

---

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГИМНАЗИЯ №70**

---

Принято  
Педагогическим советом  
Протокол № 11  
от 02.06.2021г

Утверждаю  
Директор МАОУ гимназия №70  
\_\_\_\_\_ Н.В. Миногина  
Приказ № 66-о от 04.06.2021г

Приложение № 19 к ООП СОО

**Рабочая программа учебного предмета**  
**ИНФОРМАТИКА**

**ФГОС СОО**  
**10-11 классы**  
срок реализации 2 года

**Екатеринбург, 2021**

## Оглавление

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	3
Личностные результаты .....	3
Метапредметные результаты .....	5
Предметные результаты .....	6
Выпускник на базовом уровне научится: .....	6
Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться: .....	7
Выпускник на углубленном уровне научится: .....	8
Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться: .....	10
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	12
Базовый уровень .....	12
Углубленный уровень .....	15
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	22
10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 1 час в неделю, 34 недели (всего 34 урока) .....	22
11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 1 час в неделю, 34 недели (всего 34 урока) .....	27
10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 урока) .....	32
11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 урока) .....	39
10 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 4 часа в неделю, 34 недели (всего 136 уроков) .....	45
11 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 4 часа в неделю, 34 недели (всего 136 уроков) .....	54
ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	63
10 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий.....	64
11 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий.....	71
10 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы.....	72
11 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы.....	73
10 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий.....	75
11 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий.....	81
10 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы .....	84
11 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы .....	107

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Личностные результаты**

#### **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 русского 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, готовность 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**

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

**1. 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.

**2. 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.

### **3. 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**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- определять информационный объем графических и звуковых данных при заданных условиях дискретизации;
- строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения;
- находить оптимальный путь во взвешенном графе;
- определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;

- выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
- создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
- использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы, размер используемой памяти);
- использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации;
- аргументировать выбор программного обеспечения и технических средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач, используя знания о принципах построения персонального компьютера и классификации его программного обеспечения;
- использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;
- использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в БД; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств;
- применять антивирусные программы для обеспечения стабильной работы технических средств ИКТ;
- соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

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

- *выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, в том числе и при составлении поисковых запросов;*
- *переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно; сравнивать, складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;*
- *использовать знания о графах, деревьях и списках при описании реальных объектов и процессов;*
- *строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; использовать знания о кодах, которые позволяют обнаруживать ошибки при передаче данных, а также о помехоустойчивых кодах;*
- *понимать важность дискретизации данных; использовать знания о постановках задач поиска и сортировки; их роли при решении задач анализа данных;*
- *использовать навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; использовать основные управляющие конструкции последовательного программирования и библиотеки прикладных программ; выполнять созданные программы;*
- *разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;*

*анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;*

- *применять базы данных и справочные системы при решении задач, возникающих в ходе учебной деятельности и вне ее; создавать учебные многотабличные базы данных;*
- *классифицировать программное обеспечение в соответствии с кругом выполняемых задач;*
- *понимать основные принципы устройства современного компьютера и мобильных электронных устройств; использовать правила безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами;*
- *понимать общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений; создавать веб-страницы; использовать принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;*
- *критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет..*

**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.*

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА<sup>1</sup>

Рабочая программа учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО; требованиями к результатам освоения основной образовательной программы. В ней соблюдается преемственность с ФГОС ООО и учитываются межпредметные связи.

Цель изучения учебного предмета «Информатика» на базовом и углубленном уровнях среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, готового к работе в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

### Базовый уровень

#### **Введение. Информация и информационные процессы**

Роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах, и данных, предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.

Универсальность дискретного представления информации.

#### **Математические основы информатики**

##### **Тексты и кодирование**

Равномерные и неравномерные коды. *Условие Фано.*

##### **Системы счисления**

Сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. *Сложение и вычитание чисел, записанных в этих системах счисления.*

##### **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. *Решение простейших логических уравнений.*

*Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.*

##### **Дискретные объекты**

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами). Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. *Бинарное дерево.*

#### **Алгоритмы и элементы программирования**

##### **Алгоритмические конструкции**

Подпрограммы. *Рекурсивные алгоритмы.*

Табличные величины (массивы).

Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.

##### **Составление алгоритмов и их программная реализация**

---

<sup>1</sup> Курсивом в рабочих программах учебных предметов выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым учащиеся «получают возможность научиться».

Этапы решения задач на компьютере.

Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования. Типы и структуры данных. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на выбранном языке программирования.

Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды. Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.

Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей. *Примеры задач:*

*алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов, а также сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива);*

*алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления;*

*алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.);*

*алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке, суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения.*

*Алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).*

Постановка задачи сортировки.

#### **Анализ алгоритмов**

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

*Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.*

#### **Математическое моделирование**

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов. *Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.*

### **Использование программных систем и сервисов**

#### **Компьютер – универсальное устройство обработки данных**

Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Архитектура современных компьютеров. Персональный компьютер. Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.*

Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Различные виды ПО и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств.

Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств. *Прикладные*

компьютерные программы, используемые в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации. Параллельное программирование.

Инсталляция и деинсталляция программных средств, необходимых для решения учебных задач и задач по выбранной специализации. Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения.

Способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.

Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.

#### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

Средства поиска и автозамены. История изменений. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Разработка структуры документа, создание гипертекстового документа. Стандарты библиографических описаний.

Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Оформление списка литературы.

Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Облачные сервисы.

Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Программы распознавания текста, введенного с использованием сканера, планшетного ПК или графического планшета. Программы синтеза и распознавания устной речи.

#### **Работа с аудиовизуальными данными**

Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т. д.). Обработка изображения и звука с использованием интернет- и мобильных приложений.

Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ. Работа в группе, технология публикации готового материала в сети.

#### **Электронные (динамические) таблицы**

Примеры использования динамических (электронных) таблиц на практике (в том числе – в задачах математического моделирования).

#### **Базы данных**

Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы. Связи между таблицами. Схема данных. Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.

Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.

#### **Автоматизированное проектирование**

Представление о системах автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Создание чертежей типовых деталей и объектов.

#### **3D-моделирование**

Принципы построения и редактирования трехмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры.

Аддитивные технологии (3D-принтеры).

#### **Системы искусственного интеллекта и машинное обучение**

Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект.

### **Информационно-коммуникационные технологии. Работа в информационном пространстве**

## **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен. Браузеры.

*Аппаратные компоненты компьютерных сетей.*

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайты).

Сетевое хранение данных. *Облачные сервисы.*

### **Деятельность в сети Интернет**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.

### **Социальная информатика**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. *Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.*

Проблема подлинности полученной информации. *Информационная культура. Государственные электронные сервисы и услуги.* Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.

### **Информационная безопасность**

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

## **Углубленный уровень**

### **Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. *Математическое и компьютерное моделирование систем управления.*

### **Математические основы информатики**

#### **Тексты и кодирование. Передача данных**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. *Обратное условие Фано.* Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. *Оптимальное кодирование Хаффмана.* Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.*

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

*Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.*

Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

*Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.*

## **Дискретизация**

Измерения и дискретизация. Частота и 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.*

## **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.*

*Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.*

## **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

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.

## **Дискретные объекты**

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.

## **Алгоритмы и элементы программирования**

### **Алгоритмы и структуры данных**

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

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.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Рекурсивные алгоритмы, в частности: 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.

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.

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.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления 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.*

### **Языки программирования**

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

*Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.*

*Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.*

### **Разработка программ**

Этапы решения задач на компьютере.

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 программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.*

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

#### **Элементы теории алгоритмов**

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 алгоритма без его полного пошагового выполнения.

*Доказательство правильности программ.*

#### **Математическое моделирование**

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.*

### **Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных**

#### **Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.*

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

*Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.*

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. *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.*

### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

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 устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.*

### **Работа с аудиовизуальными данными**

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

*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).*

### **Электронные (динамические) таблицы**

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.

### **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.*

### **Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

### ***Системы искусственного интеллекта и машинное обучение***

*Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и 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.*

## **Работа в информационном пространстве**

### **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого 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.

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.*

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

### **Деятельность в сети Интернет**

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, 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.*

### **Социальная информатика**

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).*

### **Информационная безопасность**

Средства защиты информации в 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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 1 час в неделю, 34 недели (всего 34 урока)

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	ВР <sup>2</sup>
1.	ТБ при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	БЖ, ЭВ
2.	Информация и информационные процессы.	Роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Информация и информационные процессы. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах, и данных, предназначенных для восприятия человеком.	ДНВ
3.	Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств.	Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств.	ЭВ
4.	Универсальность дискретного представления информации. Дискретные объекты.	Универсальность дискретного представления информации. Дискретные объекты. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т. д.). Обработка изображения и звука с использованием интернет- и мобильных приложений.	ДНВ
5.	Тексты и кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	Тексты и кодирование. Математические основы информатики. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	СВ

<sup>2</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ

6.	Системы счисления. Сравнение чисел в разных системах счисления. Сложение и вычитание чисел в разных системах счисления.	Системы счисления. Сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Сложение и вычитание чисел, записанных в этих системах счисления.	ТВ
7.	Компьютер. Архитектура современных компьютеров.	Компьютер – универсальное устройство обработки данных. Персональный компьютер. Архитектура современных компьютеров.	ЭВ
8.	Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем.	Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем.	СВ
9.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	ЭВ
10.	Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	ЭВ, ТВ
11.	ПО компьютеров и компьютерных систем. Различные виды ПО и их назначение. Инсталляция и деинсталляция.	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Различные виды ПО и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Инсталляция и деинсталляция программных средств, необходимых для решения учебных задач и задач по выбранной специализации. Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения.	СПВ, АКВ
12.	Способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ.	Способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.	СПВ
13.	Использование программных систем и сервисов.	Использование программных систем и сервисов. Прикладные компьютерные программы, используемые в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации.	СПВ

		Параллельное программирование.	
14.	Автоматизированное проектирование.	Автоматизированное проектирование. Представление о системах автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Создание чертежей типовых деталей и объектов.	ТВ
15.	Машинное обучение. Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	ДНВ
16.	ПР №1 Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	ПР №1 Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	ЭВ, ТВ, СПВ
17.	Этапы решения задач на компьютере. Типы и структуры данных. Табличные величины (массивы).	Этапы решения задач на компьютере. Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования. Типы и структуры данных. Табличные величины (массивы).	ГрПВ
18.	ПР №2 Управление алгоритмическим исполнителем. Алгоритмические конструкции. Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	ПР №2 Управление алгоритмическим исполнителем. Алгоритмические конструкции. Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	ТВ, ГрПВ
19.	Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды.	Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды.	ГрПВ
20.	Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.	Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования. Алгоритмы и элементы программирования. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на выбранном языке программирования. Составление алгоритмов и их программная реализация	ГрПВ



21.	Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ.	Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.	ТВ
22.	ПР №3 Алгоритмы нахождения наибольшего (наименьшего) из заданных чисел без использования массивов и циклов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №3 Примеры задач: алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
23.	ПР №4 Алгоритмы нахождения сумм (произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива). Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №4 Примеры задач: алгоритмы нахождения сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива). Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
24.	ПР №5 Алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №5 Примеры задач: алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
25.	ПР №6 Алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.). Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №6 Примеры задач: алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.). Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
26.	ПР №7 Примеры задач: алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных	ПР №7 Примеры задач: алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ

	областей.		
27.	<p>ПР №8 Суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.</p>	<p>ПР №8 Примеры задач: суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.</p>	ТВ
28.	<p>ПР №9 Алгоритмы редактирования текстов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.</p>	<p>ПР №9 Алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).</p>	ТВ
29.	<p>Постановка задачи сортировки.</p>	<p>Постановка задачи сортировки.</p>	ТВ
30.	<p>Анализ алгоритмов. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.</p>	<p>Анализ алгоритмов. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.</p>	ГрПВ
31.	<p>Анализ алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.</p>	<p>Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.</p>	ТВ
32.	<p>Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.</p>	<p>Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.</p>	ТВ
33.	<p>Повторение по теме: "Информация".</p>	<p>Повторение по теме: "Информация".</p>	ТВ
34.	<p>Повторение по теме: "Системы счисления".</p>	<p>Повторение по теме: "Системы счисления".</p>	ТВ

**11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 1 час в неделю, 34 недели (всего 34 урока)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Элементы содержания</b>	<b>ВР<sup>3</sup></b>
1.	ТБ при эксплуатации компьютерного рабочего места. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	БЖ, СПВ
2.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Средства поиска и автозамены. История изменений. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Разработка структуры документа, создание гипертекстового документа. Стандарты библиографических описаний.	СПВ, ДНВ
3.	Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Коллективная работа с документами. Облачные сервисы.	Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Оформление списка литературы. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Облачные сервисы.	СПВ
4.	Знакомство с компьютерной версткой текста.	Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Программы распознавания текста, введенного с использованием сканера, планшетного ПК или графического планшета. Программы синтеза и распознавания устной речи.	ДНВ

<sup>3</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – **ГПВ**; Духовно-нравственное – **ДНВ**; Социально-правовое – **СПВ**; Семейное воспитание – **СВ**; Экологическое воспитание – **ЭВ**; Трудовое воспитание - **ТВ**; Безопасность жизнедеятельности – **БЖ**; Антикоррупционное воспитание - **АКВ**

5.	Математическое моделирование. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.	Математическое моделирование. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). 3D-моделирование. Принципы построения и редактирования трехмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры).	ДНВ
6.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Бинарное дерево.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Бинарное дерево. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	СВ
7.	Анализ достоверности результатов экспериментов. Использование сред имитационного моделирования для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	ЭВ, ДНВ
8.	ПР №1 Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ПР №1 Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ТВ
9.	Базы данных. Реляционные базы данных. Таблица. Поле, запись. Ключевые поля таблицы.	Базы данных. Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы.	СПВ
10.	Связи между таблицами. Схема данных.	Связи между таблицами. Схема данных.	СПВ
11.	ПР №2 Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.	ПР №2 Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.	ТВ
12.	ПР №3 Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.	ПР №3 Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.	ТВ

13.	Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики.	Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Решение простейших логических уравнений. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	ДНВ
14.	Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.	Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.	ДНВ
15.	ПР №4 Реализация сложных запросов к базе данных "Приемная комиссия"	ПР №4 Реализация сложных запросов к базе данных "Приемная комиссия"	ТВ
16.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Информационно-коммуникационные технологии.	ЭВ, ГрПВ
17.	ПР №5 Работа в информационном пространстве. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен. Браузеры.	ПР №5 Работа в информационном пространстве. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен. Браузеры.	ТВ
18.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Деятельность в сети Интернет.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Деятельность в сети Интернет.	ТВ, АКВ
19.	Другие виды деятельности в сети Интернет.	Другие виды деятельности в сети Интернет. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.	СПВ
20.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Динамические страницы.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Динамические страницы.	СПВ
21.	ПР №6 Разработка интернет-приложений (сайты).	ПР №6 Разработка интернет-приложений (сайты).	СВ, СПВ
22.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	ЭВ, СПВ

23.	Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.	Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ. Работа в группе, технология публикации готового материала в сети. Работа с аудиовизуальными данными	СПВ
24.	Электронные (динамические) таблицы.	Электронные (динамические) таблицы. Примеры использования динамических (электронных) таблиц на практике (в том числе – в задачах математического моделирования).	ТВ
25.	ПР №7 Получение регрессионных моделей.	ПР №7 Получение регрессионных моделей.	ТВ
26.	ПР №8 Прогнозирование в MS Excel	ПР №8 Прогнозирование в MS Excel	ТВ
27.	ПР №9 Расчет корреляционных зависимостей	ПР №9 Расчет корреляционных зависимостей	ТВ
28.	ПР №10 Решение задачи оптимального планирования.	ПР №10 Решение задачи оптимального планирования.	ТВ
29.	Социальная информатика. Информационная культура. Социальные сети . Сетевой этикет.	Социальная информатика. Информационная культура. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	СПВ, АКВ, БЖ
30.	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Государственные электронные сервисы и услуги.	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Государственные электронные сервисы и услуги.	СПВ, АКВ
31.	Информационная безопасность. Проблема подлинности полученной информации.	Информационная безопасность. Проблема подлинности полученной информации. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	СПВ
32.	Средства защиты информации в АИС, компьютерных сетях и компьютерах. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовое обеспечение информационной безопасности.	СПВ
33.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	СПВ, АКВ



**10 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 урока)**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Элементы содержания</b>	<b>ВР<sup>4</sup></b>
1.	ТБ при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	БЖ, ЭВ
2.	Информация и информационные процессы.	Роль информации и связанных с ней процессов в окружающем мире. Информация и информационные процессы. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах, и данных, предназначенных для восприятия человеком.	ДНВ
3.	Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств.	Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств.	ЭВ
4.	Универсальность дискретного представления информации. Дискретные объекты.	Универсальность дискретного представления информации. Дискретные объекты. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т. д.). Обработка изображения и звука с использованием интернет- и мобильных приложений.	ДНВ
5.	Тексты и кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	Тексты и кодирование. Математические основы информатики. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	СВ
6.	Решение задач по теме: "Кодирование текстовой информации"	Решение задач по теме: "Кодирование текстовой информации"	ТВ
7.	Решение задач по теме: "Кодирование графической информации"	Решение задач по теме: "Кодирование графической информации"	ТВ
8.	Решение задач по теме:	Решение задач по теме:	ТВ

<sup>4</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ



	"Кодирование звука"	"Кодирование звука"	
9.	Решение задач по теме: "Дискретное представление различной информации"	Решение задач по теме: "Дискретное представление различной информации"	ТВ
10.	Решение задач по теме: "Кодирование и декодирование информации"	Решение задач по теме: "Кодирование и декодирование информации"	ТВ
11.	Решение задач по теме: "Вычисление количества информации"	Решение задач по теме: "Вычисление количества информации"	ТВ
12.	Решение задач по теме: "Вычисление количества информации"	Решение задач по теме: "Вычисление количества информации"	ТВ
13.	Системы счисления. Сравнение чисел в разных системах счисления. Сложение и вычитание чисел в разных системах счисления.	Системы счисления. Сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления. Сложение и вычитание чисел, записанных в этих системах счисления.	ТВ
14.	Решение задач по теме: "Системы счисления"	Решение задач по теме: "Системы счисления"	ТВ
15.	Решение задач по теме: "Сравнение чисел в разных системах счисления "	Решение задач по теме: "Сравнение чисел в разных системах счисления "	ТВ
16.	Решение задач по теме: "Сложение и вычитание чисел в разных системах счисления"	Решение задач по теме: "Сложение и вычитание чисел в разных системах счисления"	ТВ
17.	Компьютер. Архитектура современных компьютеров.	Компьютер – универсальное устройство обработки данных. Персональный компьютер. Архитектура современных компьютеров.	ЭВ
18.	Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем.	Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем.	СВ
19.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	ЭВ
20.	Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемой задачи. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	ЭВ, ТВ
21.	ПО компьютеров и компьютерных систем. Различные виды ПО и их	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Различные виды ПО и их	СПВ, АКВ

	назначение. Инсталляция и деинсталляция.	назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Инсталляция и деинсталляция программных средств, необходимых для решения учебных задач и задач по выбранной специализации. Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения.	
22.	Способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ.	Способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.	СПВ
23.	Использование программных систем и сервисов.	Использование программных систем и сервисов. Прикладные компьютерные программы, используемые в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации. Параллельное программирование.	СПВ
24.	Автоматизированное проектирование.	Автоматизированное проектирование. Представление о системах автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Создание чертежей типовых деталей и объектов.	ТВ
25.	Машинное обучение. Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	ДНВ
26.	ПР №1 Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	ПР №1 Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	ЭВ, ТВ, СПВ
27.	Этапы решения задач на компьютере. Типы и структуры данных. Табличные величины (массивы).	Этапы решения задач на компьютере. Операторы языка программирования, основные конструкции языка программирования. Типы и структуры данных. Табличные величины (массивы).	ГрПВ
28.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	ТВ
29.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	ТВ
30.	Решение задач по теме:	Решение задач по теме:	ТВ

	"Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертёжник"	"Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертёжник"	
31.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертёжник"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертёжник"	ТВ
32.	Решение задач по теме: "Рекурсивные алгоритмы"	Решение задач по теме: "Рекурсивные алгоритмы"	ТВ
33.	Решение задач по теме: "Рекурсивные алгоритмы"	Решение задач по теме: "Рекурсивные алгоритмы"	ТВ
34.	ПР №2 Управление алгоритмическим исполнителем. Алгоритмические конструкции. Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	ПР №2 Управление алгоритмическим исполнителем. Алгоритмические конструкции. Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	ТВ, ГрПВ
35.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с оператором ПОКА"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с оператором ПОКА"	ТВ
36.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с оператором ПОКА"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с оператором ПОКА"	ТВ
37.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с операторами ПОКА и ЕСЛИ"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с операторами ПОКА и ЕСЛИ"	ТВ
38.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с операторами ПОКА и ЕСЛИ"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в заданной клетке с операторами ПОКА и ЕСЛИ"	ТВ
39.	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в клетке, из которой начато движение"	Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителей. Остановка в клетке, из которой начато движение"	
40.	Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды.	Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды.	ГрПВ
41.	Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.	Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования. Алгоритмы и элементы программирования. Кодирование базовых алгоритмических конструкций на выбранном языке	ГрПВ

		программирования. Составление алгоритмов и их программная реализация	
42.	Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ.	Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.	ТВ
43.	ПР №3 Алгоритмы нахождения наибольшего (наименьшего) из заданных чисел без использования массивов и циклов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №3 Примеры задач: алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
44.	ПР №4 Алгоритмы нахождения сумм (произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива). Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №4 Примеры задач: алгоритмы нахождения сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива). Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
45.	ПР №5 Алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №5 Примеры задач: алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
46.	ПР №6 Алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.). Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №6 Примеры задач: алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.). Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
47.	ПР №7 Примеры задач: алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке. Разработка и программная реализация	ПР №7 Примеры задач: алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из	ТВ

	алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	различных предметных областей.	
48.	ПР №8 Суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №8 Примеры задач: суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.	ТВ
49.	ПР №9 Алгоритмы редактирования текстов. Разработка и программная реализация алгоритмов решения этих задач.	ПР №9 Алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).	ТВ
50.	Постановка задачи сортировки.	Постановка задачи сортировки.	ТВ
51.	Анализ алгоритмов. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.	Анализ алгоритмов. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.	ГрПВ
52.	Анализ алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.	Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.	ТВ
53.	Решение задач по теме: "Анализ программ"	Решение задач по теме: "Анализ программ"	ТВ
54.	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.	ТВ
55.	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	ТВ
56.	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	ТВ
57.	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	Решение задач по теме: "Анализ и построение алгоритмов для исполнителей"	ТВ
58.	Решение задач по теме: "Анализ программы с циклами и условными операторами"	Решение задач по теме: "Анализ программы с циклами и условными операторами"	ТВ
59.	Решение задач по теме: "Анализ программы с циклами и	Решение задач по теме: "Анализ программы с циклами и условными	ТВ

	условными операторами"	операторами"	
60.	Решение задач по теме: "Робот-сборщик монет"	Решение задач по теме: "Робот-сборщик монет"	ТВ
61.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
62.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
63.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
64.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
65.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
66.	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ
67.	Повторение по теме: "Информация".	Повторение по теме: "Информация".	ТВ
68.	Повторение по теме: "Системы счисления".	Повторение по теме: "Системы счисления".	ТВ

**11 класс (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 2 часа в неделю, 34 недели (всего 68 урока)**

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	ВР <sup>5</sup>
1.	ТБ при эксплуатации компьютерного рабочего места. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	БЖ, СПВ
2.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Средства поиска и автозамены. История изменений. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Разработка структуры документа, создание гипертекстового документа. Стандарты библиографических описаний.	СПВ, ДНВ
3.	Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Коллективная работа с документами. Облачные сервисы.	Деловая переписка, научная публикация. Реферат и аннотация. Оформление списка литературы. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Облачные сервисы.	СПВ
4.	Знакомство с компьютерной версткой текста.	Знакомство с компьютерной версткой текста. Технические средства ввода текста. Программы распознавания текста, введенного с использованием сканера, планшетного ПК или графического планшета. Программы синтеза и распознавания устной речи.	ДНВ
5.	Решение задач по теме: "Текстовый редактор"	Решение задач по теме: "Текстовый редактор"	ТВ
6.	Решение задач по теме: "Текстовый редактор"	Решение задач по теме: "Текстовый редактор"	ТВ
7.	Математическое моделирование. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.	Математическое моделирование. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). 3D-моделирование. Принципы построения и редактирования трехмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения.	ДНВ

<sup>5</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ

		Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры).	
8.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Бинарное дерево.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Бинарное дерево. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	СВ
9.	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	ТВ
10.	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	ТВ
11.	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	Решение задач по теме: "Анализ информационных моделей"	ТВ
12.	Анализ достоверности результатов экспериментов. Использование сред имитационного моделирования для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов экспериментов. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	ЭВ, ДНВ
13.	ПР №1 Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ПР №1 Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ТВ
14.	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	ТВ
15.	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	ТВ
16.	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	ТВ
17.	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	Решение задач по теме: "Поиск путей в графе"	ТВ
18.	Базы данных. Реляционные базы данных. Таблица. Поле, запись. Ключевые поля таблицы.	Базы данных. Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы.	СПВ
19.	Связи между таблицами. Схема данных.	Связи между таблицами. Схема данных.	СПВ
20.	ПР №2 Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.	ПР №2 Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.	ТВ
21.	ПР №3 Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и	ПР №3 Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических	ТВ



	практических задач.	задач.	
22.	Решение задач по теме: "Базы данных"	Решение задач по теме: "Базы данных"	ТВ
23.	Решение задач по теме: "Базы данных"	Решение задач по теме: "Базы данных"	ТВ
24.	Решение задач по теме: "Базы данных"	Решение задач по теме: "Базы данных"	ТВ
25.	Решение задач по теме: "Базы данных"	Решение задач по теме: "Базы данных"	ТВ
26.	Решение задач по теме: "Базы данных"	Решение задач по теме: "Базы данных"	ТВ
27.	Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики.	Операции «импликация», «эквивалентность». Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Решение простейших логических уравнений. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	ДНВ
28.	Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.	Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.	ДНВ
29.	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	ТВ
30.	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	ТВ
31.	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	ТВ
32.	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	Решение задач по теме: "Построение таблиц истинности логических выражений"	ТВ
33.	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	ТВ
34.	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	ТВ
35.	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	Решение задач по теме: "Преобразование логических выражений"	ТВ
36.	ПР №4 Реализация сложных запросов к базе данных	ПР №4 Реализация сложных запросов к базе данных "Приемная комиссия"	ТВ

	"Приемная комиссия"		
37.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Информационно-коммуникационные технологии.	ЭВ, ГрПВ
38.	ПР №5 Работа в информационном пространстве. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен. Браузеры.	ПР №5 Работа в информационном пространстве. Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен. Браузеры.	ТВ
39.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Деятельность в сети Интернет.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Деятельность в сети Интернет.	ТВ, АКВ
40.	Другие виды деятельности в сети Интернет.	Другие виды деятельности в сети Интернет. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.	СПВ
41.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Динамические страницы.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Динамические страницы.	СПВ
42.	ПР №6 Разработка интернет-приложений (сайты).	ПР №6 Разработка интернет-приложений (сайты).	СВ, СПВ
43.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	ЭВ, СПВ
44.	Решение задач по теме: "Передача информации"	Решение задач по теме: "Передача информации"	ТВ
45.	Решение задач по теме: "Передача информации"	Решение задач по теме: "Передача информации"	ТВ
46.	Решение задач по теме: "Передача информации"	Решение задач по теме: "Передача информации"	ТВ
47.	Решение задач по теме: "Передача информации"	Решение задач по теме: "Передача информации"	ТВ
48.	Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.	Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ. Работа в группе, технология публикации готового материала в сети. Работа с аудиовизуальными данными	СПВ
49.	Электронные (динамические) таблицы.	Электронные (динамические) таблицы. Примеры использования динамических (электронных) таблиц на практике (в том числе – в задачах математического	ТВ

		моделирования).	
50.	ПР №7 Получение регрессионных моделей.	ПР №7 Получение регрессионных моделей.	ТВ
51.	ПР №8 Прогнозирование в MS Excel	ПР №8 Прогнозирование в MS Excel	ТВ
52.	ПР №9 Расчет корреляционных зависимостей	ПР №9 Расчет корреляционных зависимостей	ТВ
53.	ПР №10 Решение задачи оптимального планирования.	ПР №10 Решение задачи оптимального планирования.	ТВ
54.	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	ТВ
55.	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	ТВ
56.	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	Решение задач по теме: "Электронные таблицы"	ТВ
57.	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	ТВ
58.	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	ТВ
59.	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	Решение задач по теме: "Проверка на делимость"	ТВ
60.	Социальная информатика. Информационная культура. Социальные сети. Сетевой этикет.	Социальная информатика. Информационная культура. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	СПВ, АКВ, БЖ
61.	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Государственные электронные сервисы и услуги.	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Государственные электронные сервисы и услуги.	СПВ, АКВ
62.	Информационная безопасность. Проблема подлинности полученной информации.	Информационная безопасность. Проблема подлинности полученной информации. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	СПВ
63.	Средства защиты информации в АИС, компьютерных сетях и компьютерах. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовое обеспечение информационной безопасности.	СПВ
64.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	СПВ, АКВ
65.	Повторение. Решение задач по теме: "Выигрышная	Повторение. Решение задач по теме: "Выигрышная стратегия"	ТВ

	стратегия"		
66.	Повторение. Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	Повторение. Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор"	ТВ
67.	Повторение. Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертежник"	Повторение. Решение задач по теме: "Выполнение алгоритмов для исполнителя Чертежник"	ТВ
68.	Повторение по теме: "Системы"	Повторение по теме: "Системы"	СПВ

**10 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 4 часа в неделю, 34 недели (всего 136 уроков)**

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	ВР <sup>6</sup>
1.	ТБ и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Введение.	БЖ
2.	Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	ДНВ
3.	Системы счисления. Свойства позиционной записи числа. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.	Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.	ДНВ
4.	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	ТВ
5.	Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.	Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.	ТВ
6.	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.	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.	ГрПВ
7.	ПР №1 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	ПР №1 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	ТВ
8.	ПР №2 Смешанные системы счисления.	ПР №2 Смешанные системы счисления.	ТВ
9.	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	ДНВ
10.	Представление целых и вещественных чисел в памяти	Представление целых и вещественных чисел в памяти	ГрПВ

<sup>6</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – ГПВ; Духовно-нравственное – ДНВ; Социально-правовое – СПВ; Семейное воспитание – СВ; Экологическое воспитание – ЭВ; Трудовое воспитание - ТВ; Безопасность жизнедеятельности – БЖ; Антикоррупционное воспитание - АКВ

	компьютера. Компьютерная арифметика.	компьютера. Компьютерная арифметика.	
11.	ПР №3 Арифметика в позиционных системах счисления.	ПР №3 Арифметика в позиционных системах счисления.	ТВ
12.	Тексты и кодирование. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды.	Тексты и кодирование. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды.	ГрПВ
13.	Условие Фано. Обратное условие Фано.	Условие Фано. Обратное условие Фано.	ДНВ
14.	Оптимальное кодирование Хаффмана. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	Оптимальное кодирование Хаффмана. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	ГрПВ
15.	ПР №4 Кодирование текстовой информации.	ПР №4 Кодирование текстовой информации.	ГрПВ
16.	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Алгоритм LZW. Использование программ-архиваторов.	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Алгоритм LZW. Использование программ-архиваторов.	СПВ
17.	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.	ГрПВ
18.	Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	ГрПВ
19.	Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных. Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография. Стеганография.	Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных. Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.	ГрПВ
20.	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.	ЭВ
21.	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	ДНВ
22.	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	ДНВ
23.	Сжатие данных при хранении графической и звуковой	Сжатие данных при хранении графической и звуковой	СПВ

	информации.	информации.	
24.	ПР №5 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 1).	ПР №5 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 1).	ТВ
25.	ПР №6 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 2).	ПР №6 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 2).	ТВ
26.	ПР №7 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 3).	ПР №7 Численные эксперименты по обработке звука (эксперимент 3).	ТВ
27.	Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики. Математические основы информатики. Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.	Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики. Математические основы информатики. Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.	СПВ
28.	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.	СПВ
29.	Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.	Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.	ТВ
30.	Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.	Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.	СПВ
31.	ПР №8 Логические операции.	ПР №8 Логические операции.	ТВ
32.	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	СПВ
33.	ПР №9 Логические формулы	ПР №9 Логические формулы	ТВ
34.	ПР №10 Конструирование логических схем в электронных таблицах.	ПР №10 Конструирование логических схем в электронных таблицах.	ТВ
35.	Формализация понятия алгоритма. Элементы теории алгоритмов.	Формализация понятия алгоритма. Элементы теории алгоритмов.	ГрПВ
36.	Машина Тьюринга. Тезис Чёрча–Тьюринга.	Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.	СПВ
37.	ПР №11 Алгоритмическая машина Тьюринга.	ПР №11 Алгоритмическая машина Тьюринга.	ТВ
38.	Машина Поста. Универсальный алгоритм.	Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм.	СПВ
39.	ПР №12 Алгоритмическая машина Поста	ПР №12 Алгоритмическая машина Поста	ТВ
40.	Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие модели.	Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).	СПВ
41.	Сложность вычисления: количество	Сложность вычисления: количество	СПВ

	выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	
42.	Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	ЭВ
43.	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат.	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат.	СПВ
44.	Примеры задач анализа алгоритмов: определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. Доказательство правильности программ.	Примеры задач анализа алгоритмов: определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. Доказательство правильности программ.	СПВ
45.	Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.	Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.	ЭВ
46.	ПР №13 Логические схемы элементов компьютера.	ПР №13 Логические схемы элементов компьютера.	ТВ
47.	ПР №14 Базовые принципы устройства ЭВМ.	ПР №14 Базовые принципы устройства ЭВМ.	ТВ
48.	Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.	Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.	ЭВ
49.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	ЭВ
50.	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	СПВ
51.	ПР №15 Основные характеристики микропроцессора.	ПР №15 Основные характеристики микропроцессора.	ЭВ
52.	ПР №16 Определение характеристик процессора по прайс-листам.	ПР №16 Определение характеристик процессора по прайс-листам.	ТВ
53.	ПО компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	СПВ
54.	ПР №17 Установка процессора и системы охлаждения.	ПР №17 Установка процессора и системы охлаждения.	ТВ
55.	ПР №18 Основные характеристики материнской платы.	ПР №18 Основные характеристики материнской платы.	ТВ
56.	ПР №19 Разъемы материнской платы.	ПР №19 Разъемы материнской платы.	ТВ



57.	ПР №20 Установка материнской плат.	ПР №20 Установка материнской плат.	ТВ
58.	ПР №21 Основные характеристики оперативной памяти компьютера.	ПР №21 Основные характеристики оперативной памяти компьютера.	ТВ
59.	ПР №22 Определение характеристик оперативной памяти по прайс-листам.	ПР №22 Определение характеристик оперативной памяти по прайс-листам.	ТВ
60.	ПР №23 Установка модулей оперативной памяти.	ПР №23 Установка модулей оперативной памяти.	ТВ
61.	ПР №24 Основные характеристики жестких дисков	ПР №24 Основные характеристики жестких дисков	ТВ
62.	ПР №25 Определение характеристик жестких дисков по прайс-листам.	ПР №25 Определение характеристик жестких дисков по прайс-листам.	ТВ
63.	ПР №26 Установка жесткого диска и привода CD/DVD.	ПР №26 Установка жесткого диска и привода CD/DVD.	ТВ
64.	ПР №27 Установка видеокарты, звуковой и сетевой карт.	ПР №27 Установка видеокарты, звуковой и сетевой карт.	ТВ
65.	Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	ТВ
66.	ПР №28 Подбор комплектующих по прайс-листам для компьютера с указанной областью применения.	ПР №28 Подбор комплектующих по прайс-листам для компьютера с указанной областью применения.	ТВ
67.	Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.	Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.	СПВ
68.	Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. ИКТ и их использование для анализа данных	Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	ЭВ
69.	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.	АКВ, СПВ
70.	Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.	Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.	ЭВ
71.	Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.	Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.	ДНВ
72.	ПР №29 Сервисные программы диагностики жесткого диска.	ПР №29 Сервисные программы диагностики жесткого диска.	ТВ
73.	ПР №30 Установка драйвера принтера.	ПР №30 Установка драйвера принтера.	ТВ
74.	ПР №31 Определение списка установленных программ на	ПР №31 Определение списка установленных программ на	ТВ

	компьютере.	компьютере.	
75.	ПР №32 Установка и удаление ПО.	ПР №32 Установка и удаление ПО.	ТВ
76.	ПР №33 Работа с файловыми менеджерами (Windows Commander, Total Commander, Far и т.п.)	ПР №33 Работа с файловыми менеджерами (Windows Commander, Total Commander, Far и т.п.)	ТВ
77.	ПР №34 Работа с антивирусными программами.	ПР №34 Работа с антивирусными программами.	ТВ
78.	ПР №35 Работа с архиваторами.	ПР №35 Работа с архиваторами.	ТВ
79.	ПР №36 Настройка BIOS.	ПР №36 Настройка BIOS.	ТВ
80.	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц.	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц.	ДНВ
81.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Использование готовых шаблонов и создание собственных.	Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Использование готовых шаблонов и создание собственных.	ДНВ
82.	Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	ТВ
83.	Разработка гипертекстового документа.	Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.	ДНВ
84.	ПР №37 Форматирование документа.	ПР №37 Форматирование документа.	ТВ
85.	Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	ДНВ
86.	Средства создания и редактирования математических текстов.	Средства создания и редактирования математических текстов.	ДНВ
87.	ПР №38 Создание математических текстов	ПР №38 Создание математических текстов	ТВ
88.	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.	ДНВ
89.	Технические средства ввода графических изображений. Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. Работа с аудиовизуальными данными.	Технические средства ввода графических изображений. Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. Работа с аудиовизуальными данными.	ДНВ
90.	Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.	Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.	ДНВ
91.	Работа с векторными графическими объектами. Группировка и	Работа с векторными графическими объектами. Группировка и	ДНВ

	трансформация объектов.	трансформация объектов.	
92.	Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.	Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.	ЭВ
93.	Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии.	Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).	ДНВ
94.	ПР №39 Обработка цифрового видео и звука.	ПР №39 Обработка цифрового видео и звука.	ТВ
95.	ПР №40 Использование мультимедиа в презентации.	ПР №40 Использование мультимедиа в презентации.	ТВ
96.	Технология обработки числовой информации. Электронные таблицы.	Технология обработки числовой информации. Электронные (динамические) таблицы.	ДНВ
97.	Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек.	Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек.	ТВ
98.	Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	ТВ
99.	ПР №41 Вычисления по формулам.	ПР №41 Вычисления по формулам.	ТВ
100.	Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт. Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт. Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	СПВ
101.	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	ДНВ
102.	ПР №42 Встроенные функции. Передача данных между листами.	ПР №42 Встроенные функции. Передача данных между листами.	ТВ
103.	ПР №43 Деловая графика	ПР №43 Деловая графика	ТВ
104.	ПР №44 Фильтрация данных.	ПР №44 Фильтрация данных.	ТВ
105.	ПР №45 Поиск решения и подбор параметра.	ПР №45 Поиск решения и подбор параметра.	ТВ
106.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей.	Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей.	ЭВ
107.	Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы.	Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и	СПВ

		компьютерных сетей.	
108.	Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен.	Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.	СПВ
109.	Технология WWW. Браузеры. Работа в информационном пространстве.	Технология WWW. Браузеры. Работа в информационном пространстве.	СПВ
110.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.	СПВ
111.	ПР №46 Создание аккаунта на бесплатном хостинге.	ПР №46 Создание аккаунта на бесплатном хостинге.	ТВ
112.	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.	ДНВ
113.	Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.	Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.	СПВ
114.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	ЭВ
115.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Деятельность в сети Интернет.	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Деятельность в сети Интернет.	СПВ
116.	ПР №47 Работа с тематическими каталогами в Интернете.	ПР №47 Работа с тематическими каталогами в Интернете.	ТВ
117.	Сервисы Интернета. Облачные версии прикладных программных систем.	Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.	СПВ, ЭВ
118.	ПР №48 Поиск информации в Интернете на языке запросов.	ПР №48 Поиск информации в Интернете на языке запросов.	ТВ
119.	ПР №49 Работа с электронной почтой.	ПР №49 Работа с электронной почтой.	ТВ
120.	Новые возможности и перспективы развития Интернета. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.	ДНВ
121.	ПР №50 Создание простейшего web-сайта по образцу.	ПР №50 Создание простейшего web-сайта по образцу.	ТВ

122.	ПР №51 Создание web-сайта по образцу с использованием гиперссылок.	ПР №51 Создание web-сайта по образцу с использованием гиперссылок.	ТВ
123.	ПР №52 Создание web-сайта по образцу с использованием таблицы.	ПР №52 Создание web-сайта по образцу с использованием таблицы.	ТВ
124.	ПР №53 Разработка простейшего сайта на языке HTML	ПР №53 Разработка простейшего сайта на языке HTML	ТВ
125.	ПР №54 Разработка сайта на языке HTML с использованием таблиц и списков.	ПР №54 Разработка сайта на языке HTML с использованием таблиц и списков.	ТВ
126.	ПР №55 Разработка сайта на языке HTML с использованием графики.	ПР №55 Разработка сайта на языке HTML с использованием графики.	ТВ
127.	ПР №56 Разработка сайта с применением основных принципов web-дизайна.	ПР №56 Разработка сайта с применением основных принципов web-дизайна.	ТВ
128.	ПР №57 Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов.	ПР №57 Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов.	ТВ
129.	ПР №58 Создание web-сайта на заданную тему.	ПР №58 Создание web-сайта на заданную тему.	ТВ
130.	Машинное обучение. Искусственный интеллект.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение. Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект.	ДНВ
131.	Анализ данных с применением методов машинного обучения.	Анализ данных с применением методов машинного обучения.	ДНВ
132.	Экспертные и рекомендательные системы.	Экспертные и рекомендательные системы.	СПВ
133.	Большие данные в природе и технике. Технологии их обработки и хранения.	Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.	ЭВ
134.	Повторение по теме: "Системы счисления"	Повторение по теме: "Системы счисления"	ТВ
135.	Повторение по теме: "Арифметические действия в системах счисления"	Повторение по теме: "Арифметические действия в системах счисления"	ТВ
136.	Повторение по теме: "Логические операции"	Повторение по теме: "Логические операции"	ТВ

**11 класс (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) Тематическое планирование – 4 часа в неделю, 34 недели (всего 136 уроков)**

№ урока	Тема урока	Тема урока	ВР <sup>7</sup>
1.	ТБ и правила работы на компьютере.	Техника безопасности и правила работы на компьютере.	БЖ
2.	Системы.	Системы.	СПВ
3.	Компоненты системы и их взаимодействие.	Компоненты системы и их взаимодействие.	СПВ
4.	Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.	Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.	СПВ
5.	Математическое и компьютерное моделирование систем управления.	Математическое и компьютерное моделирование систем управления.	ДНВ
6.	ПР №1 Модели систем.	ПР №1 Модели систем.	ТВ
7.	ПР №2 Проектирование инфологической модели.	ПР №2 Проектирование инфологической модели.	ТВ
8.	Понятие и назначение базы данных. Классификация БД.	Базы данных. Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД.	ТВ
9.	Системы управления БД.	Системы управления БД (СУБД).	СПВ
10.	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.	ДНВ
11.	ПР №3 Знакомство с СУБД Access.	ПР №3 Знакомство с СУБД Access.	ТВ
12.	Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.	Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.	СВ
13.	ПР №4 Создание базы данных "Классный журнал"	ПР №4 Создание базы данных "Классный журнал"	ТВ
14.	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.	ТВ
15.	ПР №5 Реализация запросов с помощью Конструктора.	ПР №5 Реализация запросов с помощью Конструктора.	ТВ
16.	Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.	Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.	ТВ
17.	ПР №6 Расширение базы данных.	ПР №6 Расширение базы данных.	ТВ
18.	Формы. Отчеты.	Формы. Отчеты.	ДНВ
19.	ПР №7 Самостоятельная разработка базы данных.	ПР №7 Самостоятельная разработка базы данных.	ТВ

<sup>7</sup> **Условные обозначения:** Гражданско-патриотическое воспитание – **ГПВ**; Духовно-нравственное – **ДНВ**; Социально-правовое – **СПВ**; Семейное воспитание – **СВ**; Экологическое воспитание – **ЭВ**; Трудовое воспитание - **ТВ**; Безопасность жизнедеятельности – **БЖ**; Антикоррупционное воспитание - **АКВ**

20.	Алгоритмы исследования элементарных функций.	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	ГрПВ
21.	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	ДНВ
22.	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	ДНВ
23.	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	ДНВ
24.	Алгоритмы линейной обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности.	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы, линейный поиск и т.п.).	ГрПВ
25.	ПР №8 Программирование линейных алгоритмов на Паскале.	ПР №8 Программирование линейных алгоритмов на Паскале.	ТВ
26.	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию.	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	ДНВ
27.	ПР №9 Программирование алгоритмов с ветвлением.	ПР №9 Программирование алгоритмов с ветвлением.	ТВ
28.	Алгоритмы обработки массивов. Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке.	Алгоритмы обработки массивов. Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке.	ГрПВ
29.	Алгоритмы обработки массивов. Циклический сдвиг элементов массива.	Алгоритмы обработки массивов. Циклический сдвиг элементов массива.	ГрПВ
30.	Алгоритмы обработки массивов. Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам	Алгоритмы обработки массивов. Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам	ГрПВ
31.	Алгоритмы обработки массивов. Поиск элемента в двумерном массиве	Алгоритмы обработки массивов. Поиск элемента в двумерном массиве	ГрПВ

32.	Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива.	Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива.	ГрПВ
33.	Вставка и удаление элементов в массиве.	Вставка и удаление элементов в массиве.	ТВ
34.	ПР №10 Программирование циклических алгоритмов на Паскале.	ПР №10 Программирование циклических алгоритмов на Паскале.	ТВ
35.	Рекурсивные алгоритмы: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа	Рекурсивные алгоритмы: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа	ГрПВ
36.	Рекурсивные алгоритмы: вычисление факториалов	Рекурсивные алгоритмы: вычисление факториалов	ГрПВ
37.	Рекурсивные алгоритмы: вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности..	Рекурсивные алгоритмы: вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	ГрПВ
38.	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.	СВ
39.	Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	ДНВ
40.	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки.	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).	СПВ
41.	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	СПВ
42.	Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	ГрПВ
43.	Алгоритмы анализа символьных строк: подсчет количества появлений символа в строке	Алгоритмы анализа символьных строк: подсчет количества появлений символа в строке	ГрПВ
44.	Алгоритмы анализа символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	Алгоритмы анализа символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	ГрПВ
45.	Алгоритмы анализа символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки	Алгоритмы анализа символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки	ГрПВ



46.	Алгоритмы анализа символьных строк: замена найденной подстроки на другую строку.	Алгоритмы анализа символьных строк: замена найденной подстроки на другую строку.	ГрПВ
47.	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	ДНВ
48.	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	ГрПВ
49.	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной	ГрПВ
50.	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей: приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей: приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	ГрПВ
51.	Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Алгоритмы вычислительной геометрии.	Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Алгоритмы вычислительной геометрии.	ДНВ
52.	Построение траекторий, заданных разностными схемами.	Построение траекторий, заданных разностными схемами.	ДНВ
53.	Решение задач оптимизации.	Решение задач оптимизации.	ТВ
54.	Вероятностные алгоритмы.	Вероятностные алгоритмы.	ДНВ
55.	Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.	Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.	ДНВ
56.	Представление о структурах данных. Алгоритмы и структуры данных.	Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы. Алгоритмы и элементы программирования. Алгоритмы и структуры данных.	ДНВ
57.	Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм.	Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм.	ГрПВ
58.	Рекурсивные процедуры и функции.	Рекурсивные процедуры и функции.	ГрПВ
59.	Логические переменные.	Логические переменные.	СПВ
60.	Символьные и строковые переменные. Операции над строками.	Символьные и строковые переменные. Операции над строками.	ДНВ

61.	Двумерные массивы.	Двумерные массивы (матрицы).	ДНВ
62.	Многомерные массивы.	Многомерные массивы.	ДНВ
63.	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	ГрПВ
64.	Языки программирования. Обзор процедурных языков программирования.	Языки программирования. Обзор процедурных языков программирования.	ДНВ
65.	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	ДНВ
66.	Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.	Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.	ДНВ
67.	Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.	Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.	ДНВ
68.	Изучение второго языка программирования.	Изучение второго языка программирования.	ТВ
69.	Изучение второго языка программирования.	Изучение второго языка программирования.	ТВ
70.	Этапы решения задач на компьютере. Разработка программ.	Этапы решения задач на компьютере. Разработка программ.	ДНВ
71.	Структурное программирование. Постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	ДНВ
72.	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	ДНВ
73.	Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	ДНВ
74.	ПР №11 Программирование с использованием подпрограмм	ПР №11 Программирование с использованием подпрограмм	ТВ
75.	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	ДНВ

76.	ПР №12 Программирование обработки массивов	ПР №12 Программирование обработки массивов	ТВ
77.	ПР №13 Программирование обработки строк символов.	ПР №13 Программирование обработки строк символов.	ТВ
78.	ПР №14 Программирование обработки записей.	ПР №14 Программирование обработки записей.	ТВ
79.	ПР №15 Рекурсивны методы программирования.	ПР №15 Рекурсивны методы программирования.	ТВ
80.	ООП. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.	ДНВ
81.	Среды быстрой разработки программ.	Среды быстрой разработки программ.	СПВ
82.	Графическое проектирование интерфейса пользователя.	Графическое проектирование интерфейса пользователя.	ДНВ
83.	Использование модулей при разработке программ.	Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	СПВ
84.	ПР №16 Объектно-ориентированное программирование.	ПР №16 Объектно-ориентированное программирование.	ТВ
85.	Математическое моделирование. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.	Математическое моделирование. Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.	ДНВ
86.	Использование сред имитационного моделирования для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	ДНВ
87.	Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности результатов компьютерного эксперимента.	Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	ДНВ
88.	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных.	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	ДНВ
89.	Построение математических моделей для решения практических задач.	Построение математических моделей для решения практических задач.	ЭВ
90.	Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.	Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.	ЭВ

91.	Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.	Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.	ТВ
92.	ПР №17 Компьютерное моделирование свободного падения.	ПР №17 Компьютерное моделирование свободного падения.	ТВ
93.	ПР №18 Численный расчет баллистической траектории.	ПР №18 Численный расчет баллистической траектории.	ТВ
94.	ПР №19 Моделирование расчетов стрельбы по цели.	ПР №19 Моделирование расчетов стрельбы по цели.	ТВ
95.	ПР №20 Численное моделирование распределения температуры.	ПР №20 Численное моделирование распределения температуры.	ТВ
96.	ПР №21 Задача об использовании сырья.	ПР №21 Задача об использовании сырья.	ТВ
97.	ПР №22 Транспортная задача. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ПР №22 Транспортная задача. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	ТВ
98.	ПР №23 Задачи теории расписаний.	ПР №23 Задачи теории расписаний.	ТВ
99.	ПР №24 Задачи из теории игр	ПР №24 Задачи из теории игр	ТВ
100.	ПР №25 Моделирование экологической системы.	ПР №25 Моделирование экологической системы.	ТВ
101.	ПР №26 Имитационное моделирование.	ПР №26 Имитационное моделирование.	ТВ
102.	Построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа.	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов: построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа.	СВ
103.	Определения количества различных путей между вершинами.	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов: определения количества различных путей между вершинами.	ТВ
104.	Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья.	Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).	СВ
105.	Использование деревьев при решении алгоритмических задач.	Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).	СПВ
106.	Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.	Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.	СВ

107.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	ДНВ
108.	Подготовка и выполнение исследовательского проекта.	Подготовка и выполнение исследовательского проекта. Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	ТВ
109.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
110.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
111.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
112.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
113.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
114.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
115.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
116.	ПР №27 Проекты по программированию	ПР №27 Проекты по программированию	ТВ
117.	Верификация исходных данных и валидация результатов исследования.	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	СПВ
118.	Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.	Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.	ТВ
119.	Социальная информатика. Информационная культура.	Социальная информатика. Информационная культура.	СПВ
120.	Информационные пространства коллективного взаимодействия. Социальные сети. Сетевой этикет.	Информационные пространства коллективного взаимодействия. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	СПВ
121.	Мобильные приложения.	Мобильные приложения.	СПВ
122.	Открытые образовательные ресурсы.	Открытые образовательные ресурсы.	СПВ

123.	Государственные электронные сервисы и услуги.	Государственные электронные сервисы и услуги.	СПВ
124.	Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры и компьютерной эры.	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).	ДНВ
125.	Проблема подлинности полученной информации. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	Проблема подлинности полученной информации. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	СПВ, АКВ
126.	Информационная безопасность.	Информационная безопасность.	СПВ
127.	Компьютерные вирусы и вредоносные программы.	Компьютерные вирусы и вредоносные программы.	СПВ, БЖ
128.	Использование антивирусных средств.	Использование антивирусных средств.	СПВ
129.	Средства защиты информации в АИС, компьютерных сетях и компьютерах.	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.	СПВ
130.	Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	СПВ
131.	Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.	Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.	СПВ
132.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	БЖ, ЭВ
133.	Правовое обеспечение информационной безопасности.	Правовое обеспечение информационной безопасности.	СПВ, АКВ
134.	Повторение по теме: "Системы"	Повторение по теме: "Системы"	ТВ
135.	Повторение по теме: "Базы данных"	Повторение по теме: "Базы данных"	ТВ
136.	Повторение по теме: "Кодирование информации"	Повторение по теме: "Кодирование информации"	ТВ

## ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

образцы контрольно-измерительных материалов являются примерными и позволяют:

- получить представление о диапазоне контрольных измерительных материалов по курсу, представить разнообразие заданий тренировочного, контрольного и диагностического модулей;
- представить возможности освоения материала, с точки зрения его дифференциации для различных категорий обучающихся, мотивационного и психоэмоционального компонентов уроков.

Контрольно-измерительные материалы подбираются/составляются учителем для организации отработки навыков, закрепления полученных знаний и контроля результатов освоения программного материала, как в ходе каждого урока, так и в рамках итогового урока по материалу раздела. В качестве заданий могут использоваться материалы открытого банка заданий ЕГЭ, образовательного портала Решу ЕГЭ.

В условиях традиционного урока и/или в период дистанционного обучения используются контрольно-измерительные материалы, представленные в учебнике. Например, в методическом аппарате каждой темы учебника имеются задания для осуществления контрольно-оценочной деятельности.

Самостоятельные, проверочные работы составляются учителем с использованием учебных пособий, предлагаются обучающимся в печатном формате (в виде карточек) либо в электронном формате с использованием возможностей электронного дневника.

### **Печатные учебные пособия и их краткие характеристики:**

1. Информатика. 10 класс : учебник / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина, — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Учебное издание предназначено для изучения курса информатики на базовом уровне в 10 классах общеобразовательных организаций. Содержание учебного издания опирается на изученный в основной школе (в 7–9 классах) курс информатики. Рассматриваются теоретические основы информатики: понятие информации, информационные процессы, измерение информации, кодирование и обработка информации в компьютере. Излагаются принципы структурного программирования, язык программирования Паскаль. В состав учебного издания входит практикум, структура которого соответствует содержанию теоретического раздела.

Учебное издание входит в учебно-методический комплект, включающий учебное издание для 11 класса, методическое пособие для учителя, электронные материалы.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и примерной основной образовательной программе среднего общего образования.

2. Информатика. 11 класс : учебник / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина, — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Учебное издание предназначено для изучения курса информатики на базовом уровне в 11 классах общеобразовательных организаций. Содержание учебного издания опирается на изученный в основной школе (в 7–9 классах) курс информатики. Рассматриваются теоретические основы информатики: понятие информации, информационные процессы, измерение информации, кодирование и обработка информации в компьютере. Излагаются принципы структурного программирования,

язык программирования Паскаль. В состав учебного издания входит практикум, структура которого соответствует содержанию теоретического раздела.

Учебное издание входит в учебно-методический комплект, включающий учебное издание для 11 класса, методическое пособие для учителя, электронные материалы.

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и примерной основной образовательной программе среднего общего образования.

3. Информатика. 10-11 классы. Практикум. / И.Г. Семакин, Т.Ю. Шеина, Л.В. Шестакова – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Компьютерный практикум входит в состав УМК по информатике для старшей школы (углубленный уровень) наряду с учебниками для 10 и 11 классов и методическим пособием. Учебники содержат ссылки на разделы практикума.

Практикум включает 17 тематических разделов. Все практические задания предназначены для выполнения на компьютере с использованием системного и прикладного ПО, систем программирования, авторских электронных образовательных ресурсов. Задания разделены на три уровня сложности. Большое количество и разнообразие заданий в практикуме дает возможность учителю адаптировать содержание практической части учебного курса к профилю класса, уровню подготовки учеников, выделенному для курса объему учебного времени, уровню технического и программного обеспечения учебного процесса. Файлы для выполнения заданий, отмеченные значком диска, входят в состав электронного приложения, размещенного на сайте издательства

### 10 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий

- По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: К, Л, М, Н; для кодировки букв используются кодовые слова длины 5. При этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв К, Л, М используются 5-битовые кодовые слова: К: 11100, Л: 01111, М: 00001. 5-битовый код для буквы Н начинается с 1 и заканчивается 0. Определите кодовое слово для буквы Н.
- Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.  
Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.  
Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке убывания без разделителей.  
Пример. Исходное число: 9575. Суммы:  $9+5 = 14$ ;  $5+7 = 12$ ;  $7+5=12$ . Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.  
Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1515.
- Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
DIM S, N AS INTEGER S = 0	$s = 0$ $n = 0$ while 3*s < 111:



<pre>N = 0 WHILE 3*S &lt; 111   S = S + 8   N = N + 2 WEND PRINT N</pre>	<pre>s = s + 8 n = n + 2 print(n)</pre>
<b>Паскаль</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>var s, n: integer; begin   s := 0;   n := 0;   while 3*s &lt; 111 do   begin     s := s + 8;     n := n + 2;   end;   writeln(n) end.</pre>	<pre>алг нач   цел n, s   n := 0   s := 0   нц пока 3*s &lt; 111     s := s + 8     n := n + 2   кц   вывод n кон</pre>
<b>Си++</b>	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() { int s = 0, n = 0;   while (3*s &lt; 111) { s = s + 8; n = n + 2; }   cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>	

4. Борис составляет 6-буквенные коды из букв Б, О, Р, И, С. Буквы Б и Р нужно обязательно использовать ровно по одному разу, букву С можно использовать один раз или не использовать совсем, буквы О и И можно использовать произвольное количество раз или не использовать совсем. Сколько различных кодов может составить Борис?
5. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита, используются только прописные буквы. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 14 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 5 пользователях.
6. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.
  - А) заменить ( $v, w$ ).
 Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды заменить  $(v, w)$  не меняет эту строку.

Б) нашлось  $(v)$ .

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 85 единиц?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111)

заменить (111, 2)

заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

7. Запись числа  $23_{10}$  в некоторой системе счисления выглядит так: . Найдите основание системы счисления  $q$ .
8. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(120, A) \wedge (\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 18) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 24)))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

9. Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции:  $F$  и  $G$ .

Бейсик	Python
<pre> FUNCTION F(n) IF n &gt; 2 THEN   F = F(n - 1) + G(n - 2) ELSE   F = 2 END IF END FUNCTION  FUNCTION G(n) IF n &gt; 2 THEN   G = G(n - 1) + F(n - 2) ELSE </pre>	<pre> def F(n):   if n &gt; 2:     return F(n-1) + G(n-2)   else: return 2 def G(n):   if n &gt; 2:     return G(n-1) + F(n-2)   else: return 2 </pre>

G = 2 END IF END FUNCTION	
<b>Паскаль</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
function F(n : integer): integer; begin if n > 2 then F := F(n - 1) + G(n - 2) else F := 2; end; function G(n : integer): integer; begin if n > 2 then G := G(n - 1) + F(n - 2) else G := 2; end;	алг цел F(цел n) нач если n > 2 то знач:= F(n-1) + G(n-2) иначе знач:=2 все кон алг цел G(цел n) нач если n > 2 то знач:= G(n-1) + F(n-2) иначе знач:=2 все кон
<b>Си</b>	
<pre>int F(int n) {     if (n &gt; 2)         return F(n-1) + G(n-2);     else         return 2; } int G(int n) {     if (n &gt; 2)         return G(n-1) + F(n-2);     else         return 2; }</pre>	

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(6)?

10. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных:*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел 41 и 22.

11. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(7, 9)$ . За один ход из позиции  $(7, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 9)$ ,  $(28, 9)$ ,  $(7, 10)$ ,  $(7, 36)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна

12. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(7, 9)$ . За один ход из позиции  $(7, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 9)$ ,  $(28, 9)$ ,  $(7, 10)$ ,  $(7, 36)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он

должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

13. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(7, 9)$ . За один ход из позиции  $(7, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 9)$ ,  $(28, 9)$ ,  $(7, 10)$ ,  $(7, 36)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

14. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите **наибольшее** из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 12.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0   A = A + 1   IF X MOD 2 = 0   THEN     B = B + X MOD 10   END IF </pre>	<pre> x = int(input()) a=0; b=0 while x&gt;0:   a = a+1   if x%2==0:     b += x%10   x = x//10 print(a, b) </pre>

<pre>X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	
<b>Паскаль</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
<pre>var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 0;   while x &gt; 0 do   begin     a := a + 1;     if x mod 2 = 0 then       b := b + x mod 10;     x := x div 10;   end;   writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>алг нач   цел x, a, b   ввод x   a := 0; b := 0   нц пока x &gt; 0     a := a + 1     если mod(x,2)=0       то b := b + mod(x,10)     все     x := div(x,10)   кц   вывод a, нс, b кон</pre>
<b>Си++</b>	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;   a = 0; b = 0;   while (x &gt; 0) {     a = a + 1;     if (x % 2 == 0) {       b = b + x % 10;     }     x = x / 10;   }   cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b &lt;&lt; endl;   return 0; }</pre>	

15. Исполнитель РазДва преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя РазДва — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 62, и при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 59?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 212 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 8, 9, 18.

### 11 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий

1. Между населёнными пунктами **A, B, C, D, E, F** построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице (отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет):

	A	B	C	D	E	F
A		3	2	6		20
B	3			5		
C	2			2		
D	6	5	2		8	12
E				8		2
F	20			12	2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами **A** и **F** (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w)) \rightarrow (y \wedge z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1		1	1	0
0	0		0	0
0			1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. Сколько записей удовлетворяют условию «Пол = 'м' И (Математика > Химия)»?

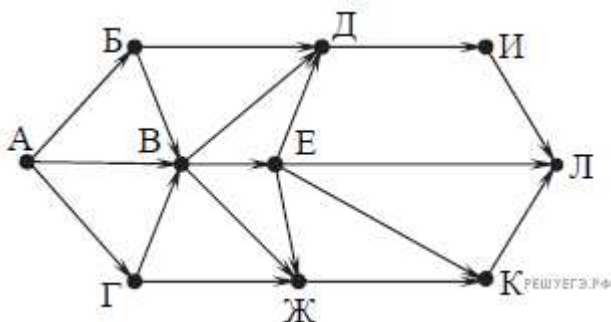
Фамилия	Пол	Математика	История	Физика	Химия	Литература
Андреев	м	80	72	68	66	70
Борисов	м	75	34	69	45	69
Гришевиц	ж	85	77	50	54	74
Дмитриев	м	77	60	81	81	67

Егорова	ж	98	75	79	55	75
Блинова	ж	72	80	66	70	70

- Предположим, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла в Кбайтах, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 килобита/с.
- Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Сколько раз встречалась температура, которая была выше половины среднего арифметического значения округленного до десятых, но ниже половины от максимального значения?

- Определите, сколько раз в **тексте** произведения А. С. Пушкина «Дубровский» встречается существительное «борода» в любом числе и падеже.
- На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



- Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[16\ 015; 48\ 989]$ , которые делятся на 7 или 11 и не делятся на 9, 12, 13. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

## 10 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы

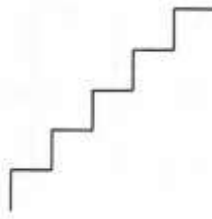
**Практическая работа №1 Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.**

Пример задания. Учебный компьютер. Компьютер будет использоваться в учебном процессе и должен входить в локальную сеть школы. Сумма, которой располагает школа, - 20 тыс. руб.

**Практическая работа №2 Управление алгоритмическим исполнителем.**

Пример задания. Написать подпрограмму (процедуру) и с её помощью составить программу рисования лесенки по диагонали через всё поле рисунка.





**Практическая работа №3 Примеры задач:** алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов.

**Практическая работа №4 Примеры задач:** алгоритмы нахождения сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива).

**Практическая работа №5 Примеры задач:** алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления.

**Практическая работа №6 Примеры задач:** алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.).

**Практическая работа №7 Примеры задач:** алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке.

**Практическая работа №8 Примеры задач:** суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения.

**Практическая работа №9 Алгоритмы редактирования текстов** (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).

## **11 класс БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы**

**Практическая работа №1 Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.**

Задание:

1. Используя текстовый редактор, подготовьте небольшой отчет на тему «Модель состава системы». Изобразите графическими средствами модели состава систем, рассмотренных в первом варианте задания. Обоснуйте вашу модель с точки зрения ее назначения. Отметьте, какие составляющие системы в этой модели рассматриваются в качестве элементов, а какие - в качестве подсистем.
2. Постройте структурную схему сложной системы.
3. Построение графов классификаций.

**Практическая работа №2 Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.**

**Практическая работа №3 Создание, ведение и использование баз данных при решении учебных и практических задач.**

Задание.

1. Создать базу данных «Приемная комиссия», следуя инструкциям.

**Практическая работа №4 Реализация сложных запросов к базе данных "Приемная комиссия"**

Пример задания. Создать таблицу «Оценки » и ввести в нее данные с результатами вступительных экзаменов.

**Практическая работа №5 Работа в информационном пространстве.**

В заданиях требуется найти в WWW ответы на поставленные вопросы, используя поисковые серверы

***Практическая работа №6 Разработка интернет-приложений (сайты).***

Создать web-сайт «Моя семья», состоящий из четырех страниц. Примерное содержание сайта дано ниже. Допускается использование собственного текста, но его объем должен быть не меньше объема текста образца. Цвет фона страницы, цвета текста и гиперссылок подобрать самостоятельно (цвета по умолчанию использовать не разрешается).

***Практическая работа №7 Получение регрессионных моделей.***

Освоение способов построения по экспериментальным данным регрессионной модели и графического тренда средствами Microsoft Excel.

***Практическая работа №8 Прогнозирование в MS Excel.***

Освоение приемов прогнозирования количественных характеристик системы по регрессионной модели путем восстановления значений и экстраполяции.

***Практическая работа №9 Расчет корреляционных зависимостей.***

Получение представления о корреляционной зависимости величин; освоение способа вычисления коэффициента корреляции с помощью функции КОРРЕЛ.

***Практическая работа №10 Решение задачи оптимального планирования.***

Получение представления о построении оптимального плана методом линейного программирования; практическое освоение раздела Microsoft Excel **Поиск решения** для построения оптимального плана.

написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

## 10 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Примеры тренировочных заданий

- По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: К, Л, М, Н; для кодировки букв используются кодовые слова длины 5. При этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв К, Л, М используются 5-битовые кодовые слова: К: 11100, Л: 01111, М: 00001. 5-битовый код для буквы Н начинается с 1 и заканчивается 0. Определите кодовое слово для буквы Н.
- Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.  
Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.  
Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.  
Пример. Исходное число: 9575. Суммы:  $9+5 = 14$ ;  $5+7 = 12$ ;  $7+5=12$ . Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.  
Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1515.
- Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 0 WHILE 3*S &lt; 111   S = S + 8   N = N + 2 WEND PRINT N                     </pre>	<pre> s = 0 n = 0 while 3*s &lt; 111:   s = s + 8   n = n + 2 print(n)                     </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var s, n: integer; begin   s := 0;   n := 0;   while 3*s &lt; 111 do   begin     s := s + 8;     n := n + 2;   end;   writeln(n) end.                     </pre>	<pre> алг нач   цел n, s   n := 0   s := 0   нц пока 3*s &lt; 111     s := s + 8     n := n + 2   кц   вывод n кон                     </pre>
Си++	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std;                     </pre>	

```

int main()
{ int s = 0, n = 0;
  while (3*s < 111) { s = s + 8; n = n + 2; }
  cout << n << endl;
  return 0;
}

```

4. Борис составляет 6-буквенные коды из букв Б, О, Р, И, С. Буквы Б и Р нужно обязательно использовать ровно по одному разу, букву С можно использовать один раз или не использовать совсем, буквы О и И можно использовать произвольное количество раз или не использовать совсем. Сколько различных кодов может составить Борис?
5. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита, используются только прописные буквы. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 14 байт на одного пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 5 пользователях.
6. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.
  - А) заменить ( $v, w$ ).  
Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды заменить (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды заменить ( $v, w$ ) не меняет эту строку.
  - Б) нашлось ( $v$ ).  
Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 85 единиц?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11111)

заменить (111, 2)

заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

7. Запись числа  $23_{10}$  в некоторой системе счисления выглядит так: . Найдите основание системы счисления  $q$ .
8. Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ».
- Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(120, A) \wedge (\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 18) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 24)))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

9. Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции:  $F$  и  $G$ .

Бейсик	Python
<pre> FUNCTION F(n) IF n &gt; 2 THEN   F = F(n - 1) + G(n - 2) ELSE   F = 2 END IF END FUNCTION  FUNCTION G(n) IF n &gt; 2 THEN   G = G(n - 1) + F(n - 2) ELSE   G = 2 END IF END FUNCTION </pre>	<pre> def F(n):     if n &gt; 2:         return F(n-1) + G(n-2)     else: return 2 def G(n):     if n &gt; 2:         return G(n-1) + F(n-2)     else: return 2 </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> function F(n : integer): integer; begin   if n &gt; 2 then     F := F(n - 1) + G(n - 2)   else     F := 2;   end; function G(n : integer): integer; begin   if n &gt; 2 then     G := G(n - 1) + F(n - 2)   else     G := 2; </pre>	<pre> алг цел F(цел n) нач если n &gt; 2 то   знач:= F(n-1) + G(n-2) иначе   знач:=2 все кон алг цел G(цел n) нач если n &gt; 2 то   знач:= G(n-1) + F(n-2) иначе </pre>

end;	знач:=2 все кон
<b>Си</b>	
<pre> int F(int n) {   if (n &gt; 2)     return F(n-1) + G(n-2);   else     return 2; } int G(int n) {   if (n &gt; 2)     return G(n-1) + F(n-2);   else     return 2; } </pre>	

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова G(6)?

10. Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных:*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел 41 и 22.

11. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (7, 9). За один ход из позиции (7, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (8, 9), (28, 9), (7, 10), (7, 36). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна

12. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(7, 9)$ . За один ход из позиции  $(7, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 9)$ ,  $(28, 9)$ ,  $(7, 10)$ ,  $(7, 36)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

13. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или **увеличить количество камней в куче в четыре раза**. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать  $(7, 9)$ . За один ход из позиции  $(7, 9)$  можно получить любую из четырёх позиций:  $(8, 9)$ ,  $(28, 9)$ ,  $(7, 10)$ ,  $(7, 36)$ . Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 91 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 85$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

14. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите **наибольшее** из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 12.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X &gt; 0   A = A + 1   IF X MOD 2 = 0   THEN     B = B + X MOD 10   END IF   X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> x = int(input()) a=0; b=0 while x&gt;0:   a = a+1   if x%2==0:     b += x%10   x = x//10 print(a, b) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var x, a, b: integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 0;   while x &gt; 0 do     begin       a := a + 1;       if x mod 2 = 0 then         b := b + x mod 10;       x := x div 10;     end;   writeln(a); write(b); end. </pre>	<pre> алг нач   цел x, a, b   ввод x   a := 0; b := 0   нц пока x &gt; 0     a := a+1     если mod(x,2)=0       то b := b + mod(x,10)     все     x := div(x,10)   кц   вывод a, нс, b кон </pre>
<b>Си++</b>	





Определите длину кратчайшего пути между пунктами **A** и **F** (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w)) \rightarrow (y \wedge z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1		1	1	0
0	0		0	0
0			1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

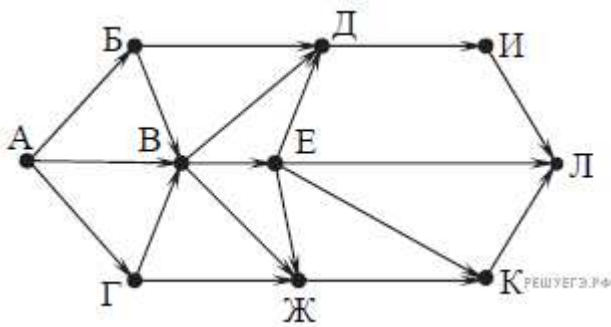
3. Сколько записей удовлетворяют условию «Пол = 'м' И (Математика > Химия)»?

Фамилия	Пол	Математика	История	Физика	Химия	Литература
Андреев	м	80	72	68	66	70
Борисов	м	75	34	69	45	69
Гришевиц	ж	85	77	50	54	74
Дмитриев	м	77	60	81	81	67
Егорова	ж	98	75	79	55	75
Блинова	ж	72	80	66	70	70

4. Предположим, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла в Кбайтах, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 килобита/с.
5. Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Сколько раз встречалась температура, которая была выше половины среднего арифметического значения округленного до десятых, но ниже половины от максимального значения?

6. Определите, сколько раз в **тексте** произведения А. С. Пушкина «Дубровский» встречается существительное «борода» в любом числе и падеже.
7. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



8. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[16\,015; 48\,989]$ , которые делятся на 7 или 11 и не делятся на 9, 12, 13. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем минимальное число.
9. Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z).  
 В строках, содержащих менее 25 букв A, нужно определить и вывести максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке.  
 Пример. Исходный файл:  
 GIGA  
 GABLAB  
 NOTEBOOK  
 AGAA  
 В этом примере во всех строках меньше 25 букв A. Самое большое расстояние между одинаковыми буквами – в третьей строке между буквами O, расположенными в строке на 2-й и 7-й позициях. В ответе для данного примера нужно вывести число 5.  
 Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.
10. Найдите все натуральные числа  $N$ , принадлежащие отрезку  $[200\,000\,000; 400\,000\,000]$ , которые можно представить в виде  $N = 2^m \cdot 3^n$ , где  $m$  — чётное число,  $n$  — нечётное число. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.
11. В текстовом файле записан набор натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ . Гарантируется, что все числа различны. Необходимо определить, сколько в наборе таких пар чисел, что числа в паре имеют одинаковую чётность, а их сумма тоже присутствует в файле, и чему равна наибольшая из сумм таких пар.  
 Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  — общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно число.  
 В ответе запишите два целых числа: сначала количество пар, затем наибольшую сумму.  
 Пример входного файла:  
 6  
 3  
 8  
 14  
 11  
 22  
 17  
 В данном случае есть две подходящие пары: 3 и 11 (сумма 14), 8 и 14 (сумма 22). В ответе надо записать числа 2 и 22.

12. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла В.

Предупреждение: для обработки файла В не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

## 10 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы

### *Практическая работа №1 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.*

Задание.

1. Воспроизведите электронную таблицу для перевода десятичного числа в десятичную систему счисления. Используя эту таблицу, выполните перевод в десятичную систему счисления следующих чисел:  $110101,1011_2$ ;  $35071,214_8$ ;  $24013,3201_5$ .
2. Используя созданную электронную таблицу, получите десятичный эквивалент числа  $10101$ , считая его записанным во всех возможных системах счисления от двоичной до девятеричной.
3. Постройте электронную таблицу для перевода целого десятичного числа в систему счисления с основанием  $p$  ( $2 \leq p \leq 9$ ). Протестируйте работу этой таблицы.

### *Практическая работа №2 Смешанные системы счисления*

Задание.

1. Постройте электронную таблицу для перевода четверичных чисел в двоичную систему счисления.
2. Постройте электронную таблицу для перевода восьмеричных чисел в двоичную систему счисления.

### *Практическая работа №3 Арифметика в позиционных системах счисления*

Задание.

1. Воспроизведите в среде электронных таблиц автоматически заполняемую таблицу умножения для восьмеричной системы счисления, приведенную в § 1.3.5 учебника для 10 класса.
2. Создайте в среде электронных таблиц автоматически заполняемые таблицы умножения для троичной и пятеричной систем счисления.
3. Создайте электронную таблицу сложения восьмеричных чисел. На её основе получите таблицу сложения девятеричных чисел.

#### ***Практическая работа №4 Кодирование текстовой информации***

Задание.

С помощью табличного процессора определите, какая именно кодовая страница используется на вашем компьютере.

#### ***Практические работы №5-7 Численные эксперименты по обработке звука***

##### ***Эксперимент 1. Моделирование гармонических колебаний***

Задание.

Проведите несколько экспериментов с электронной таблицей для следующих значений частоты: 5 Гц, 15 Гц, 30 Гц, 40 Гц. В каждом случае определите, сколько периодов колебаний укладывается на интервале 0,1 с.

##### ***Эксперимент 2. Моделирование негармонических колебаний***

Задание.

1. Получите график колебаний, который отличается от рассмотренного выше тем, что амплитуда второй гармоники в два раза меньше, чем первой:  $A_2 = A_1/2$ .
2. Получите график колебаний, складывающихся из трех гармоник со следующими параметрами:  $A_1 = 1$ ,  $\nu_1 = 20$  Гц;  $A_2 = A_1/2$ ,  $\nu_2 = 2\nu_1$ ;  $A_3 = A_2/2$ ,  $\nu_3 = 2\nu_2$ . Начальные фазы равны нулю.
3. Получите график колебаний, складывающихся из двух гармоник с параметрами:  $A_1 = 1$ ,  $\nu_1 = 20$  Гц,  $\psi_1 = 0$ ;  $A_2 = A_1$ ,  $\nu_2 = 2\nu_1$ ,  $\psi_2 = \pi/2$ . Сравните полученный график с рис. 2.3. Сделайте вывод: как сдвиг фаз между гармониками повлиял на амплитуду колебаний? На период колебаний?

##### ***Эксперимент 3. Моделирование аналого-цифрового преобразования***

Задание.

1. Проведите расчеты при значениях параметров:  $\nu = 20$  Гц,  $N = 100$  Гц,  $b = 8$  бит. Сопоставьте полученные результаты с рис. 2.4. Сделайте выводы.
2. Проведите численные эксперименты по кодированию негармонических колебаний. Функции, описывающие негармонические колебания, возьмите из заданий к эксперименту № 2.

#### ***Практическая работа №8 Логические операции***

Задание. Вспомните правила выполнения логических операций в электронных таблицах. Постройте с помощью табличного процессора таблицы истинности для всех логических операций, которые в нем реализованы.

#### ***Практическая работа №9 Логические формулы***

Задание.

1. Путем построения таблиц истинности докажите справедливость законов дистрибутивности.
2. Приведите к нормальной форме логическую формулу  $(A \& B) \rightarrow (\bar{A} \& C)$  и получите ее таблицу истинности. Сравните ее с таблицей, приведенной в § 1.6.2 учебника для 10 класса (с. 103).

### ***Практическая работа №10 Конструирование логических схем в электронных таблицах***

Задание.

1. Воспроизведите в электронных таблицах логический элемент «НЕ» в двух вариантах (см. рис. 3.4). Проследите за его работой, изменяя значение входного параметра.
2. Воспроизведите в электронных таблицах логический элемент «И» в двух вариантах (см. рис. 3.5). Проследите за его работой, перебирая все возможные сочетания входных параметров.
3. Воспроизведите в электронных таблицах логический элемент «ИЛИ» в двух вариантах (см. рис. 3.6). Проследите за его работой, перебирая все возможные сочетания входных параметров.
4. Воспроизведите в электронных таблицах логические схемы, представленные на рис. 3.7—3.11. Проследите за их работой, перебирая все возможные сочетания входных параметров.

### ***Практическая работа №11 Алгоритмическая машина Тьюринга***

Задание.

1. Реализуйте программу для машины Тьюринга (см. учебник для 10 класса, § 1.7.2, задача 1): дано целое число в троичной системе счисления; нужно увеличить его на единицу. Для реализации программы используйте учебную модель машины Тьюринга.
2. Реализуйте на учебной модели машины Тьюринга программу из задачи 3 в § 1.7.2 (см. учебник для 10 класса): к данному троичному числу прибавить 2. Протестируйте ее работу.
3. Составьте для машины Тьюринга программу для решения следующей задачи: прибавить единицу к целому числу в пятеричной системе счисления. Протестируйте ее работу.
4. Составьте программу, аналогичную программе из задачи 2 в § 1.7.2, но для пятеричной системы счисления. Реализуйте ее на учебной модели машины Тьюринга. Протестируйте ее работу.
5. Составьте для машины Тьюринга два варианта программы, решающей следующую задачу: целое десятичное число умножить на 10. Головка автомата расположена: а) левее числа на какой-то свободной ячейке; б) правее числа на какой-то свободной ячейке.
6. На ленте машины Тьюринга слева от головки автомата расположена группа из нескольких подряд стоящих звездочек. Нужно стереть все эти звездочки и получить на ленте число, равное первоначальному количеству звездочек. Составьте программу, реализуйте ее на учебной модели машины Тьюринга и протестируйте ее работу.

### ***Практическая работа №12 Алгоритмическая машина Поста***

Задание.

1. Реализуйте программу для машины Поста (см. учебник для 10 класса, § 1.7.3, задача 1). Используйте для реализации программы учебную модель машины Поста.
2. Реализуйте для машины Поста программу «игра Ваше» к задаче 2 в § 1.7.3.
3. На информационной ленте либо справа, либо слева от головки, стоящей под пустой клеткой, находится массив меток. Требуется присоединить к этому массиву еще одну метку. Составьте универсальную программу, решающую эту задачу, реализуйте ее на учебной модели машины Поста и протестируйте ее работу.
4. На ленте расположен массив из  $2n - 1$  меток. Составьте программу для отыскания и стирания средней метки. Реализуйте эту программу на учебной модели машины Поста и протестируйте ее работу.
5. На ленте расположен массив из  $2n$  меток. Составьте программу, выполняющую которую, машина раздвинет на расстояние в одну клетку две половины данного массива. Реализуйте эту программу на учебной модели машины Поста и протестируйте ее работу.

### ***Практическая работа №13 Логические схемы элементов компьютера***

Задание.

1. В среде электронных таблиц получите таблицу истинности для полусумматора (см. учебник для 10 класса, § 2.1.2, табл. 2.1), используя логические формулы (1) и (2).
2. В среде электронных таблиц получите таблицу истинности для одноразрядного сумматора (см. учебник для 10 класса, § 2.1.2, табл. 2.2), используя логические формулы (3) и (4).
3. Промоделируйте в электронных таблицах логическую схему полусумматора (рис. 6.1). Протестируйте работу этой схемы, перебрав все возможные варианты значений входных параметров А и В. Сопоставьте полученные результаты с результатами выполнения задания 1.
4. Промоделируйте в электронных таблицах логическую схему одноразрядного сумматора (рис. 6.2). Протестируйте работу этой схемы, перебрав все возможные варианты значений входных параметров А, В и P0. Сопоставьте полученные результаты с результатами выполнения задания 2.
5. Промоделируйте в электронных таблицах логическую схему двухразрядного сумматора. Протестируйте работу этой схемы. (Примечание. Данное задание можно усложнять путем увеличения разрядности сумматора: 3-разрядный, 4-разрядный и т. д.)

### ***Практическая работа №14 Базовые принципы устройства ЭВМ***

Задание. Изучить устройство одного из учебных компьютеров, представленных на сайте «Учебные модели компьютера». Освоить приемы программирования для этого учебного компьютера. Результат работы должен быть представлен в отчете, содержащем следующие разделы:

- 1) происхождение данной учебной модели компьютера;
- 2) структура памяти учебной модели компьютера;
- 3) организация данных (типы, форматы представления);
- 4) структура процессора учебной модели компьютера;
- 5) способы адресации данных;
- 6) система команд процессора;

- 7) цикл работы процессора;
- 8) примеры программ на языке процессора;
- 9) примеры программ на ассемблере (автокоде), если он реализован в данной учебной модели компьютера.

**Практическая работа №15 Основные характеристики микропроцессора**

Задание.

1. Определите основные характеристики вашего процессора (тактовую частоту, производителя, тип) с помощью утилиты «Система».
2. Определите более подробные характеристики вашего процессора с помощью утилиты CPU-Z

Характеристика	Английское название	Значение
Название процессора	Name	
Название ядра	Code Name	
Процессорный интерфейс	Package	
Тактовая частота ядра	Core Speed	
Внешняя тактовая частота	Bus Speed	
Коэффициент умножения	Multiplier	
Технологические нормы	Technology	
Размер КЭШа данных первого уровня	L1 Data	
Размер КЭШа второго уровня	Level 2	
Размер КЭШа третьего уровня	Level 3	

**Практическая работа №16 Определение характеристик процессора по прайс-листам**

Задания.

1. Откройте прайс-лист компьютерной фирмы «Декада».
2. В приложении Microsoft Excel создайте новый рабочий лист, на который скопируйте все строки из раздела прайс-листа «Процессоры», содержащие информацию о процессорах с тактовой частотой от 2 до 3 ГГц включительно, объемом КЭШ 2-го уровня от 1 до 2 Мб включительно и поставкой ВОХ.
3. Напишите формулу, с помощью которой вычисляется общее количество процессоров, удовлетворяющих заданному условию.
4. Напишите формулу, с помощью которой определяется максимальная стоимость процессора В созданной вами таблице.
5. Отсортируйте таблицу по возрастанию стоимости процессоров.
6. Сохраните созданную таблицу в файле с именем processor.

**Практическая работа №17 Установка процессора и системы охлаждения**

Задание. Приобретение навыков установки процессора и системы охлаждения на материнскую плату.

**Практическая работа №18 Основные характеристики материнской платы**

Задание.



1. Определите характеристики материнской платы На вашем компьютере.

Характеристика	Английское название	Значение
Тактовая частота систем-ной шины	Bus Speed	
Производитель материн-ской платы	Manufacturer	
Северный мост	Chipset	
Южный мост	Southbridge	

### **Практическая работа №19 Разъемы материнской платы**

Задание.

1. Посмотрите, какие внешние разъемы и в каком количестве имеются на вашем рабочем компьютере. Создайте в текстовом процессоре приведенную ниже таблицу и заполните ее полученными данными. Сохраните полученные результаты в файле с именем port.

Порт	Количество
USB	
LPT	
COM	
RJ-45	
PS/2	
AUDIO	

2. Отсоедините от своего рабочего компьютера все внешние устройства (не забудьте предварительно выключить питание компьютера!). Получив разрешение от преподавателя, выполните обратную процедуру подключения всех устройств. Проверьте работоспособность компьютера.
3. Используя учебную материнскую плату, определите наличие на ней основных внутренних интерфейсов. Создайте в текстовом процессоре приведенную ниже таблицу и заполните ее полученными данными. Сохраните результаты работы в файле с именем slot.

Интерфейс	Количество
PCI	
AGP	
PCI-Express x16	
PCI-Express x1	
IDE	
SATA	

- Загрузите в графический редактор файл motherboard.jpg. Укажите стрелочками и подпишите следующие интерфейсы: PCI, AGP, IDE, SATA, PCI-Express x16, PCI-Express x1. Сохраните результат в файле inteface.jpg.

#### ***Практическая работа №20 Установка материнской платы***

Задание. Установите в учебный компьютер материнскую плату, подключите провода передней панели и питание.

#### ***Практическая работа №21 Основные характеристики оперативной памяти компьютера***

Задание.

- Определите объем оперативной памяти с помощью утилиты «Система».
- Определите основные характеристики оперативной памяти с помощью утилиты CPU-Z.

Характеристика	Слот 1	Слот 2	Слот 3	Слот 4
Тип памяти				
Объем модуля				
Пропускная способность				
Производитель модуля				

#### ***Практическая работа №22 Определение характеристик оперативной памяти по прайс-листам***

Задание.

- Откройте прайс-лист компьютерной фирмы «Декада».
- В приложении Microsoft Excel создайте новый рабочий лист, на который скопируйте все строки из раздела прайс-листа «Модули памяти», содержащие информацию о модулях памяти объемом от 2 до 4 Гб включительно (объем одного модуля!) с пропускной способностью 10600 Мб/с.
- Напишите формулу, с помощью которой вычисляется общее количество модулей памяти, удовлетворяющих заданному условию.
- Сохраните созданную таблицу в файле с именем RAM.

#### ***Практическая работа №23 Установка модулей оперативной памяти***

Задание. Установите в учебный компьютер модули памяти.

### **Практическая работа №24 Основные характеристики жестких дисков**

Задание.

1. Определите для каждого раздела жесткого диска вашего компьютера его общий объем, объем свободного пространства и тип файловой системы. Результаты работы оформите при помощи текстового процессора в виде таблицы:

Название раздела	Полный объем	Свободная память	Файловая система

2. Определите количество жестких дисков на вашем компьютере и количество разделов на каждом диске с помощью утилиты «Администрирование». Результаты работы оформите при помощи текстового процессора в виде таблицы:

Номер диска	Количество разделов

### **Практическая работа №25 Определение характеристик жестких дисков по прайс—листам**

Задание.

1. Откройте прайс-лист компьютерной фирмы «Декада»
2. В приложении Microsoft Excel создайте новый рабочий лист, на который скопируйте все строки из раздела прайс—листа «Жесткие диски», содержащие информацию о жестких дисках с интерфейсом SATA II объемом от 200 до 500 Гб фирм Western Digital и Hitachi.
3. Напишите формулу, с помощью которой вычисляется общее количество жестких дисков, удовлетворяющих заданному условию.
4. Сохраните созданную таблицу в файле (: именем hard.

### **Практическая работа №26 Установка жесткого диска и привода CD/DVD**

Задание. Установите жесткий диск и привод CD/DVD в учебный компьютер.

### **Практическая работа №27 Установка видеокарты, звуковой и сетевой карт**

Задание. Установите видеокарту, звуковую карту и сетевую карту на учебный компьютер.

### **Практическая работа №28 Подбор комплектующих по прайс-листам для компьютера с указанной областью применения**

Задание.

Вы — работник компьютерного магазина. Вас попросили подобрать комплектующие для компьютера, предназначенного для рекламного агентства. Компьютер должен использоваться для работы с графическими приложениями и иногда для видеомонтажа небольших рекламных роликов. Сумма, которой располагает агентство, равна 35 000 руб. Составьте полный перечень комплектующих, удовлетворяющий данному запросу, пользуясь прайс-листом фирмы «Декада».

### **Практическая работа №29 Сервисные программы диагностики жесткого диска**

Задание.

1. Проверьте необходимость дефрагментации вашего жесткого диска.

2. Выполните сканирование жесткого диска или какого-либо съемного устройства (например, флеш-памяти).

### ***Практическая работа №30 Установка драйвера принтера***

Задание. Установите драйвер принтера Canon LBP-1260.

### ***Практическая работа №31 Определение списка установленных программ на компьютере***

Задание. Определите, какие программы установлены на вашем рабочем компьютере, и запишите, к какому типу ПО они относятся. Результат работы оформите в электронной таблице:

Название программы	Тип ПО

В получившейся электронной таблице организуйте автоматическое вычисление количества программ, относящихся: а) к системному ПО, б) к прикладному ПО, в) к инструментальному ПО. Сохраните результат в файле с именем *tip\_po*.

### ***Практическая работа №32 Установка и удаление ПО***

Задание. Установите на ваш компьютер программы GIMP и Inkscape. Запустите обе программы и проверьте их работоспособность. Выполните удаление этих программ.

### ***Практическая работа №33 Работа с файловыми менеджерами (Windows Commander, Total Commander, Far и т. н.)***

Задание.

1. Выведите в одной панели содержимое рабочей папки work, а в другой панели - содержимое папки temp.
2. Создайте в папке temp файл с именем, совпадающим с вашей фамилией, в который запишите сведения о себе (фамилию, имя, название школы, номер класса, телефон).
3. Создайте в папке temp папку Мои файлы.
4. Скопируйте все файлы из папки work в папку Мои файлы.
5. Переместите из папки temp в папку Мои файлы созданный вами файл.
6. Переименуйте файл peterburg.jpg в Петербург.jpg, а файл flower.swf — в Цветок.swf.
7. Отредактируйте созданный вами файл, дописав в него ваш домашний адрес.
8. Переименуйте папку Мои файлы в My files.
9. Удалите из папки My files файлы с рисунками.
10. Удалите папку My files со всем ее содержимым.

### ***Практическая работа №34 Работа с антивирусными программами***

Задание.

1. Выполните настройку монитора антивирусной программы в соответствии со следующими требованиями:  
если обнаружен вирус, то выполнять автоматическое лечение файла, а если лечение невозможно, то удалить файл;  
проверка только локальных дисков и носителей;  
использование всех возможных методов сканирования.
2. Установите монитор проверки документов MS Office и настройте его на автоматическое лечение при обнаружении макровирусов.

3. Настройте монитор проверки электронной почты так, чтобы все инфицированные сообщения автоматически перемещались в папку Инфицированные сообщения и выполнялось их автоматическое лечение. В каждое инфицированное письмо при этом должно добавляться сообщение: «Это письмо содержит вирус» + название вируса ([% VIRUSNAME%]).
4. Настройте интернет-монитор так, чтобы при обнаружении вируса в загружаемых файлах их загрузка автоматически прерывалась.
5. Просканируйте память компьютера и системные файлы (весь диск С: сканировать не нужно).
6. Определите дату антивирусных баз и при необходимости (и возможности) выполните их обновление.

### ***Практическая работа №35 Работа с архиваторами***

Задание.

1. Создайте в папке temp папку с вашей фамилией и раскройте ее.
2. Скопируйте из папки temp В вашу папку файл price\_d.xls в папку work.
3. Заархивируйте все скопированные файлы в архив с именем docum.rar и поместите его в вашу папку.
4. Заархивируйте все скопированные файлы в архив с именем docum.zip и поместите его в вашу папку.
5. Сравните размеры полученных архивов.
6. Создайте в вашей папке каталог rarer и извлеките из архива docum.zip В этот каталог файл price\_d.xls.
7. Удалите из обоих архивов файл price\_d.xls.
8. Создайте самораспаковывающийся архив с именем price.exe, в который поместите файл price\_d.xls. Архив сохраните в папке rarer.
9. Удалите из папки rarer файл price\_d.xls.
10. Распакуйте архив price\_d.exe, восстановив удаленный файл.
11. Удалите из папки temp вашу папку вместе со всем ее содержимым.

### ***Практическая работа №36 Настройка BIOS***

Задание.

1. Определите тип и версию BIOS На вашем рабочем компьютере.
2. Установите следующий порядок загрузки компьютера: компакт-диск, жесткий диск, съемное устройство USB (флеш-память).
3. Установите параметр ускоренной загрузки компьютера (отмена тройного тестирования памяти).
4. Установите автоматическое включение цифровой клавиатуры при загрузке компьютера.
5. Отключите порты COM и LPT.
6. Изучите возможности служебных программ и утилит компьютера.
7. Пользуясь изученными утилитами, определите следующие характеристики компьютера:

Характеристика	Значение
Название видеокарты и объем видеопамяти	
Количество жестких дисков, их объемы	
Название звуковой карты	
Название сетевой карты	
Размер файла подкачки	
Версия ОС	
Версия BIOS	

8. Пронаблюдайте за степенью загрузки процессора в различных состояниях и заполните таблицу:

Действие	Процент загрузки процессора в момент выполнения действия
Закрываются все приложения	
Запуск приложения Word	
Запуск приложения Paint	
Переключение в Word	
Набор произвольного текста	
Переключение в Paint	
Рисование произвольного объекта	
Закрытие обоих приложений	

9. Проверьте необходимость дефрагментации жесткого диска и при необходимости выполните его дефрагментацию.

### ***Практическая работа №37 Форматирование документа***

Задание. С помощью текстового процессора сформируйте документ со статьей о суперкомпьютерах. Используйте файлы из папки с приложениями. Необходимую справочную информацию найдите в разделе Справка (либо Помощь) текстового процессора.

### ***Практическая работа №38 Создание математических текстов***

Задание 1. Используя возможности текстового процессора и встроенного редактора формул, создайте текстовый документ, включающий в себя формулы, рисунки и чертежи, содержание которого соответствует выбранной теме из перечисленного ниже списка (преподаватель может расширить этот перечень).

Необходимую справочную информацию найдите в разделе Справка (либо Помощь) текстового процессора.

1. Доказательство теоремы о площади треугольника.
2. Доказательство теоремы о площади параллелограмма.
3. Доказательство теоремы о площади трапеции.
4. Определение подобных треугольников. Доказательство теоремы об отношении площадей подобных треугольников.
5. Доказательство теоремы о медианах треугольника.
6. Доказательство теоремы косинусов.
7. Доказательство теоремы синусов.
8. Доказательство теоремы об окружности, вписанной в треугольник.
9. Доказательство теоремы об окружности, описанной вокруг треугольника.
10. Доказательство теоремы об отрезках касательной, проведенной к окружности из одной точки.

Задание 2. Создайте математический текст по одной из тем предыдущего задания, используя одну из свободно распространяемых версий систем научных публикаций (TEX, Scientific Word и т. п.

### ***Практическая работа №39 Обработка цифрового видео и звука***

Задание.

1. Создайте видеofilm с записью звукового комментария:
  - о спортивной деятельности вашего класса (учебного заведения);
  - о каком—либо празднике в вашем учебном заведении (классе);
  - репортаж о проведенных каникулах;
  - репортаж о соблюдении правил дорожного движения на улицах города;
  - фильм с видеопоздравлениями одноклассников к какому-либо празднику;
  - фильм о техническом оснащении вашего учебного заведения;
  - фильм о здоровом образе жизни;
  - фильм о вреде наркотиков;
  - фильм о домашнем животном;
  - фильм о традициях вашей семьи и т. д.
2. Освойте интерфейс программы Movavi и создайте в ней небольшой фильм. В текстовом документе опишите, какими командами вы при этом пользовались

### ***Практическая работа №40 Использование мультимедиа в презентациях***

Задание. Используя возможности редактора презентаций, создайте презентацию с эффектами анимации, звуком и видео, содержание которой соответствует выбранной теме:

- суперкомпьютеры в современном мире;
- компьютер пятого поколения;
- языки программирования и их создатели;
- история появления персонального компьютера;
- история появления сети Интернет;
- женские имена в компьютерном мире;
- тунгусский метеорит: мифы и реальность;

- современные представления о строении Солнечной системы;
- семь чудес света;
- атмосферные явления: смерчи и ураганы.

#### ***Практическая работа №41 Вычисления по формулам***

Задание.

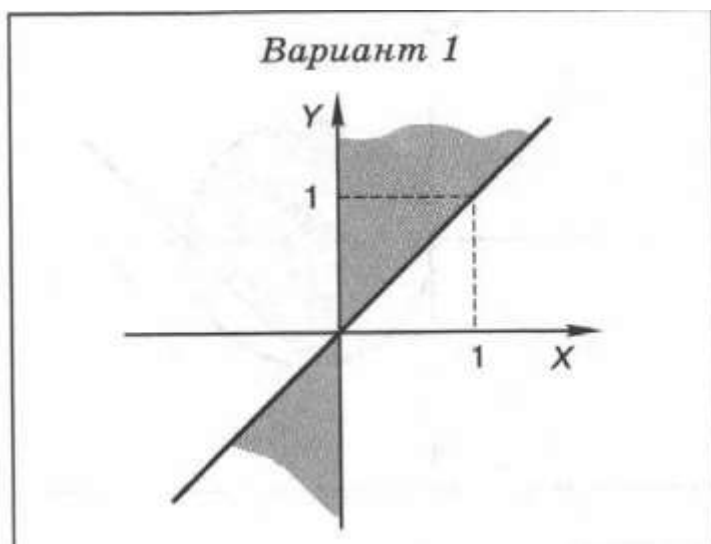
1. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в миллиметрах). Для каждого треугольника вычислите длины высот и медиан в миллиметрах и в сантиметрах.
2. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в миллиметрах). Для каждого треугольника вычислите радиусы вписанной и описанной окружностей в миллиметрах и в сантиметрах.
3. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в миллиметрах). Для каждого треугольника вычислите длины высот и биссектрис в миллиметрах и в сантиметрах.
4. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в миллиметрах). Для каждого треугольника вычислите длины медиан и биссектрис в миллиметрах и в сантиметрах.
5. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в сантиметрах). Для каждого треугольника вычислите длины высот и радиус вписанной окружности в миллиметрах и в сантиметрах.
6. Три треугольника заданы длинами своих сторон (в сантиметрах). Для каждого треугольника вычислите длины медиан и радиус описанной окружности в миллиметрах и в сантиметрах.
7. Постройте таблицу (в виде матрицы) значений площади трапеции с высотой  $h$  при изменении длины меньшего основания от 1 см до 5 см с шагом 1 см и изменении длины большего основания от 6 см до 10 см с шагом 1 см.
8. Постройте таблицу (в виде матрицы) значений периметра и площади прямоугольника при изменении длин его сторон от 1 см до 10 см с шагом 1 см.
9. Постройте таблицу (в виде матрицы) значений гипотенузы прямоугольного треугольника при изменении длин его катетов от 1 см до 10 см с шагом 1 см.
10. Постройте таблицу умножения целых чисел размерами  $10 \times 10$  (матрицу Пифагора). Начальные значения и шаги изменения значений сомножителей задаются в отдельных от этой таблицы ячейках.

#### ***Практическая работа №42 Встроенные функции. Передача данных между листами***

Задание.

1. Положение точки на плоскости задается координатами  $X$  и  $Y$ . Постройте таблицу, содержащую координаты пяти точек, для каждой из которых определяется принадлежность точки заштрихованной области.





2. Для данных, представленных в таблице «Страны мира» (Приложение № 1), найдите максимальную площадь каждой страны, минимальную численность ее населения, количество стран с государственным устройством «республика», суммарную площадь стран, расположенных в Европе, и суммарное население стран Азии.
3. Создайте электронный журнал учета успеваемости, в котором на отдельных листах «Математика», «Информатика», «Литература» и др. будут проставляться текущие оценки по отдельным предметам и оценка за четверть, а на листе рабочей книги «Итоговая успеваемость» будут фиксироваться оценки за четверть по всем предметам.

**Практическая работа №43 Деловая графика**

Задание.

В таблице приведены данные о динамике экспорта товаров в страны дальнего зарубежья, страны СНГ и Евразийского экономического сообщества, в состав которого входят Беларусь, Казахстан, Киргизия, Россия, Таджикистан и Узбекистан:

	Экспорт (млрд долл. США)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Страны дальнего зарубежья	89,3	85,4	91,0	113,2	152,1	208,8	258,9	299,9
Страны СНГ	13,8	14,6	15,7	20,5	29,5	32,6	42,3	52,6
ЕврАзЭС	8,0	8,4	8,5	11,2	16,3	17,3	24,1	32,4

По предложенным данным найдите суммарный объем экспорта по каждому году и долю каждой категории стран в суммарном объеме экспорта за все годы (2000—2007). Постройте следующие виды диаграмм:

- график, отражающий динамику объема экспорта для всех категорий стран;

- ярусную диаграмму и диаграмму площадей, отражающие динамику и вклад каждой категории стран в суммарный объем экспорта за каждый год;
- круговую диаграмму, отражающую долю каждой категории стран в суммарном объеме экспорта за все годы.

#### **Практическая работа №44 Фильтрация данных**

Задание 1. Для данных, представленных в таблице «Страны мира» (Приложение № 1), осуществите фильтрацию с помощью автофильтра. Требуется получить список:

- стран, расположенных в Европе и Азии, с населением более 20 млн человек;
- стран, являющихся федеративными республиками с площадью более 3000 тыс. кв. км;
- стран с населением от 15 до 50 млн человек.

Задание 2. Для данных, представленных в таблице «Страны мира» (Приложение № 1), осуществите фильтрацию с помощью расширенного фильтра. Требуется получить список:

- стран, расположенных в Европе с населением менее 10 млн человек, и стран с населением более 50 млн человек;
- стран, являющихся федеративными республиками или республиками с площадью более 550 тыс. кв. км;
- стран с населением от 15 до 50 млн человек, расположенных в Азии.

#### **Практическая работа №45 Поиск решения и подбор параметра**

Задание. Постройте график функции  $f(x)$ . Абсциссы точек пересечения графика с осью  $X$  являются корнями уравнения  $f(x)=0$ . Используя инструменты табличного процессора Подбор параметра и Поиск решения, уточните корни уравнения  $f(x)=0$ .

Вариант	Функция $f(x)$
1	$5 \cdot x^3 + x^2 - 10 \cdot x - 5$

#### **Практическая работа №46 Создание аккаунта на бесплатном хостинге**

Задание. Создайте FTP-аккаунт на бесплатном хостинге hut.ru.

#### **Практическая работа №47 Работа с тематическими каталогами в Интернете**

Задание. Используя тематические каталоги выбранной вами поисковой системы, найдите в сети Интернет следующие информационные ресурсы:

- официальный сайт футбольного клуба «Зенит»;
- портал информационной поддержки ЕГЭ;
- сайт Новосибирского государственного университета;
- сайт ОАО АвтоВАЗ;
- сайт администрации вашего города, края или области;
- сайт Московской государственной филармонии;
- сайт туроператора TezTour;
- сайт компании-издателя компьютерных игр «Бука»

### ***Практическая работа №48 Поиск информации в Интернете на языке запросов***

Задание. Зайдите в любую поисковую систему и, пользуясь языком запросов, найдите следующую информацию:

- в каком фильме одновременно играли актеры Бред Питт и Энтони Хопкинс;
- как называется единственный в России город, связанный пригородными электропоездами сразу с двумя российскими городами, имеющими метрополитен;
- кто был автором первого устройства по выдаче наличных денег, установленного в 1967 г. в отделении британского банка Barclays;
- кому принадлежит стихотворение, строка из которого стала частью заголовка одного из произведений Чингиза Айтматова;
- когда был основан старейший вуз Урала;
- сколько раз сборная СССР по футболу была олимпийским чемпионом;
- кому были посвящены строки Пушкина:  
«Одной ногой касаясь пола,  
другую медленно кружит,  
И вдруг прыжок, и вдруг летит,  
Летит, как пух от уст Эола,  
То стан совет, то разовьет  
И быстрой ножкой ножку бьет»;
- как в планах германского командования называлось крупнейшее танковое сражение;
- как звали римского императора, который был отравлен своей женой;
- испытание какого устройства было произведено 3 апреля 1973 г., что явилось революцией в сфере массовых коммуникаций.

### ***Практическая работа №49 Работа с электронной почтой***

Задание.

1. Запустите почтовую программу.
2. Создайте сообщение, содержащее информацию о вас (имя, хобби) и один-два любых вопроса к вашим адресатам.
3. Отправьте сообщение по указанным преподавателем адресам (не менее пяти).
4. Получите отправленные вам сообщения.
5. Прочитайте полученные сообщения и ответьте на них. К одному из сообщений присоедините любой графический файл (например, вашу фотографию или графический файл, предложенный преподавателем).
6. Получите и прочитайте отправленные вам сообщения. Просмотрите присланные в них графические файлы.
7. Очистите папки Входящие и Отправленные.

### ***Практическая работа №50 Создание простейшего web-сайта по образцу***

Задание.

1. Запустите текстовый редактор Блокнот (или его аналог).
2. Введите текст на языке HTML по представленному ниже образцу:  
<HTML>  
<HEAD>  
<TITLE> История Компьютерной школы ПГУ</ TITLE >  
</HEAD>

```

<BODY bgcolor=yellow>
<CENTER>
<FONT face=verdana size=5 color=navy>РисТорпн создания
</FONT>
<FONT face=Arial size=3>
<p align=justify>
Компьютерная школа была основана в <b>сентябре 1994 года </b>. Первый набор
учеников составил <b>100</b> человек.
</p>
<p align=justify>
В <i>1995</i> году в школе появилось старшее, а в <i>1996 </i> году — младшее
отделения.
</p>
</FONT>
</BODY>
</HTML>

```

3. Сохраните файл под именем history.htm.
4. Откройте созданный файл в браузере.
5. В случае ошибок внесите исправления в файл history.htm, открыв его в текстовом редакторе Блокнот, сохраните изменения и обновите страницу в браузере.
6. Внесите в файл следующие изменения:  
цвет фона — серый (gray);  
цвет основного шрифта — белый (white);  
шрифт заголовка - Arial;  
шрифт основного текста — Comic Sans MS.
7. Сохраните изменения и обновите страницу в браузере. Проверьте, все ли внесенные изменения сработали.

***Практическая работа №51 Создание web-сайта по образцу с использованием гиперссылок***

Задание.

1. Запустите текстовый редактор Блокнот (или его аналог).
2. Введите текст на языке HTML по представленному ниже образцу:

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Страничка Компьютерной школы ПГУ</TITLE>
</HEAD>
<BODY bgcolor=yellow link=green vlink=red>
<CENTER>
<FONT color=navy size=7>Компьютерная школа ПГУ </FONT>
<BR>
<BR>
<FONT size=5>
<A HREF=»history.htm»>История создания</A><BR><BR>
<A HREF=»prepod.htm»>Преподаватели</A><BR><BR>
</FONT>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>

```

3. Сохраните файл под именем index.htm.
4. Откройте созданный файл в браузере и проверьте работоспособность всех имеющихся в нем гиперссылок.
5. В случае ошибок внесите исправления в файл index.htm, открыв его в текстовом редакторе, сохраните изменения и обновите страницу в браузере.
6. Добавьте на созданную web-страницу еще одну гиперссылку — на файл kurs.htm (название гиперссылки — «Курсы»).
7. Сохраните изменения и обновите страницу в браузере. Проверьте, работает ли созданная вами гиперссылка.

**Практическая работа №52 Создание web-сайта по образцу с использованием таблицы**

Задание.

1. Запустите текстовый редактор Блокнот (или его аналог).
2. Введите текст на языке HTML по представленному ниже образцу:

```

<HTML>
<TITLE>Ученики 8а </TITLE>
<BODY>
<BR>
<TABLE border=2 cellpadding=5
cellspacing=2 width=»60% «
bgcolor=green align=center>
<CAPTION align=center valign=top>
<FONT face=Arial size=+2 color=navy>
Оценки учеников
8а класса</FONT></CAPTION>
<TR bgcolor=teal>
<TH width=»40% « rowspan = 2>фамилия </TH>
<TH width=»20% « rowspan = 2 >четверть </TH>
<TH width=»40% « colspan=2>оценка </TH>
</TR>
<TR bgcolor=teal>
<TH width=20% >физика </TH>
<TH width=20% >химия </TH>
</TR>
<TR align=center >

```

```

<TD rowspan=2><i>Петров </i></TD>
<TD>1</TD>
<TD><font color=white>5</font></TD>
<TD><font color=white>4</font></TD>
</TR>
<TR align=center >
<TD>2</TD>
<TD><font color=white>4</font></TD>
<TD><font color=white>4</font></TD>
</TR>
<TR align=center >
<TD rowspan=2><i>Иванов</i></TD>
<TD>1</TD>
<TD><font color=white>3</font></TD>
<TD><font color=white>4</font></TD>
</TR>
<TR align=center>
<TD>2</TD>
<TD><font color=white>3</font></TD>
<TD><font color=white>3</font></TD>
</TR>
</TABLE>
</BODY>
</HTML>

```

3. Сохраните файл под именем table.htm.
4. Откройте созданный файл в браузере.
5. В случае ошибок внесите исправления в файл table.htm, открыв его в текстовом редакторе, сохраните изменения и обновите страницу в браузере.
6. Добавьте в таблицу сведения об ученике по фамилии Орлов (оценки проставьте произвольно).
7. Сохраните изменения и обновите страницу в браузере. Проверьте, все ли внесенные изменения сработали.

### ***Практическая работа №53 Разработка простейшего сайта на языке HTML***

Задание. Создайте web—сайт «Моя домашняя страница», состоящий из четырех web - страниц. Примерное содержание сайта (допускается использование собственного текста, но его объем не должен быть меньше представленного ниже образца):

Страница

Заголовок окна: Домашняя страница Петрова Андрея

Заголовок страницы: Домашняя страница Петрова Андрея (шрифт Verdana, размер 6, выравнивание по центру),

Гиперссылки (на страницу 2, страницу 3 и страницу 4):

- О себе
- Мои родители
- Мои друзья.

Страница 2

Заголовок окна: Домашняя страница Петрова Андрея

Заголовок страницы: о себе (шрифт Verdana, размер 6, выравнивание по центру),

Содержание:

Меня зовут Петров Андрей. Я родился 21 мая 1994 года в городе Перми. В 2001 году пошел в первый класс школы № 59, где и учусь в настоящее время в 7 «б» классе Мои любимые предметы — математика и история.

Кроме школы увлекаюсь шахматами и плаванием. Люблю читать, гулять с друзьями, смотреть телевизор и играть в компьютерные игры. У меня есть любимая собака Ральф, которой 4 года.

Страница 3

Заголовок окна: Домашняя страница Петрова Андрея

Заголовок страницы: Мои родители (шрифт Verdana, размер 6, выравнивание по центру),  
Содержание:

Мою маму зовут Елена Евгеньевна. Ей 35 лет. Она окончила медицинский институт и работает врачом-педиатром в детской районной поликлинике. Моя мама очень добрая и веселая.

Моего папу зовут Алексей Юрьевич. Ему 38 лет. У него два высших образования (строительный и экономический факультеты), и в настоящее время он занимается собственным бизнесом в области строительства. Папа у меня строгий, но справедливый.

Страница 4

Заголовок окна: Домашняя страница Петрова Андрея

Заголовок страницы: Мои друзья (шрифт Verdana, размер 6, выравнивание по центру),  
Содержание:

У меня много друзей, но самые мои большие друзья — Иванов Кирилл и Орлов Сергей. У нас с ними общие увлечения, поэтому мы много времени проводим вместе. Кирилл старше нас с Сергеем на год и учится в восьмом классе. Мы вместе с ним занимаемся плаванием. Сергей — мой одноклассник, и мы часто с ним вместе делаем уроки, играем в шахматы и гуляем во дворе.

### ***Практическая работа №54 Разработка сайта на языке HTML с использованием таблиц и списков***

Задание. Создайте web-сайт «Наша школа», состоящий из трех страниц:

Страница 1

Заголовок окна: Наша школа

Заголовок страницы: Наша школа

Гиперссылки: Наши учителя (ссылка на страницу 2); Расписание уроков (ссылка на страницу 3)

Страница 2

Заголовок окна: Наша школа

Заголовок страницы: Наши учителя

Создать двухуровневый маркированный список:

- Математика:
- Иванова Т.Б.
- Сидоров О.Д.
- Гордеева А.Д.
- Физика:
  - Орлов Г.Н.
  - Рогов Е.А.
- Русский язык и литература:
  - Лукашина О.Л.

- Андропова И.С.
- Малинина Е.Н.

Страница 3

Заголовок окна: Наша школа

Заголовок страницы: Расписание уроков для 1 классов

День недели	Урок	1 классы		2 классы	
		1 А	1 Б	2 А	2 Б
понедельник	1	Математика	Чтение	Математика	Русский
	2	Русский	Русский	Физ-ра	Математика
	3	Чтение	Труд	Русский	Чтение
вторник	1	Чтение	Математика	Русский	Чтение
	2	Рисование	Чтение	Чтение	Труд
	3	Математика	Русский	Математика	Русский

***Практическая работа №55 Разработка сайта на языке HTML с использованием графики***

Задание. Создайте сайт на тему «Времена года», состоящий из пяти страниц. Все графические изображения надо скопировать в свою папку из папки prioda. Для каждого графического изображения нужно создать соответствующую миниатюру (ширина — 100 пикселей), обязательно сохранив ее в файле с другим именем.

Страница 1

Заголовок окна: Времена года.

Заголовок страницы: Времена года

Гиперссылки (на страницу 2, страницу 3 и страницу 4):

- миниатюра с изображением зимы (уменьшенное изображение картинки из файла zima.jpg) и рядом текст «Зима.»;
- миниатюра с изображением весны (уменьшенное изображение картинки из файла vesna.jpg) и рядом текст «Весна»;
- миниатюра с изображением лета (уменьшенное изображение картинки из файла leto.jpg) и рядом текст «Лето»;
- миниатюра с изображением осени (уменьшенное изображение картинки из файла osen.jpg) и рядом текст «Осень».

Страница 2

Заголовок окна: Зима.

Заголовок страницы: Зима

Рисунок: zima.jpg.

Текст (Обтекание справа от рисунка):

Поет зима — аукает,

Мохнатый лес баюкает

Стозвоном сосняка.

Кругом с тоской глубокою

Плывут в страну далекую

Седые облака.



Сергей Есенин

Страница 3

Заголовок окна: Весна

Заголовок страницы: Весна.

Рисунок: vesna.jpg.

Текст (Обтекание слева от рисунка):

Зима недаром злится,

Прошла ее пора —

Весна в окно стучится

И гонит со двора.

И все засуетилось,

Все нудит Зиму вон —

И жаворонки в небе

Уж подняли трезвон.

Федор Тютчев

Страница 4

Заголовок окна: Лето

Заголовок страницы: Лето

Рисунок: leto.jpg.

Текст (обтекание справа от рисунка):

— Что ты мне подаришь, лето?

— Много солнечного света!

В небе радугу-дугу!

И ромашки на лугу!

— Что еще подарить мне?

— Ключ, звенящий в тишине,

Сосны, клены и дубы,

Землянику и грибы!

Владимир Орлов

Страница 5

Заголовок окна: Осень

Заголовок страницы: Осень

Рисунок: osep.jpg.

Текст (Обтекание слева от рисунка):

Есть в осени первоначальной

Короткая, но дивная пора —

Весь день стоит как бы хрустальный,

И лучезарины вечера...

Где бодрый серп гулял и падал колос,

Теперь уж пусто все — простор везде, -

Лишь паутины тонкий волос

Блестит на праздной борозде.

Федор Тютчев

***Практическая работа №56 Разработка сайта с применением основных принципов web—дизайна***

Задание.

Создайте web —сайт компьютерного салона «Информика», состоящий из четырех страниц. Все страницы сайта должны быть созданы по следующему образцу (используйте таблицу с невидимыми границами):

	<b>Компьютерный салон «Информика»</b>
<a href="#">Новости</a> <a href="#">Услуги</a> <a href="#">Каталог товаров</a> <a href="#">Контакты</a>	<b>Текст страницы</b> Web-мастер: <a href="#">Фамилия. Имя</a> (С) 2008

Заголовок окна: Компьютерный салон «Информика» (для всех страниц сайта).

Логотип — файл logo.jpg.

Заголовок сайта: Компьютерный салон «Информика» (шрифт Impact, размер 7).

Гиперссылки: «Новости», «Услуги», «Каталог товаров», «Сотрудники» (шрифт Arial, размер 3, выравнивание по левой границе, расстояние между ссылками — одна пустая строка).

Нижний колонтитул каждой страницы: web-мас'гер: Фамилия, Имя (С) 2008 (укажите ваши фамилию и имя, оформив их в виде гиперссылки на ваш адрес электронной почты).

Страница 1 (Новости)

Заголовок страницы: Новости (шрифт Verdana, размер 5).

Текст (шрифт Verdana, размер 3):

---

**25.06.2008.** Снижена цена на процессоры Soc-AM2 AMD Athlon64 X2 3800+, модули памяти DDR 1024MB-pc3200 Kingmax, жесткие диски Western Digital SATA-II 160Gb.  
**15.06.2008.** Существенно снизилась цена на модули памяти Flash: CF (CompactFlash) 512 MB Kingston.  
**06.06.2008.** Изменение прайс-листа  
**15.05.2008.** Поступили в продажу звуковые карты PCI Creative X-Fi Xtreme Audio SB0790, беспроводные мини-клавиатуры BTC-9116URF-BL USB со встроенным трекболом.  
**25.04.2008.** Поступили в продажу ноутбуки Acer с операционной системой Windows VistaНВ.  
**20.04.2008.** Снижены цены на модули памяти DDR-II 512 Mb, LCD-мониторы LG

---

Страница 2 (Услуги)

Заголовок страницы: Услуги (шрифт Verdana, размер 5).

Текст (шрифт Verdana, размер 3):

- 
- Оптовая и розничная продажа компьютерной техники и комплектующих
  - Установка программного обеспечения на компьютеры клиентов
  - Ремонт компьютерной техники и устранение неполадок
  - Индивидуальное обучение работе на компьютере
  - Консультации специалистов
- 

Страница 3 (Каталог товаров)

Заголовок страницы: Каталог товаров (шрифт Verdana, размер 5).

Текст (шрифт Verdana, размер 3):

- 
- Компьютеры и ноутбуки
  - Материнские платы
  - Модули памяти
  - Жесткие диски
  - Видеокарты
  - Сетевые адаптеры
  - Звуковые карты
  - Мониторы
  - Принтеры
  - Сканеры
  - Flash-память
  - Колонки
  - Наушники
  - Web-камеры
  - Клавиатуры
  - Мыши
- 

Страница 4 (Контакты)

Заголовок страницы: Контакты (шрифт Verdana, размер 5).

Рисунок: salon.jpg (скопировать из папки computer @, обтекая-ние текстом).

Текст (шрифт Verdana, размер 3):

Наш адрес: 614123 г. Пермь, ул. Гоголя 108

Контактные телефоны: 271—23-54, 271-54-22

E-mail: informika@perm.ru

***Практическая работа №57 Создание web-сайта с использованием конструктора сайтов***

Задание. Используя любой бесплатный конструктор сайтов по вашему выбору создайте сайт «Наша школа». Объем сайта — 4—5 страниц. Проверьте его работоспособность.

***Практическая работа №58 Создание web -сайта на заданную тему***

Задание. Спроектируйте и создайте web-сайт на заданную тему (выбор темы — по желанию, в том числе по согласованию с учителем может быть выбрана другая тема, кроме представленных ниже):

Вариант	Задание
1	Web-сайт туристической фирмы
2	Web-сайт телевизионного канала (на ваш выбор)
3	Web-сайт любого футбольного клуба
4	Web-сайт салона сотовой связи
5	Web-сайт автомобильного салона
6	Web-сайт любого печатного издания

Графические элементы для сайта скачайте из Интернета. Объем сайта — 4—5 страниц.

**11 класс УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ Практические работы**

***Практическая работа №1 Модели систем.***

Задание.

1. Используя текстовый редактор, подготовьте небольшой отчет на тему «Модель черного ящика». Опишите проблему множественности вариантов модели «черного ящика» для одной и той же системы на примерах знакомых вам систем: радиоприёмник, автомобиль, компьютер, столовая, школа и пр. Перечислите при этом нежелательные входы и выходы. Установите, как можно устранить недостатки системы (нежелательные связи с внешней средой). Описание представьте в табличной форме.
2. Используя текстовый редактор, подготовьте небольшой отчет на тему «Модель состава системы». Изобразите графическими средствами модели состава систем, рассмотренных в первом задании. Обоснуйте вашу модель с точки зрения ее назначения. Отметьте, какие составляющие системы в этой модели рассматриваются в качестве элементов, а какие — в качестве подсистем.
3. Построение структурной схемы сложной системы.

### ***Практическая работа №2 Проектирование инфологической модели.***

Задание. Выберите предметную область из предлагаемого ниже списка. Проведите системный анализ выбранной предметной области и постройте инфологическую модель.

### ***Практическая работа №3 Знакомство с СУБД***

Задание.

1. Запустите на исполнение MS Access.
2. Откройте базу данных «Видеотека».
3. Установите режим работы с таблицей. Откройте таблицу «Кассеты». Изучите содержимое таблицы.
4. Закройте таблицу. Перейдите в режим работы с конструктором таблицы.
5. Последовательно перемещаясь от поля к полю, ознакомьтесь со свойствами полей — их типами, форматами и описаниями.
6. Закройте «Конструктор».
7. Перейдите в режим работы с формами.
8. Откройте форму «Кассеты».
9. При помощи формы просмотрите последовательность записей. Перейдите на первую запись; на последнюю запись; на запись с указанным номером.
10. Добавьте в конец таблицы еще одну запись о новой кассете: 21, «Сибирский цирюльник», Россия, 180, мелодрама, 25.1 2.99, выдана
11. Закройте форму.
12. Выполните сортировку записей в пол ной таблице.
13. Выполните отбор записей из таблицы с помощью фильтра.

### ***Практическая работа №4 Создание базы данных «Классный журнал»***

Задание. Действуя по приведенной ниже инструкции, создайте базу данных «Классный журнал».

### ***Практическая работа №5 Реализация запросов с помощью Конструктора***

Задание.

1. Получите список учеников класса, содержащий номер в журнале, фамилию и имя каждого ученика.
2. Выведите список всех оценок, полученных Волеговым Кириллом по всем предметам, включая даты получения этих оценок.
3. Выведите список оценок, полученных по алгебре всеми учениками класса. Отсортируйте этот список по фамилиям учеников и по датам получения оценок.
4. Выведите список всех двоек, полученных учениками класса, с указанием фамилии ученика, даты получения двойки, предмета и учителя. Отсортируйте этот список по фамилиям учеников.
5. Выведите список всех учеников класса, получивших пятерки по алгебре и по истории, указав фамилию, имя, предмет и дату получения оценки.
6. Вычислите средние оценки для всех учеников по всем предметам. При этом выведите фамилию ученика, название предмета, среднюю оценку и ФИО учителя по данно—му предмету.
7. Получите список учеников, имеющих среднюю оценку по алгебре выше «четверки». При этом выведите фамилию ученика и среднюю оценку по алгебре. Отсортируйте полученный список по фамилиям.

#### ***Практическая работа №6 Расширение базы данных***

Задание.

1. Дополните ранее созданную БД данными с четвертными оценками учеников.
2. Получите список отличников по отдельным предметам. При этом выведите фамилию, имя ученика и предмет, по которому он имеет все пятерки за четверть.
3. Вычислите суммы оценок по информатике у всех учеников и выведите полученный список по порядку убывания значений этой суммы.

#### ***Практическая работа №7 Самостоятельная разработка базы данных***

Задание 1. Даны описания отношений реляционной базы данных для информационной системы в определенной предметной области.

1. Выберите типы для атрибутов.
2. Используя конструктор таблиц, создайте соответствующие таблицы, организуйте связи между ними и постройте схему БД
3. Создайте формы для просмотра и заполнения таблиц.
4. Заполните таблицы конкретными данными.
5. Используя конструктор запросов, реализуйте указанные запросы к БД.

Вариант 1 (Кухня).

Повар (Номер, ФИО, Место\_работы, Разряд).

Продукты (Шифр, Наименование, Цена, Количество).

Блюдо (Шифр, Наименование, Номер\_рецепта).

Изготовление (Номер повара, Шифр продукта, Шифр блюда, Расход\_продукта).

«Изготовление» показывает, какой повар какой продукт и в каком количестве использует для изготовления какого блюда.

Реализовать следующие запросы к БД:

- 1) вывести наименование самого дорогого блюда;
- 2) вывести названия блюд, в которых используются все продукты;
- 3) вывести ФИО всех поваров, которые изготавливают все блюда;
- 4) вывести наименования продуктов, которые не используются для приготовления указанного блюда;
- 5) вывести ФИО поваров, которые готовят те же блюда, что и указанный повар;
- 6) вывести наименования продуктов, которых не хватит для приготовления указанного блюда указанным поваром.

Задание 2. Даны сведения по определенной предметной области. Создайте многотабличную базу данных, удовлетворяющую требованиям третьей нормальной формы. Заполните таблицы заданной информацией. Реализуйте указанные запросы.

Вариант 1 (Кафедра).

В университете на кафедре высшей математики работают профессор Носова П. А., профессор Югов П. Л., доцент Борисов В. Р. и старший преподаватель Рагозина И. И. На кафедре прикладной математики работают профессор Егоров Т. А., доцент Шилов С. И. и ассистент Козлов В. В.

Рагозина И. И. имеет следующую учебную нагрузку: преподает дисциплину «Высшая алгебра» — читает лекции в группе ММ25 и ведет практику в группах ММ12 и ММ13. Шилов С. И. преподает дисциплину «Программирование» — лекции в группе ММ12, практика в группе ПМ34. Егоров Т. А. преподает дисциплину «Матмоделирование» — лекции в группах ПМ44 и ММ45, а также читает лекции по курсу «Программирование» в группе ПМ34. Борисов В.Р. преподает дисциплину «Матанализ» — читает лекции в группе ММ18. Носова П. А. читает лекции по матанализу в группе ММ11. Козлов В. В. ведет практику по дисциплине «Численные методы» в группе ПМ31. Югов П. Л. преподает дисциплину «Теория функций» — читает лекции в группе ПМ23.

Учебное время распределяется следующим образом:

- лекции по матанализу — 96 часа;
- лекции по программированию — 32 часа;
- практика по программированию — 64 часа;
- лекции по теории функций — 64 часа;
- лекции и практика по высшей алгебре — по 32 часа
- лекции по матмоделированию — 48 часов;
- практика по численным методам — 64 часа.

Реализовать следующие запросы:

- 1) получить список всех преподавателей кафедры прикладной математики с указанием должностей; отсортировать список в алфавитном порядке по фамилиям;
- 2) получить список учебных дисциплин и форм занятий (лекция, практика), которые ведут сотрудники кафедры высшей математики;

3) получить список профессоров, читающих лекции, с указанием названия дисциплины, учебной группы и количества часов; отсортировать список по убыванию количества часов;

4) получить список практических занятий, которые ведут преподаватели кафедры прикладной математики, с указанием фамилий, должностей, групп, дисциплин и количества часов; отсортировать список по возрастанию количества часов.

Задание 3. В следующих вариантах заданий описана предметная область, для которой создается информационная система, и основные требования к базе данных. Постройте инфологическую модель данных; разработайте схему реляционной базы данных; заполните БД самостоятельно подобранной (придуманной) вами информацией; постройте не менее семи различных запросов к БД, в которых будут использоваться простые и сложные условия выбора и сортировки, групповые операции, вычисляемые поля.

Вариант 1 (Пансионат).

Разработайте базу данных для распределения и учета свободных мест в пансионате. Пансионат имеет несколько корпусов, каждый из которых содержит разное количество мест разного типа в различных номерах (одноместных, многоместных, люкс, полулюкс). Места могут быть свободными, занятыми или закрытыми на ремонт. В путевках, продаваемых в пансионат, указаны такие атрибуты, как корпус, тип места, дата заезда, длительность пребывания. Возможно кратковременное поселение на более дорогое место с соответствующей доплатой. Система должна обеспечить распределение мест в соответствии с проданными путевками, получение отчетов по заданным местам и изменению их занятости за месяц до освобождения, а также сообщать информацию в систему продажи путевок.

### ***Практическая работа №8 Программирование линейных алгоритмов на Паскале***

Задание.

Для каждой вычислительной задачи составить два варианта программы: 1) с вводом исходных данных с клавиатуры и выводом на экран; 2) с вводом исходных данных из текстового файла и выводом результатов в другой текстовый файл.

Для каждой задачи на составление логических выражений составьте программу, выводящую значение TRUE, если указанное высказывание является истинным, или FALSE — в противном случае (условный оператор использовать нельзя!).

Вычислительные задачи

1. Вычислите длину окружности и площадь круга одного и того же заданного радиуса R.

Задачи на составление логических выражений.

2. Треугольник со сторонами a, b, c является разносторонним.

### ***Практическая работа №9 Программирование алгоритмов с ветвлением***

Задание. Освоение приемов программирования на Паскале алгоритмов с ветвлением.

### ***Практическая работа №10 Программирование циклических алгоритмов на Паскале***

Задание. Освоение приемов программирования на Паскале циклических алгоритмов.

### ***Практическая работа №11 Программирование с использованием подпрограмм***

Задание. освоение программирования на Паскале подпрограмм-функций и подпрограмм—процедур и их использования при решении задач.

Пример. Вычислите площадь правильного шестиугольника со стороной  $a$ , используя подпрограмму для вычисления площади треугольника.

### ***Практическая работа №12 Программирование обработки массивов***

Задание. Освоение приемов программирования на Паскале для обработки одномерных и двумерных массивов.

Пример. Дан массив из  $N$  действительных чисел. Подсчитайте, сколько в нем содержится отрицательных, положительных и нулевых элементов.

### ***Практическая работа №13 Программирование обработки строк символов***

Пример задания. В заданной строке замените все двоеточия («:») точкой с запятой («;»). Посчитайте количество сделанных замен.

### ***Практическая работа №14 Программирование обработки записей***

Пример задания. Из ассортимента конфет, выпускаемых кондитерской фабрикой, выберите те, стоимость которых составляет от 100 до 200 рублей за 1 кг. Требуется указать срок их годности и номера магазинов, в которых они имеются в продаже.

### ***Практическая работа №15 Рекурсивные методы программирования***

Пример задания. Вычислите сумму первых  $M$  элементов числовой последовательности, заданной рекуррентной формулой, используя рекурсивно определенную функцию.

### ***Практическая работа №16 Объектно-ориентированное программирование***

Пример задания. Постройте систему классов для описания плоских геометрических фигур — круга, квадрата и прямоугольника.

Предусмотрите методы для создания таких объектов, учета их перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол. Реализуйте программу для тестирования этой системы классов.

### ***Практическая работа №17 Компьютерное моделирование свободного падения***

Пример задания. Парашютист прыгает с некоторой высоты и летит, не раскрывая парашюта. На какой минимальной высоте он должен раскрыть парашют, чтобы иметь к моменту приземления безопасную скорость (не более 10 м/с)?

### ***Практическая работа №18 Численный расчет баллистической траектории***

Задание. Реализация на компьютере математической модели задачи баллистики в плотной среде с использованием электронных таблиц и программирования.

### ***Практическая работа №19 Моделирование расчетов стрельбы по цели***

Задание. Реализация на компьютере численных экспериментов по расчетам стрельбы по цели в пустоте и в атмосфере.

### ***Практическая работа №20 Численное моделирование распределения температуры***

Задание. Реализация на компьютере математической модели с использованием электронных таблиц и программирования для расчета распределения температуры в теплопроводной среде, а также распределения электрического поля от точечных зарядов.



### **Практическая работа №21 Задача об использовании сырья**

Задание. Ознакомьтесь с графическим методом и возможностями табличного процессора Excel для решения задач об использовании сырья.

### **Практическая работа №22 Транспортная задача**

Задание. Ознакомьтесь с возможностями табличного процессора Excel для решения транспортной задачи.

Запасы груза на складах

Склады	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
Запасы груза	830	455	375	500

Потребность в грузе в магазинах

Магазины	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$
Объем груза	450	275	390	255	270	520

Удельные стоимости перевозки

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$
$a_1$	580	770	420	960	850	700
$a_2$	800	1050	670	980	890	1100
$a_3$	660	590	740	580	870	410
$a_4$	680	780	570	320	730	1000

### **Практическая работа №23 Задачи теории расписаний**

Пример задания. Вычислите календарное время обработки деталей на двух станках. Исходные данные (время обработки  $i$ -й детали на первом и на втором станках) представлены в таблице.

Используйте «ручную» реализацию алгоритма Джонсона, а также программу на Паскале, приведенную в § 3.4.3 учебника для 11 класса.

*Вариант 1:*

№ детали	Время обработки детали на первом станке ( $t_{1i}$ )	Время обработки детали на втором станке ( $t_{2i}$ )
1	3	4
2	7	6
3	12	5
4	9	8
5	2	10

### **Практическая работа №24 Задачи из теории игр**

Пример задания. Имеются две кучки камней — в 4 и 3 камня. Два игрока ходят по очереди. За один ход игрок либо увеличивает количество камней в какой-то кучке в 3 раза, либо добавляет 2 камня в какую-то кучку. Выигрывает игрок, после хода которого в одной из кучек становится не менее 24 камней. В распоряжении игроков имеется неограниченное количество камней. Кто выиграет в этой игре — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока?

***Практическая работа №25 Моделирование экологической системы***

Задание. Проведение исследования динамики экологической системы «хищник-жертва» с помощью электронных таблиц и программирования на Python.

***Практическая работа №26 Имитационное моделирование***

Задание. Практическое освоение методов моделирования на компьютере случайных процессов с различными законами распределения вероятностей; имитационное моделирование функционирования систем массового обслуживания.

***Практическая работа №27 Проекты по программированию***

Задание. Создание сложного программного продукта с использованием проектной методики разработки.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575779

Владелец Миногина Надежда Васильевна

Действителен с 10.03.2021 по 10.03.2022