**Содержание**

[**1.** Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса 3](#_Toc86504630)

[2. Содержание учебного предмета, курса 10](#_Toc86504631)

[3.Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на изучение темы 17](#_Toc86504632)

[Приложение 28](#_Toc86504633)

[Оценочный материал 28](#_Toc86504634)

# **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

**1.1. 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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
* уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
* формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
* воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

* гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
* признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
* приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
* готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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

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

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

* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, 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.

**1.2. Метапредметные результаты**

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

1. **Регулятивные универсальные учебные действия**

**Обучающийся 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**

**Обучающийся 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.
1. **Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Обучающийся 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.

**1.3.Предметные результаты**

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

Обучающийся 10 класса 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,
* 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;
* 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;
* 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;
* 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;
* инсталлировать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
* 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 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.
* 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;
* пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
* 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;

**Обучающийся 10 кл 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*
* *использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;*
* *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;*
* *использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;*
* *создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;*

**Выпускник 11 класса на углубленном уровне научится:**

* понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
* 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
* 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;
* строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
* 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;
* 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;

**Выпускник 11 класса на углубленном уровне получит возможность научиться:**

* *использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);*
* *использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира;*
* *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;*
* *использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;*
* *проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натурных и компьютерных экспериментов;*
* *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.*

# **2. Содержание учебного предмета, курса**

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 углубленном уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, готового к работе в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

**Углубленный уровень. 10 класс**

**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.

**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*.

**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.*

**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*.

**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.

**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.*

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.*

**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.

**Углубленный уровень 11 класс**

**Введение. Информация и информационные процессы.**

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**

 **Передача данных**

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.*

**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.

**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.

**Работа в информационном пространстве**

**Компьютерные сети**

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.

**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**

Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

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.*

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.*

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

Техника безопасности и правила работы на компьютере.

**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).*

***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.*

**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).*

# **3.Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на изучение темы**

**10 КЛАСС (136 часов)**

| **Номер урока** | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **дата** **по плану** | **дата****фактич.** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Техника безопасности и правила работы на компьютере | 1 |  |  |
|  | Введение. Информация и информационные процессы. Данные. | 1 |  |  |
|  | Данные. **Входная диагностика** | 1 |  |  |
|  | Способы представления данных. | 1 |  |  |
|  | Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. | 1 |  |  |
|  | Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.  | 1 |  |  |
|  | Равномерные и неравномерные коды. | 1 |  |  |
|  | Префиксные коды. Условие Фано. | 1 |  |  |
|  | *Обратное условие Фано.* Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. | 1 |  |  |
|  | Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. | 1 |  |  |
|  | Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. | 1 |  |  |
|  | Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. | 1 |  |  |
|  | 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. | 1 |  |  |
|  | Арифметические действия в позиционных системах счисления. | 1 |  |  |
|  | Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием. | 1 |  |  |
|  | Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика. | 1 |  |  |
|  | Компьютерная арифметика. | 1 |  |  |
|  | Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации. | 1 |  |  |
|  | Дискретизация. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации. | 1 |  |  |
|  | Дискретное представление статической и динамической графической информации.  | 1 |  |  |
|  | Дискретное представление статической и динамической графической информации.  | 1 |  |  |
|  | Операции «импликация», «эквиваленция». | 1 |  |  |
|  | Логические функции. | 1 |  |  |
|  | Законы алгебры логики. | 1 |  |  |
|  | Эквивалентные преобразования логических выражений. | 1 |  |  |
|  | Логические уравнения. | 1 |  |  |
|  | Построение логического выражения с данной таблицей истинности. | 1 |  |  |
|  | Логические уравнения. *Дизъюнктивная нормальная форма.* | 1 |  |  |
|  | Логические уравнения. Конъюнктивная нормальная форма.  | 1 |  |  |
|  | Логические уравнения. Логические элементы компьютеров | 1 |  |  |
|  | Построение схем из базовых логических элементов. | 1 |  |  |
|  | Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии. | 1 |  |  |
|  | Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии. | 1 |  |  |
|  | Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. | 1 |  |  |
|  | Многопроцессорные системы. | 1 |  |  |
|  | Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. | 1 |  |  |
|  | Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. | 1 |  |  |
|  | Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. | 1 |  |  |
|  | Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. | 1 |  |  |
|  | Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств. | 1 |  |  |
|  | *Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.* | 1 |  |  |
|  | Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. | 1 |  |  |
|  | Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование. | 1 |  |  |
|  | Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления. | 1 |  |  |
|  | Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. | 1 |  |  |
|  | Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. | 1 |  |  |
|  | Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей. | 1 |  |  |
|  | Технологии создания текстовых документовВставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. | 1 |  |  |
|  | Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. | 1 |  |  |
|  | Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. | 1 |  |  |
|  | Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. | 1 |  |  |
|  | Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. | 1 |  |  |
|  | Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы. | 1 |  |  |
|  | Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования | 1 |  |  |
|  | Составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных | 1 |  |  |
|  | Проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. | 1 |  |  |
|  | Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования. | 1 |  |  |
|  | Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента. Контрольная работа за 1 полугодие | 1 |  |  |
|  | Компьютерные сети. Принципы построения компьютерных сетей. | 1 |  |  |
|  | *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.* | 1 |  |  |
|  | Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. | 1 |  |  |
|  | Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей. | 1 |  |  |
|  | Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). | 1 |  |  |
|  | Система доменных имен. | 1 |  |  |
|  | **Деятельность в сети Интернет**Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. | 1 |  |  |
|  | 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. | 1 |  |  |
|  | Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.  | 1 |  |  |
|  | Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений. | 1 |  |  |
|  | **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. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. | 1 |  |  |
|  | Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). | 1 |  |  |
|  | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке  | 1 |  |  |
|  | Циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам | 1 |  |  |
|  | Поиск элемента в двумерном массиве | 1 |  |  |
|  | Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива | 1 |  |  |
|  | Вставка и удаление элементов в массиве. | 1 |  |  |
|  | Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа | 1 |  |  |
|  | Вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). | 1 |  |  |
|  | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. | 1 |  |  |
|  | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. | 1 |  |  |
|  | Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. | 1 |  |  |
|  | Сортировка одномерных массивов. | 1 |  |  |
|  | Сортировка одномерных массивов. | 1 |  |  |
|  | Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы анализа отсортированных массивов. | 1 |  |  |
|  | Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке | 1 |  |  |
|  | Разбиение строки на слова по пробельным символам | 1 |  |  |
|  | Поиск подстроки внутри данной строки  | 1 |  |  |
|  | Замена найденной подстроки на другую строку | 1 |  |  |
|  | Замена найденной подстроки на другую строку | 1 |  |  |
|  | Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной | 1 |  |  |
|  | Приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | 1 |  |  |
|  | Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. | 1 |  |  |
|  | Решение задач оптимизации. | 1 |  |  |
|  | Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы | 1 |  |  |
|  | Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы. | 1 |  |  |
|  | Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм.  | 1 |  |  |
|  | Рекурсивные процедуры и функции. | 1 |  |  |
|  | Логические переменные. | 1 |  |  |
|  | Символьные и строковые переменные. Операции над строками. | 1 |  |  |
|  | Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы | 1 |  |  |
|  | Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.  | 1 |  |  |
|  | Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. | 1 |  |  |
|  | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. | 1 |  |  |
|  | Обзор процедурных языков программирования. | 1 |  |  |
|  | Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | **Разработка программ.** Этапы решения задач на компьютере. | 1 |  |  |
|  | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. | 1 |  |  |
|  | Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». | 1 |  |  |
|  | Разработка программ, использующих подпрограммы. | 1 |  |  |
|  | Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. | 1 |  |  |
|  | Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. | 1 |  |  |
|  | **Электронные (динамические) таблицы** Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. | 1 |  |  |
|  | Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. | 1 |  |  |
|  | Виды ссылок в формулах. | 1 |  |  |
|  | Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. | 1 |  |  |
|  | Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт. | 1 |  |  |
|  | Решение вычислительных задач из различных предметных областей. | 1 |  |  |
|  | Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных. | 1 |  |  |
|  | **Комплекс заданий стандартизированной формы**  | 1 |  |  |
|  | **Информационная безопасность**Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС | 1 |  |  |
|  | Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. | 1 |  |  |
|  | Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. | 1 |  |  |
|  |  Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. | 1 |  |  |
|  | Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности. | 1 |  |  |

**11 КЛАСС (136 часов)**

| **Номер урока** | **Наименование темы урока** | **Количество часов** | **Дата по плану** | **Дата факт** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Техника безопасности и правила работы на компьютере. Введение. Информация и информационные процессы. | 1 |  |  |
|  | Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление.  | 1 |  |  |
|  | **Входная диагностика**  | 1 |  |  |
|  | Разомкнутые и замкнутые системы управления.  | 1 |  |  |
|  | Математическое и компьютерное моделирование систем управления | 1 |  |  |
|  | **Передача данных.** Использование программ-архиваторов.  | 1 |  |  |
|  | Алгоритм LZW. | 1 |  |  |
|  | Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. | 1 |  |  |
|  | Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.  | 1 |  |  |
|  | Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных. | 1 |  |  |
|  | Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. | 1 |  |  |
|  | Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.  | 1 |  |  |
|  | Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография. | 1 |  |  |
|  | Криптография (алгоритмы шифрования). | 1 |  |  |
|  | **Математическое моделирование.** Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. | 1 |  |  |
|  | Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. | 1 |  |  |
|  | Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. | 1 |  |  |
|  | Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). | 1 |  |  |
|  | Построение математических моделей для решения практических задач. | 1 |  |  |
|  | Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания. | 1 |  |  |
|  | Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов. | 1 |  |  |
|  | Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности | 1 |  |  |
|  | Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.  | 1 |  |  |
|  | Использование учебных систем автоматизированного проектирования. | 1 |  |  |
|  | **Базы данных.** Понятие и назначение базы данных.  | 1 |  |  |
|  | Классификация БД. | 1 |  |  |
|  | Системы управления БД (СУБД). | 1 |  |  |
|  | Системы управления БД (СУБД). | 1 |  |  |
|  | Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. | 1 |  |  |
|  | Типы данных. Запрос. | 1 |  |  |
|  | Типы запросов. Запросы с параметрами. | 1 |  |  |
|  | Сортировка. | 1 |  |  |
|  | Фильтрация. Вычисляемые поля. | 1 |  |  |
|  | Фильтрация. Вычисляемые поля. | 1 |  |  |
|  | Формы. Отчеты. | 1 |  |  |
|  | Формы. Отчеты. | 1 |  |  |
|  | Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация. | 1 |  |  |
|  | Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация. | 1 |  |  |
|  | Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация. | 1 |  |  |
|  | Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования | 1 |  |  |
|  | Составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных | 1 |  |  |
|  | Проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. | 1 |  |  |
|  | Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования. | 1 |  |  |
|  | Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента. | 1 |  |  |
|  | **Компьютерные сети.** Технология WWW. Браузеры. | 1 |  |  |
|  | Веб-сайт. Страница. | 1 |  |  |
|  | Взаимодействие веб-страницы с сервером.  | 1 |  |  |
|  | Язык HTML. | 1 |  |  |
|  | Язык HTML. | 1 |  |  |
|  |  Динамические страницы. | 1 |  |  |
|  | Динамические страницы. | 1 |  |  |
|  | Разработка веб-сайтов.  | 1 |  |  |
|  | Разработка веб-сайтов. | 1 |  |  |
|  | Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). | 1 |  |  |
|  | Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). | 1 |  |  |
| 1. 1
 | Динамический HTML.  | 1 |  |  |
|  | Использование сценариев на языке Javascript. Формы.  | 1 |  |  |
|  | Использование сценариев на языке Javascript. Формы. | 1 |  |  |
|  | Понятие о серверных языках программирования. | 1 |  |  |
|  | Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. | 1 |  |  |
|  | Размещение веб-сайтов. | 1 |  |  |
|  | Размещение веб-сайтов. | 1 |  |  |
|  | **Элементы теории алгоритмов.** Формализация понятия алгоритма | 1 |  |  |
|  | Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга. | 1 |  |  |
|  | Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). | 1 |  |  |
|  | Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. | 1 |  |  |
|  | Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики). | 1 |  |  |
|  | Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. | 1 |  |  |
|  | Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). | 1 |  |  |
|  | Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; | 1 |  |  |
|  | Определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. | 1 |  |  |
|  | Доказательство правильности программ. | 1 |  |  |
|  | **Дискретные объекты** Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов.  | 1 |  |  |
|  | Построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа | 1 |  |  |
|  | Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов. Определения количества различных путей между вершинами | 1 |  |  |
|  | Обход узлов дерева в глубину.  | 1 |  |  |
|  | Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла). | 1 |  |  |
|  | Использование деревьев при решении алгоритмических задач.  | 1 |  |  |
|  | Анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений. | 1 |  |  |
|  | Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных. | 1 |  |  |
|  | Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. | 1 |  |  |
|  | **Алгоритмы и структуры данных**Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). | 1 |  |  |
|  | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). | 1 |  |  |
|  | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). | 1 |  |  |
|  | Представление о структурах данных. | 1 |  |  |
|  | Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.* | 1 |  |  |
|  | **Языки программирования** Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. | 1 |  |  |
|  | Рекурсивные процедуры и функции. | 1 |  |  |
|  | Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. | 1 |  |  |
|  | Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы. | 1 |  |  |
|  | Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. | 1 |  |  |
|  | Знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. | 1 |  |  |
|  | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. | 1 |  |  |
|  | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. | 1 |  |  |
|  | Обзор процедурных языков программирования. | 1 |  |  |
|  | Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Изучение второго языка программирования. | 1 |  |  |
|  | Понятие об объектно-ориентированном программировании. | 1 |  |  |
|  | Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. | 1 |  |  |
|  | Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. | 1 |  |  |
|  | Использование модулей (компонентов) при разработке программ. | 1 |  |  |
|  | Использование модулей (компонентов) при разработке программ. | 1 |  |  |
|  | **Работа с аудиовизуальными данными.** Технические средства ввода графических изображений. | 1 |  |  |
|  | Кадрирование изображений.  | 1 |  |  |
|  | Кадрирование изображений.  | 1 |  |  |
|  | Цветовые модели. | 1 |  |  |
|  | Цветовые модели. | 1 |  |  |
|  | Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. | 1 |  |  |
|  | Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. | 1 |  |  |
|  | Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. | 1 |  |  |
|  | Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. | 1 |  |  |
|  | Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. | 1 |  |  |
|  | Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. | 1 |  |  |
|  | Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. | 1 |  |  |
|  | Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. | 1 |  |  |
|  | *Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.* | 1 |  |  |
|  | Системы автоматизированного проектирования. | 1 |  |  |
|  | *Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.* | 1 |  |  |
|  | *Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.* | 1 |  |  |
|  | *Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.* | 1 |  |  |
|  | *Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.* | 1 |  |  |
|  | Аддитивные технологии (3D-печать). | 1 |  |  |
|  | Аддитивные технологии (3D-печать). | 1 |  |  |
|  | **Системы искусственного интеллекта и машинное обучение**Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. | 1 |  |  |
|  | Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы. | 1 |  |  |
|  | *Большие данные в природе и технике* *(геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.* | 1 |  |  |
|  | **Комплекс заданий стандартизированной формы.** | 1 |  |  |
|  | Проблема подлинности полученной информации. ***Социальная информатика***Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. | 1 |  |  |
|  | *Государственные электронные сервисы и услуги* | 1 |  |  |
|  | Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. | 1 |  |  |
|  | Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. | 1 |  |  |
|  | Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.)  | 1 |  |  |

# **Приложение**

# **Оценочный материал**

При проверке усвоения материала следует выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по информатики являются задания стандартизированной формы .

**Оценка тестов**

При оценке выполнения задания стандартизированной формы используется следующая шкала

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Степень выполнения заданий |
| 1 | Менее чем на балл «2» |
| 2 | Выполнено не менее 20 % предложенных заданий |
| 3 | Выполнено не менее 30 % предложенных заданий        |
| 4 | Выполнено не менее 40 % предложенных заданий |
| 5 | Выполнено не менее 50 % предложенных заданий |
| 6 | Выполнено не менее 60 % предложенных заданий |
| 7 | Выполнено не менее 70 % предложенных заданий |
| 8 | Выполнено не менее 80 % предложенных заданий |
| 9 | Выполнено не менее 90 % предложенных заданий    |
| 10 | Выполнены все предложенные задания |

**Демонстрационные варианты контрольных работ**

**10 класс**

**Входная диагностика**

**Задание 1**

Иван-Царевич спешит выручить Марью-Царевну из плена Кощея. В таблице указана протяжённость дорог между пунктами, через которые он может пройти. Укажите длину самого короткого участка кратчайшего пути от Ивана-Царевича до Марьи Царевны (от точки И до точки М). Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **А** | **Б** | **В** | **Г** | **И** | **М** |
| **А** |  |  | 1 |  | 1 |  |
| **Б** |  |  | 2 |  | 1 | 3 |
| **В** | 1 | 2 |  |  |  |  |
| **Г** |  |  |  |  | 6 | 1 |
| **И** | 1 | 1 |  | 6 |  | 8 |
| **М** |  | 3 |  | 1 | 8 |  |

**2.Задание**

Ниже приведена программа, записанная на пяти языках программирования.

|  |  |
| --- | --- |
| **Бейсик** | **Python** |
| DIM s, t AS INTEGERINPUT sINPUT tIF s < 7 OR t > 5 THEN    PRINT ‘YES’ELSE    PRINT ‘NO’ENDIF | s = int(input())t = int(input())if s < 7 or t > 5:    print("YES")else:    print("NO") |
| **Паскаль** | **Алгоритмический язык** |
| var s, t: integer;begin    readln(s);    readln(t);    if (s < 7) or (t > 5)        then writeln('YES')        else writeln('NO')end. | алгначцел s, tввод sввод tесли s < 7 или t > 5    то вывод "YES"    иначе вывод "NO"всекон |
| **С++** |
| #include <iostream>using namespace std;int main() {    int s, t;    cin >> s;    cin >> t;    if (s < 7 || t > 5)        cout << "YES";    else        cout << "NO";return 0;} |

 Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных *s* и *t* вводились следующие пары чисел:

 (9, 5); (11, 2); (4, 5); (7, –2); (4, 4); (7, 7); (1, –1); (3, 9); (2, 2).

Сколько было запусков, при которых программа напечатала «NO»?

**3. Задание**

На месте преступления были обнаружены четыре обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4.243** | **116.2** | **13** | **.23** |
| А | Б | В | Г |

 Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

**4. Задание**

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

|  |  |
| --- | --- |
|  **Запрос** | **Найдено страниц(в тысячах)** |
| Рыбак | Рыбка | 780 |
| Рыбак | 260 |
| Рыбак & Рыбка | 50 |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

 Рыбка?

 Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

**5. Задание**

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт Е?



**6. Задание**

Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.

 3816, 758, 1101002.

**7. Задание**

Напишите программу, которая в последовательности натуральных чисел определяет максимальное число, кратное 5. Программа получает на вход количество чисел в последовательности, а затем сами числа. В последовательности всегда имеется число, кратное 5. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000. Программа должна вывести одно число — максимальное число, кратное 5.

**Пример работы программы:**

|  |  |
| --- | --- |
| Входные данные | Выходные данные |
| 3102512 | 25 |

**Комплекс заданий стандартизированной формы.**

**Задание 1**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | A | B | C | D | E | F | Z |
| A |  | 4 | 9 | 26 |  |  | 37 |
| B | 4 |  | 3 | 21 |  |  |  |
| C | 9 | 3 |  | 13 |  |  | 27 |
| D | 26 | 21 | 13 |  | 4 | 7 | 10 |
| E |  |  |  | 4 |  |  | 8 |
| F |  |  |  | 7 |  |  | 2 |
| Z | 37 |  | 27 | 10 | 8 | 2 |  |

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

**2. Задание**

Логическая функция *F* задаётся выражением ((*x* ∧ ¬*y*) → (¬*z* ∨ ¬*w*)) ∧ ((*w* → *x*) ∨ *y*). 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 |
| 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. Задание**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А − 00, Е — 010, И — 011, К — 1111, Л — 1101, Р — 1010, С — 1110, Т — 1011, У — 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

*Примечание*. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 4**

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 320×640 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

**5. Задание**

Иван составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Иван использует все пятибуквенные слова в алфавите {A, B, C, D, E}, удовлетворяющие такому условию: кодовое слово не может начинаться с буквы E и заканчиваться буквой A. Сколько различных кодовых слов может использовать Иван?

**6. Задание**

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

**7. Задание**

Найдите количество суток, в которых среднее значение температуры не превышало 20 °С.

**8. Задание**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «вы» или «Вы» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «вы» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

**9. Задание**

При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный идентификатор, состоящий из 14 символов. Для построения идентификатора используют только латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных букв). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 19 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 25 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

**10. Задание**

В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма нечётна, а произведение делится на 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

[17.txt](https://inf-ege.sdamgia.ru/get_file?id=91228)

**11. Задание**

Квадрат разлинован на *N*×*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.

**12.Задание**

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*×*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.

**13.Задание**

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [245 690; 245 756] простые числа. Выведите на экран все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его порядковый номер в последовательности. Каждая пара чисел должна быть выведена в отдельной строке.

Например, в диапазоне [5; 9] ровно два различных натуральных простых числа  — это числа 5 и 7, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

1 5

3 7

 *Примечание.* Простое число — натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя — единицу и самого себя.

**11 класс**

**Входная диагностика**

**Задание 1**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | A | B | C | D | E | F | Z |
| A |  | 4 | 9 | 26 |  |  | 37 |
| B | 4 |  | 3 | 21 |  |  |  |
| C | 9 | 3 |  | 13 |  |  | 27 |
| D | 26 | 21 | 13 |  | 4 | 7 | 10 |
| E |  |  |  | 4 |  |  | 8 |
| F |  |  |  | 7 |  |  | 2 |
| Z | 37 |  | 27 | 10 | 8 | 2 |  |

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

**2. Задание**

Логическая функция *F* задаётся выражением ((*x* ∧ ¬*y*) → (¬*z* ∨ ¬*w*)) ∧ ((*w* → *x*) ∨ *y*). 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 |
| 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. Задание**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А − 00, Е — 010, И — 011, К — 1111, Л — 1101, Р — 1010, С — 1110, Т — 1011, У — 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

*Примечание*. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 4**

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 320×640 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

**5. Задание**

Иван составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Иван использует все пятибуквенные слова в алфавите {A, B, C, D, E}, удовлетворяющие такому условию: кодовое слово не может начинаться с буквы E и заканчиваться буквой A. Сколько различных кодовых слов может использовать Иван?

**6. Задание**

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

[Задание 9](https://inf-ege.sdamgia.ru/doc/inf/zadanie9/9_27528.xlsx)

Найдите количество суток, в которых среднее значение температуры не превышало 20 °С.

**7. Задание**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «вы» или «Вы» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «вы» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

[Задание 10](https://inf-ege.sdamgia.ru/doc/inf/zadanie10/10_demo.docx)

**8. Задание**

При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный идентификатор, состоящий из 14 символов. Для построения идентификатора используют только латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных букв). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 19 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 25 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

**9. Задание**

В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма нечётна, а произведение делится на 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

9.txt

**10. Задание**

Квадрат разлинован на *N*×*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.

Задание 10

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*×*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.Задание**

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [245 690; 245 756] простые числа. Выведите на экран все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его порядковый номер в последовательности. Каждая пара чисел должна быть выведена в отдельной строке.

Например, в диапазоне [5; 9] ровно два различных натуральных простых числа  — это числа 5 и 7, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

1 5

3 7

 *Примечание.* Простое число — натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя — единицу и самого себя.

**Комплекс заданий стандартизированной формы**

**Задание 1**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | A | B | C | D | E | F | Z |
| A |  | 4 | 9 | 26 |  |  | 37 |
| B | 4 |  | 3 | 21 |  |  |  |
| C | 9 | 3 |  | 13 |  |  | 27 |
| D | 26 | 21 | 13 |  | 4 | 7 | 10 |
| E |  |  |  | 4 |  |  | 8 |
| F |  |  |  | 7 |  |  | 2 |
| Z | 37 |  | 27 | 10 | 8 | 2 |  |

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

**2. Задание**

Логическая функция *F* задаётся выражением ((*x* ∧ ¬*y*) → (¬*z* ∨ ¬*w*)) ∧ ((*w* → *x*) ∨ *y*). 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 |
| 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. Задание**

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

[3.xlsx](https://inf-ege.sdamgia.ru/get_file?id=91587)

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID операции | Дата | ID магазина | Артикул | Тип операции | Количество упаковок,шт. | Цена,руб./шт. |

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Артикул | Отдел | Наименование | Ед. изм. | Количествов упаковке | Поставщик |

 Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID магазина | Район | Адрес |

 На рисунке приведена схема указанной базы данных.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько килограмм лапши гречневой поступило в магазины Первомайского района за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число. Ответ округлите до десятых.

**4. Задание**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А − 00, Е — 010, И — 011, К — 1111, Л — 1101, Р — 1010, С — 1110, Т — 1011, У — 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

*Примечание*. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**5. Задание**

Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.

2. 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 1517.

**6. Задание 6 №**[**15945**](https://inf-ege.sdamgia.ru/problem?id=15945)

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 INTEGERS = 0N = 32WHILE N > SS = S + 1N = N − 1WENDPRINT N | s = 0n = 32while n > s:    s = s + 1    n = n − 1print(n)  |
| **Паскаль** | **Алгоритмический язык** |
| var s, n: integer;begin    s := 0;    n := 32;    while n > s do    begin        s := s + 1;        n := n − 1;    end;    writeln(n)end. | алгнач    цел s, n    s := 0    n := 32    нц пока n > s        s := s + 1        n := n − 1    кц    вывод nкон |
| **Си++** |
| #include <iostream>using namespace std;int main(){    int s = 0, n = 32;    while (n > s) {        s = s + 1;        n = n − 1;    }    cout << n;    return 0;}   |

 **7. Задание 7**

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 320×640 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

**8. Задание 8**

Иван составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Иван использует все пятибуквенные слова в алфавите {A, B, C, D, E}, удовлетворяющие такому условию: кодовое слово не может начинаться с буквы E и заканчиваться буквой A. Сколько различных кодовых слов может использовать Иван?

**9. Задание 9**

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

[Задание 9](https://inf-ege.sdamgia.ru/doc/inf/zadanie9/9_27528.xlsx)

Найдите количество суток, в которых среднее значение температуры не превышало 20 °С.

**10. Задание 10**

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «вы» или «Вы» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «вы» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

[Задание 10](https://inf-ege.sdamgia.ru/doc/inf/zadanie10/10_demo.docx)

**11. Задание 11**

При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный идентификатор, состоящий из 14 символов. Для построения идентификатора используют только латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных букв). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 19 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 25 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

**12. Задание**

На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



**13. Задание**

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 18 записывается в виде 30. Укажите это основание.

**14. Задание**

В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма нечётна, а произведение делится на 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

[17.txt](https://inf-ege.sdamgia.ru/get_file?id=91228)

**15. Задание**

Квадрат разлинован на *N*×*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.

[Задание 18](https://inf-ege.sdamgia.ru/doc/inf/zadanie18/zadanie18_4.xlsx)

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*×*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.

**16. Задание**

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 два раза**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (5, 9). За один ход из позиции (5, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 9), (10, 9), (5, 10), (5, 18).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — *S* камней; 1 ≤ *S* ≤ 68.

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

**17. Задание**

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 два раза**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (5, 9). За один ход из позиции (5, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 9), (10, 9), (5, 10), (5, 18).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — *S* камней; 1 ≤ *S* ≤ 68.

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 все 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.

**18. Задание**

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 два раза**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (5, 9). За один ход из позиции (5, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 9), (10, 9), (5, 10), (5, 18).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — *S* камней; 1 ≤ *S* ≤ 68.

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 максимальное значение *S*, при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть при любой игре Пети.

**19. Задание**

Текстовый файл состоит не более чем из 1 200 000 символов X, Y, и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет подстроки XZZY. Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Задание 19

**20. Задание**

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [245 690; 245 756] простые числа. Выведите на экран все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его порядковый номер в последовательности. Каждая пара чисел должна быть выведена в отдельной строке.

Например, в диапазоне [5; 9] ровно два различных натуральных простых числа  — это числа 5 и 7, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

1 5

3 7

 *Примечание.* Простое число — натуральное число, имеющее ровно два различных натуральных делителя — единицу и самого себя.

**21. Задание**

В текстовом файле записан набор натуральных чисел, не превышающих 109. Гарантируется, что все числа различны. Необходимо определить, сколько в наборе таких пар чётных чисел, что их среднее арифметическое тоже присутствует в файле, и чему равно наибольшее из средних арифметических таких пар.

**Входные данные.**

 Задание 21

 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 наибольшее среднее арифметическое.

**Пример входного файла:**

6

3

8

14

11

2

17

В данном случае есть три подходящие пары: 8 и 14 (среднее арифметическое 11), 14 и 2 (среднее арифметическое 8). В ответе надо записать числа 2 и 11.