

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ДПО «ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **по учебному предмету** **«ИНФОРМАТИКА И ИКТ»**

10-11 классы

Базовый и углубленный уровни

*Для общеобразовательных организаций,
реализующих программы среднего общего образования*

Донецк
2021

Рекомендовано решением
научно-методического совета
ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
(протокол № 3 от 19.08.2021 г.)

Составители:

Прохоренко Н.П., учитель информатики и ИКТ МОУ «ГИМНАЗИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ №61 Г. ДОНЕЦКА»
Глухова М. В., заведующий отделом информационных технологий ГОУ ДПО
«ДОНРИДПО»
Зоненко Т.В., методист отдела информационных технологий ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Научно-методическая редакция:

Зарицкая В.Г., проректор по научно-педагогической работе ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»,
кандидат филологических наук, доцент

Рецензенты:

Глухов В.А., доцент кафедры математических дисциплин ГОУ ВПО «Академия
гражданской защиты» МЧС ДНР, кандидат физико-математических наук
Дидык Л.В., директор МОУ «Школа № 126 города Донецка»
Семенова О.И., учитель предмета «Информатика и ИКТ» МОУ «ШКОЛА № 55
ИМЕНИ А.Г. КОРЖА ГОРОДА ДОНЕЦКА»
Рыбалко Т.В., учитель предмета «Информатика и ИКТ» МОУ «ЛИЦЕЙ «ИНТЕЛЛЕКТ»
ГОРОДА ДОНЕЦКА»

Технический редактор, корректор:

Шевченко И.В., методист отдела издательской деятельности «Истоки» ГОУ ДПО
«ДОНРИДПО»

Примерная рабочая программа по учебному
предмету **«Информатика»**. **10-11 классы:**
базовый и углубленный уровни / сост.
Прохоренко Н.П., Глухова М.В., Зоненко Т.В. – 5-е
изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДОНРИДПО».
– Донецк: Истоки, 2021. – 63 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»	7
III. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	12
IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»	14
V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Информатика и ИКТ»	16
VI. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»	26
Первый вариант (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)	26
Второй вариант (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)	28
VII. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	30
ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ (базовый уровень)	30
10 класс	30
11 класс	34
10 класс	37
11 класс	40
ВТОРОЙ ВАРИАНТ	43
10 класс	43
11 класс	48
10 класс	52
11 класс	57
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	62
Windows Movie Maker, Bolide Movie Creator, Shotcut	62
SciLab, Maxima, FreeMat	62

ВВЕДЕНИЕ

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Информатика и ИКТ» для 10-11 классов составлена на основе авторской программы «Информатика. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Составители: Поляков К.Ю., Еремин Е.А.».

Примерная рабочая программа состоит из:

- пояснительной записки, где определены цели и задачи обучения информатике, охарактеризована структура учебной программы;
- рекомендаций по преподаванию учебного материала по программе;
- планируемых результатов освоения учебного предмета;
- содержания учебного материала и требований к уровню знаний обучающихся;
- требований к оцениванию уровня учебных достижений обучающихся;
- перечня учебно-методического и материально-технического обеспечения.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативное обеспечение изучения учебного предмета «Информатика и ИКТ»

Примерная рабочая программа среднего общего образования по предмету «Информатика и ИКТ» направлена на реализацию требований предметной области «Математика и информатика» и требований к общеобразовательной подготовке обучающихся по предмету «Информатика и ИКТ».

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Информатика и ИКТ» среднего общего образования составлена на основании:

1. Закона Донецкой Народной Республики «Об образовании» (с изменениями).
2. Государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ГОС СОО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 07 августа 2020 г. №121-НП (в ред. Приказа Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 23 июня 2021 г. № 80-НП).
3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (ПООП СОО), утвержденной приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 13.08.2021 г. № 682.
4. С учетом учебно-методического комплекта (УМК) завершённой предметной линии для 10–11 классов, в который входят:
 - К.Ю. Поляков. Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях) 10 класс: учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 352 с.;
 - К.Ю. Поляков. Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях) 11 класс.: учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 544 с.;
 - компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/basebook.htm>;
 - материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в

форме ЕГЭ, размещенные на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;

- методическое пособие для учителя;
- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
- сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.

Общая характеристика предмета «Информатика и ИКТ»

Информатика и ИКТ – учебный предмет, востребованный во всех видах профессиональной деятельности и различных траекториях продолжения обучения. Подготовка по этому предмету на базовом и углубленном уровнях способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников; освоение базирующихся на этой науке информационных технологий необходимо школьникам, как в самом образовательном процессе, так и в их повседневной и будущей жизни.

Информатика как наука имеет огромное число междисциплинарных связей на уровне понятийного аппарата и на уровне используемого инструментария. Многие положения, развиваемые информатикой, рассматриваются как основа создания и использования информационных и коммуникационных технологий – одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Приобретение опыта использования информационно-коммуникационных технологий в индивидуальной, познавательной и проектной деятельности обеспечивает динамику индивидуальных достижений обучающихся в процессе освоения образовательной программы общего среднего образования. Овладение информационными технологиями способствует развитию профессиональной мобильности человека и его ориентации на деятельностьную жизненную позицию.

Приоритетными направлениями изучения в курсе «Информатика и ИКТ» на базовом и углубленном уровнях в старших классах выступают информационные процессы и информационные технологии.

Теоретическая часть строится на основе раскрытия содержания информационной технологии решения задачи, через такие обобщающие понятия как: информационный процесс, информационная модель и информационные основы управления.

Практическая часть направлена на совершенствование обучающимися навыков использования средств информационных технологий, которые являются значимыми не только для формирования функциональной грамотности, социализации школьников, последующей деятельности выпускников, но и для повышения эффективности освоения других учебных предметов.

Изучение предмета «Информатика и ИКТ» на базовом и углубленном уровнях в старших классах продолжает общеобразовательную линию курса «Информатика и ИКТ» в основной школе. Опираясь на достигнутые в основной школе знания и умения, курс «Информатика и ИКТ» для 10-11 классов развивает их. Повышению научного уровня содержания курса способствует более высокий уровень развития и грамотности старшеклассников по сравнению с обучающимися основной школы. Это позволяет, например, рассматривать некоторые философские вопросы информатики, шире использовать математический аппарат в темах, относящихся к теоретическим основам информатики, к информационному моделированию.

Цели обучения

Изучение информатики и информационно-коммуникационных технологий на базовом и углубленном уровнях среднего общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- **освоение системы базовых знаний**, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;
- **овладение умениями применять**, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), в том числе при изучении других школьных дисциплин;
- **развитие познавательных интересов**, интеллектуальных и творческих способностей путём освоения и использования методов информатики и средств ИКТ при изучении различных учебных предметов;
- **воспитание** ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- **приобретение** опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности.

Изучение предмета «Информатика и ИКТ» предполагает поддержку профильных учебных предметов.

Основные задачи программы:

- систематизировать подходы к изучению предмета;
- сформировать у обучающихся единую систему понятий, связанных с созданием, получением, обработкой, интерпретацией и хранением информации;
- научить пользоваться распространенными прикладными пакетами;
- освоить основные приемы эффективного использования информационных технологий;
- сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс среднего полного образования.

Место предмета в учебном плане

Данная Примерная рабочая программа предмета «Информатика и ИКТ» является общеобразовательной программой базового и углубленного уровней, изучаемых в 10-11 классах. Рассматривается 2 варианта курса:

- первый вариант: **базовый курс** в объеме **140 учебных часов за два года обучения (70 часов + 70 часов, 2 часа в неделю)**.
- второй вариант: **углубленный курс** в объеме **280 учебных часов за два года обучения (140 часов + 140 часов, 4 часа в неделю)**.

Каждый из вариантов предусматривает программу, в которой не изучается учебный предмет «Компьютерная графика» и программу, в которой предусмотрено изучение отдельно учебного предмета «Компьютерная графика».

При использовании базового варианта изучения предмета обучающиеся имеют возможность изучать дополнительные разделы углубленного курса самостоятельно под руководством учителя.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

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

Выпускник на базовом уровне научится:

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

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, в том числе и при составлении поисковых запросов;
- переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно; сравнивать, складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- использовать знания о графах, деревьях и списках при описании реальных объектов и процессов;
- строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; использовать знания о кодах, которые позволяют обнаруживать ошибки при передаче данных, а также о помехоустойчивых кодах;
- понимать важность дискретизации данных; использовать знания о постановках задач поиска и сортировки; их роли при решении задач анализа данных;
- использовать навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; использовать основные управляющие конструкции последовательного программирования и библиотеки прикладных программ; выполнять созданные программы;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;
- применять базы данных и справочные системы при решении задач, возникающих в ходе учебной деятельности и вне ее; создавать учебные многотабличные базы данных;
- классифицировать программное обеспечение в соответствии с кругом выполняемых задач;
- понимать основные принципы устройства современного компьютера и мобильных электронных устройств; использовать правила безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами;
- понимать общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений; создавать веб-страницы; использовать принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;
- критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);

- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с

использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;

- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;
- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;
- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);

- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

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

III. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В результате изучения предмета «Информатика и ИКТ» на базовом уровне обучающиеся должны:

знать/понимать:

- основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных программных средств информационных и коммуникационных технологий;
- назначение и виды информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы;
- назначение и функции операционных систем;

уметь:

- оперировать различными видами информационных объектов, в том числе с помощью компьютера, соотносить полученные результаты с реальными объектами;
- распознавать и описывать информационные процессы в социальных, биологических и технических системах;
- использовать готовые информационные модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования;
- оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники;
- иллюстрировать учебные работы с использованием средств информационных технологий;
- создавать информационные объекты сложной структуры, в том числе гипертекстовые документы;
- просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных, получать необходимую информацию по запросу пользователя;
- наглядно представлять числовые показатели и динамику их изменения с помощью программ деловой графики;
- соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ;

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, в том числе самообразовании;
- ориентации в информационном пространстве, работы с распространёнными автоматизированными информационными системами;
- автоматизации коммуникационной деятельности;
- соблюдения этических и правовых норм при работе с информацией;
- эффективной организации индивидуального информационного пространства.

В результате углубленного изучения предмета «Информатика и ИКТ» обучающиеся должны:

знать:

- логическую символику;
- основные конструкции языка программирования;
- свойства алгоритмов и основные алгоритмические конструкции; тезис о полноте формализации понятия алгоритма;

- виды и свойства информационных моделей реальных объектов и процессов, методы и средства компьютерной реализации информационных моделей;
- назначение и области использования основных технических средств информационных и коммуникационных технологий и информационных ресурсов;
- виды и свойства источников и приемников информации, способы кодирования и декодирования, связь полосы пропускания канала со скоростью передачи информации;
- базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей;
- нормы информационной этики и права, информационной безопасности, принципы обеспечения информационной безопасности;
- способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;

уметь:

- выделять информационный аспект в деятельности человека; информационное взаимодействие в простейших социальных, биологических и технических системах;
- строить информационные модели объектов, систем и процессов, используя для этого типовые средства (язык программирования, таблицы, графики, диаграммы, формулы);
- вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний;
- проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера;
- интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;
- выполнять операции, связанные с использованием современных средств ИКТ на уровне квалифицированного пользователя, свободно пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием;
- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи и обработки информации;
- оперировать информационными объектами, используя имеющиеся знания о возможностях информационных и коммуникационных технологий; соблюдать права интеллектуальной собственности на информацию;
- проводить виртуальные эксперименты и самостоятельно создавать простейшие модели в учебных виртуальных лабораториях и моделирующих средах;
- выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; обеспечение надежного функционирования средств ИКТ;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска и отбора информации;
- представления информации в виде мультимедиа объектов; создания собственных баз данных, цифровых архивов, медиатек;
- подготовки и проведения выступления, участия в коллективном обсуждении, фиксации его хода и результатов.

Необходимые общеучебные умения, навыки (ОУУН):

- способность к самосовершенствованию;
- коммуникативная, социально-трудовая компетенция;

- информационно-технологическая компетенция;
- ценностно-смысловая компетенция;
- ценностно-рефлексивная компетенция;
- информационно-технологическая компетенция;
- коммуникативная компетенция;
- учебно-познавательная компетенция;
- общекультурная компетенция.

IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

Согласно Примерному учебному плану для общеобразовательных организаций Донецкой Народной Республики на изучение предмета «Информатика и ИКТ» отводится:

- **2 часа в неделю**, что составляет **140 учебных часов** (70 часов + 70 часов) для базового уровня.
- **4 часа в неделю**, что составляет **280 учебных часов** (140 часов + 140 часов) для углубленного уровня.

Кроме того, при распределении часов по темам учитывается количество учебных недель в каждой четверти учебного года.

Система знаний, умений и навыков, которые должен приобрести обучающийся, успешно обучавшийся по программе, является базовой и поэтому все темы курса должны преподаваться в учебных заведениях, изучающих предмет «Информатика и ИКТ» по данной программе.

Учитель может самостоятельно подбирать средства представления теоретического материала (презентация, отображаемая на экране с помощью мультимедийного проектора; презентация, воспроизводимая на экранах компьютеров обучающихся, совместная работа обучающихся и учителя над документом в среде локальной сети и т.д.) и определять форму проведения практических работ (работа с элементами исследований, совместная работа в Интернете, лабораторные работы, тренировочные упражнения, выполнение учебных проектов, практикумы). Методика проведения каждого урока определяется учителем.

Изучение большинства тем курса должно завершаться тематическим оцениванием. Однако, в том случае, когда изучение отдельных тем запланировано в течение 2-4 учебных часов, тематическое оценивание рекомендуется проводить по нескольким темам одновременно. Форму проведения тематического контроля знаний учитель выбирает самостоятельно: тестирование, комплексные практические работы, защита учебных проектов и т.п.

Программой предполагается проведение практических работ, направленных на отработку отдельных технологических приемов. Содержание всех практических работ должно быть подобрано таким образом, чтобы их продолжительность не превышала требований действующих санитарно-гигиенических норм.

Текущий контроль усвоения учебного материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Изучение разделов курса заканчивается проведением **итоговой практической работы**.

При изучении предмета в 11 классе учителю разрешается использовать не авторский подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, детализации содержания, а также путей

формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации обучающихся. **Обязательными условиями обучения по программе являются наличие компьютерного класса и установленного программного обеспечения** (ориентировочный перечень программ приведен ниже).

При изучении предмета каждый урок проводится с использованием компьютеров и должен быть обеспечен доступ каждого обучающегося к отдельному компьютеру, поэтому на каждом уроке классы делятся на подгруппы так, чтобы каждый обучающийся был обеспечен индивидуальным рабочим местом за компьютером, но не менее чем 8 обучающихся в подгруппе.

Обязательным условием является наличие в учебном заведении скоростного канала подключения к Интернету (от 1 Мб).

Теоретический материал курса имеет достаточно большой объем и, если учитель будет пытаться подробно излагать все темы во время уроков, может случиться, так что выделяемого учебным планом времени для его освоения будет недостаточно. Для разрешения этого противоречия необходимо активно использовать самостоятельную работу обучающихся. По многим темам курса учителю достаточно провести краткое установочное занятие, после чего, в качестве домашнего задания предложить обучающимся самостоятельно подробно изучить соответствующие параграфы учебника. В качестве контрольных материалов следует использовать вопросы и задания, расположенные в конце каждого параграфа. Ответы на вопросы и выполнение заданий целесообразно оформлять письменно. При наличии у обучающегося возможности работать на домашнем компьютере, ему можно рекомендовать использовать компьютер для выполнения домашнего задания (оформлять тексты в текстовом редакторе, расчеты производить с помощью электронных таблиц).

При выполнении практических заданий распределение заданий между обучающимися должно носить индивидуальный характер. В ряде работ имеются задания повышенной сложности (задания со звездочками), задания творческого содержания. Предлагать их обучающимся учитель должен выборочно. Обязательные для всех задания ориентированы на репродуктивный уровень подготовки обучающегося. Использование заданий повышенной сложности позволяет достигать креативного, творческого уровня обученности. Выполнение практических заданий теоретического характера (измерение информации, представление информации и др.) следует осуществлять с использованием компьютера (текстового редактора, электронных таблиц, пакета презентаций). Желательно, чтобы для каждого обучающегося на ПК в компьютерном классе общеобразовательной организации, существовала индивидуальная папка, в которой собираются все выполненные им задания и, таким образом, формируется его рабочий архив (портфолио его работ).

Методика обучения предмета «Информатика и ИКТ» в 10-11 классах, по сравнению с методикой обучения в основной школе, должна быть в большей степени ориентирована на индивидуальный подход. Учителю следует стремиться к тому, чтобы каждый обучающийся получил наибольший результат от обучения в меру своих возможностей и интересов. С этой целью следует использовать резерв самостоятельной работы обучающихся во внеурочное время, а также (при наличии такой возможности), резерв домашнего компьютера.

При изучении раздела «Социальная информатика» необходимо рассмотреть нормативные правовые документы, регламентирующие отношения в информационном пространстве Донецкой Народной Республики. Следует заметить, что начиная с 1988 года, 30 ноября ежегодно отмечается Международный день защиты информации, установленный американской Ассоциацией компьютерного

оборудования. Поэтому итогом изучения раздела предлагается проектная работа в виде реферата, доклада, статьи по проблемам защиты информации в различных сферах деятельности человека с целью дальнейшего участия в международных конференциях по проблемам безопасности. Кроме того, в ходе этой проектной работы будут отработаны практические умения по форматированию электронного документа в соответствии с законодательством Донецкой Народной Республики.

В связи с тем, что учебное заведение может изучать предмет «Компьютерная графика» разделы учебной программы «Графика и анимация», «3D-моделирование и анимация» в курсе «Информатика и ИКТ» не рассматриваются. Освободившиеся часы могут быть распределены между другими разделами программы: «Алгоритмизация и программирование» и/или «Создание веб-сайтов».

V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Информатика и ИКТ»

Базовый уровень

Введение. Информация и информационные процессы

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

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.

Универсальность дискретного представления информации.

Математические основы информатики

Тексты и кодирование

Равномерные и неравномерные коды. *Условие Фано.*

Системы счисления

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

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

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

Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.

Дискретные объекты

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

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмические конструкции

Подпрограммы. *Рекурсивные алгоритмы.*

Табличные величины (массивы).

Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.

Составление алгоритмов и их программная реализация

Этапы решения задач на компьютере.

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

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

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

Примеры задач:

- *алгоритмы нахождения наибольшего (или наименьшего) из двух, трех, четырех заданных чисел без использования массивов и циклов, а также сумм (или произведений) элементов конечной числовой последовательности (или массива);*
- *алгоритмы анализа записей чисел в позиционной системе счисления;*
- *алгоритмы решения задач методом перебора (поиск НОД данного натурального числа, проверка числа на простоту и т.д.);*
- *алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: линейный поиск элемента, вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке, суммирование элементов массива, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, нахождение второго по величине наибольшего (или наименьшего) значения.*

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

Постановка задачи сортировки.

Анализ алгоритмов

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

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

Математическое моделирование

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

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

Использование программных систем и сервисов

Компьютер – универсальное устройство обработки данных

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

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

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

Организация хранения и обработки данных, в том числе с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств. *Прикладные компьютерные программы, используемые в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации. Параллельное программирование.*

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

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

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

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

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

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

Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Облачные сервисы.

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

Работа с аудиовизуальными данными

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

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

Электронные (динамические) таблицы

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

Базы данных

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

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

Автоматизированное проектирование

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

3D-моделирование

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

Аддитивные технологии (3D-принтеры).

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

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

Информационно-коммуникационные технологии. Работа в информационном пространстве

Компьютерные сети

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

Аппаратные компоненты компьютерных сетей.

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

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Деятельность в сети Интернет

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

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

Социальная информатика

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

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

Информационная безопасность

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

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

Углубленный уровень

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

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

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

Математические основы информатики

Тексты и кодирование. Передача данных

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

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

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

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

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

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

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

Дискретизация

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Системы счисления

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основании системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

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

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. *Конъюнктивная нормальная форма*.

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Дискретные объекты

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).*

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмы и структуры данных

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

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

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

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

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

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

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

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.*

Языки программирования

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

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

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

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

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

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

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.*

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

Элементы теории алгоритмов

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

Доказательство правильности программ.

Математическое моделирование

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

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

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.*

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

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

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

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

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

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.*

Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. *Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.*

Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат,

списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.*

Работа с аудиовизуальными данными

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

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).

Электронные (динамические) таблицы

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. *Подключение к внешним данным и их импорт.*

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация.*

Подготовка и выполнение исследовательского проекта

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

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

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

Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.

Работа в информационном пространстве

Компьютерные сети

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

операционные системы. *Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.*

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). *Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.*

Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Деятельность в сети Интернет

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

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

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.*

Социальная информатика

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. *Государственные электронные сервисы и услуги.* Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).

Информационная безопасность

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.

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

VI. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

Первый вариант (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Для общеобразовательных организаций,
в которых не изучается предмет «Компьютерная графика»

№	Название темы	Количество часов/класс		
		Всего	10	11
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	10	4	6
2.	Устройство компьютера	6	6	
3.	Компьютерная арифметика	6	6	
4.	Кодирование информации	6	6	
5.	Логические основы компьютера	6	6	
6.	Программное обеспечение	8	8	
7.	Компьютерные сети	6	6	
Всего:		48	42	6
Алгоритмы и программирование				
8.	Основы алгоритмизации и программирования	28	16	12
9.	Решение вычислительных задач	16	6	10
10.	Информационная безопасность	4	4	
Всего:		48	26	22
Информационно-коммуникационные технологии				
11.	Компьютерное моделирование	6		6
12.	Базы данных	8		8
13.	Создание веб-сайтов	8		8
14.	Обработка изображений	6		6
15.	3D-моделирование	6		6
16.	Основы социальной информатики	6		6
Всего:		40		40
Резерв часа:		4	2	2
Итого:		140	70	70

**Для общеобразовательных организаций,
в которых изучается предмет «Компьютерная графика»**

№	Название темы	Количество часов/класс		
		Всего	10	11
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	10	4	6
2.	Устройство компьютера	6	6	
3.	Компьютерная арифметика	6	6	
4.	Кодирование информации	6	6	
5.	Логические основы компьютера	6	6	
6.	Программное обеспечение	8	8	
7.	Компьютерные сети	6	6	
Всего:		48	42	6
Алгоритмы и программирование				
8.	Алгоритмизация и программирование	32	16	16
9.	Решение вычислительных задач	16	6	10
10.	Информационная безопасность	4	4	
11.	Основы робототехники	4		4
Всего:		48	26	22
Информационно-коммуникационные технологии				
12.	Компьютерное моделирование	8		8
13.	Базы данных	9		9
14.	Создание веб-сайтов	9		9
15.	Основы социальной информатики	6		6
Всего:		32		32
Резерв часа:		4	2	2
Итого:		140	70	70

Второй вариант (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

Для общеобразовательных организаций,
в которых не изучается предмет «Компьютерная графика»

№	Название темы	Количество часов/класс		
		Всего	10	11
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	16	6	10
2.	Устройство компьютера	10	10	
3.	Компьютерная арифметика	8	8	
4.	Кодирование информации	14	14	
5.	Логические основы компьютера	10	10	
6.	Программное обеспечение	14	14	
7.	Компьютерные сети	10	10	
Всего:		82	72	10
Алгоритмы и программирование				
8.	Алгоритмизация и программирование	70	46	24
9.	Решение вычислительных задач	12	12	
10.	Элементы теории алгоритмов	8		8
11.	Объектно-ориентированное программирование	14		14
12.	Информационная безопасность	6	6	
Всего:		110	64	46
Информационно-коммуникационные технологии				
13.	Компьютерное моделирование	14		14
14.	Базы данных	12		12
15.	Создание веб-сайтов	16		16
16.	Обработка изображений	10		10
17.	3D-моделирование	10		10
18.	Основы социальной информатики	8		8
19.	Компьютерный практикум по подготовке к ЕГЭ/ГИА	10		10
Всего:		82		80
Резерв часа:		8	4	4
Итого:		280	140	140

**Для общеобразовательных организаций,
в которых изучается предмет «Компьютерная графика»**

№	Название темы	Количество часов/класс		
		Всего	10	11
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	16	6	10
2.	Устройство компьютера	10	10	
3.	Компьютерная арифметика	8	8	
4.	Кодирование информации	14	14	
5.	Логические основы компьютера	10	10	
6.	Программное обеспечение	14	14	
7.	Компьютерные сети	10	10	
Всего:		82	72	10
Алгоритмы и программирование				
8.	Алгоритмизация и программирование	76	46	30
9.	Решение вычислительных задач	18	12	6
10.	Элементы теории алгоритмов	8		8
11.	Объектно-ориентированное программирование	14		14
12.	Информационная безопасность	6	6	
13.	Основы робототехники	8		8
Всего:		130	64	66
Информационно-коммуникационные технологии				
14.	Компьютерное моделирование	14		14
15.	Базы данных	12		12
16.	Создание веб-сайтов	16		16
17.	Основы социальной информатики	8		8
18.	Компьютерный практикум по подготовке к ЕГЭ/ГИА	10		10
Всего:		60		60
Резерв часа:		8	4	4
Итого:		280	140	140

VII. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ (базовый уровень)

**Для общеобразовательных организаций,
в которых не изучается предмет «Компьютерная графика»**

10 класс

(68 часов + 2 часа резервного учебного времени; 2 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (4 часа)

Правила техники безопасности и эргономики при работе за компьютером.

Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике.

Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы.

Практическая работа № 1. Структура информации.

Устройство компьютера (6 часов)

Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства.

Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы.

Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами.

Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора.

Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти.

Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода.

Практическая работа № 2. Выбор конфигурации компьютера.

Практическая работа № 3. Использование облачных хранилищ.

Компьютерная арифметика (6 часов)

Особенности представления чисел в компьютере. Хранение в памяти целых чисел. Операции с целыми числами. Поразрядные операции.

Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Практическая работа № 4. Операции с целыми числами.

Кодирование информации (6 часов)

Дискретное кодирование. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано.

Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления.

Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Кодирование текстов. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.

Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеoinформации.

Практическая работа № 5. Структура информации.

Практическая работа № 6. Дискретное кодирование.

Практическая работа № 7. Необычные системы счисления.

Контрольная работа № 1. Системы счисления.

Логические основы компьютера (6 часов)

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация. Эквиваленция.

Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения.

Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества.

Практическая работа № 8. Тренажер «Логика».

Практическая работа № 9. Логические элементы компьютера.

Контрольная работа № 2. Логические основы компьютера.

Программное обеспечение (8 часов)

Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для мобильных устройств. Установка и обновление программ.

Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО.

Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и грамматики. Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Рассылки. Вставка математических формул.

Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы. Правила оформления рефератов.

Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы

Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и вёрстки. Системы автоматизированного проектирования.

Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Обработка видеоинформации.

Программы для создания презентаций. Содержание презентаций. Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов. Переходы между слайдами. Анимация в презентациях.

Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы.

Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.

Практическая работа № 10. Коллективная работа над документом.

Практическая работа № 11. Знакомство с аудиоредактором.

Практическая работа № 12. Знакомство с видеоредактором.

Практическая работа № 13. Онлайн-сервисы для разработки презентаций.

Компьютерные сети (6 часов)

Структуры (топологии) сетей. Обмен данными. Серверы и клиенты.

Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети.

Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Набор протоколов TCP/IP. Адреса в Интернете. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL). Тестирование сети.

Службы Интернета. Всемирная паутина. Поиск в Интернете. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы. Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы.

Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право.

Практическая работа № 14. Информационные системы в Интернете.

Практическая работа № 15. Электронная коммерция.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Основы алгоритмизации и программирования (16 часов)

Введение в язык Python. Простейшая программа. Переменные. Типы данных. Размещение переменных в памяти. Арифметические выражения и операции.

Вычисления. Деление нацело и остаток. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Сложные условия.

Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида. Циклы с постусловием. Циклы по переменной. Вложенные циклы.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Функции. Вызов функции. Логические функции.

Рекурсия. Ханойские башни. Анализ рекурсивных функций.

Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.

Массивы. Ввод и вывод массива. Перебор элементов. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массиве. Максимальный элемент. Срезы массива. Отбор нужных элементов. Особенности копирования списков в языке Python.

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обменами). Метод выбора. Стандартные методы обработки списков в языке Python.

Матрицы. Обработка элементов матрицы.

Файлы. Типы файлов. Работа с файлами.

Практическая работа № 16. Знакомство со средой программирования.

Практическая работа № 17. Ветвления.

Практическая работа № 18. Циклические алгоритмы.

Практическая работа № 19. Цикл по переменной.

Практическая работа № 20. Работа со списками.

Практическая работа № 21. Процедуры и функции.

Практическая работа № 22. Символьные строки.

Практическая работа № 23. Матричные задачи.

Практическая работа № 24. Работа с файлами.

Решение вычислительных задач (6 часов)

Точность вычислений. Погрешности измерений. Погрешности вычислений.

Решение уравнений. Приближённые методы. Использование табличных процессоров.

Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Использование табличных процессоров.

Статистические расчёты. Свойства ряда данных. Условные вычисления. Связь двух рядов данных.

Практическая работа № 25. Решение уравнений в табличных процессорах.

Практическая работа № 26. Статистические расчеты.

Информационная безопасность (4 часа)

Понятие информационной безопасности. Средства защиты информации.

Информационная безопасность в мире. Информационная безопасность в России.

Вредоносные программы. Заражение вредоносными программами. Типы вредоносных программ. Вирусы для мобильных устройств. Защита от вредоносных программ. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности.

Безопасность в интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Шифрование данных. Правила личной безопасности в Интернете.

Практическая работа № 27. Антивирусная защита.

РЕЗЕРВ ЧАСА (2 ЧАСА)

11 класс

(68 часов + 2 часа резервного учебного времени; 2 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (6 часов)

Правила техники безопасности и эргономики при работе за компьютером.
Техника безопасности. Организация рабочего места.
Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.
Передача данных. Скорость передачи данных.
Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Информация и управление.
Кибернетика. Понятие системы. Системы управления.
Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП).
Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.
Стандарты в сфере информационных технологий.
Практическая работа № 1. Измерение информации.
Практическая работа № 2. Сжатие данных.
Практическая работа № 3. Информационное общество.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Основы алгоритмизации и программирования (12 часов)

Множества в языке Python: set и frozenset.
Структурированные данные: Словари. Методы словарей.
Модули в языке Python. Работа с модулями. Создание собственных модулей.
Модуль Tkinter. Программирование GUI на Python. Создание приложений.
Практическая работа № 4. Использование множеств.
Практическая работа № 5. Работа со словарями.
Практическая работа № 6. Разработка модуля.
Практическая работа № 7. Работа со словарями.
Практическая работа № 8. Создание простого интерфейса приложения.
Практическая работа № 9. Элементы управления.
Практическая работа № 10. Создание приложения.

Решение вычислительных задач (10 часов)

Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам. Решение уравнений в табличных процессорах. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Метод дихотомии. Статистические расчеты. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.
Практическая работа № 11. Вычисление длины кривой.
Практическая работа № 12. Вычисление площади фигуры.
Практическая работа № 13. Оптимизация с помощью табличных процессоров.
Практическая работа № 14. Статистические расчеты.
Практическая работа № 15. Метод наименьших квадратов.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерное моделирование (6 часов)

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.

Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.

Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.

Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.

Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Практическая работа № 16. Математическое моделирование.

Практическая работа № 17. Моделирование развития популяции.

Практическая работа № 18. Системы массового обслуживания.

Базы данных (8 часов)

Основные понятия. Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.

Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных.

Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами. Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.

Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.

Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными.

Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой.

Экспертные системы.

Практическая работа № 19. Создание базы данных.

Практическая работа № 20. Запросы.

Практическая работа № 21. Формы.

Практическая работа № 22. Отчеты.

Практическая работа № 23. Экспертные системы.

Создание веб-сайтов (8 часов)

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.

Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки.

Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стилиевые файлы. Стили для элементов.

Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа.

Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.

Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.

XML и XHTML.

Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок. Формы.

Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт.

Практическая работа № 24. Текстовая веб-страница.

Практическая работа № 25. Оформление страницы.
Практическая работа № 26. Использование рисунков.
Практическая работа № 27. Таблицы.
Практическая работа № 28. Блочная верстка.

Обработка изображений (6 часов)

Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование.

Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя.

Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.

Иллюстрации для веб-сайтов. Анимация.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP.

Практическая работа № 29. Коррекция изображений.

Практическая работа № 30. Создание коллажа.

Практическая работа № 31. Создание gif-анимации.

Практическая работа № 32. Векторная графика.

3-D моделирование (6 часов)

Понятие 3D-графики. Проекция.

Работа с объектами. Примитивы. Преобразования объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов.

Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление рёбер и граней. Выдавливание. Сглаживание. Модификаторы. Логические операции. Массив. Деформация.

Кривые. Тела вращения.

Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры. UV-проекция.

Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени.

Анимация объектов. Редактор кривых. Простая анимация сеточных моделей.

Арматура. Прямая и обратная кинематика. Физические явления.

Практическая работа № 33. Работа с объектами.

Практическая работа № 34. Модификаторы.

Практическая работа № 35. 3D-анимация.

Основы социальной информатики (6 часов)

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

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

РЕЗЕРВ ЧАСА (2 ЧАСА)

**Для общеобразовательных организаций,
в которых изучается предмет «Компьютерная графика»**

10 класс

(68 часов + 2 часа резервного учебного времени; 2 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (4 часа)

Техника безопасности. Организация рабочего места.

Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике.

Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы.

Практическая работа № 1. Структура информации.

Устройство компьютера (6 часов)

Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства.

Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы.

Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами.

Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора.

Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти.

Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода.

Практическая работа № 2. Выбор конфигурации компьютера.

Практическая работа № 3. Использование облачных хранилищ.

Компьютерная арифметика (6 часов)

Особенности представления чисел в компьютере. Хранение в памяти целых чисел. Операции с целыми числами. Поразрядные операции.

Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Практическая работа № 4. Операции с целыми числами.

Практическая работа № 5. Операции с вещественными числами.

Кодирование информации (6 часов)

Дискретное кодирование. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано.

Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления.

Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Кодирование текстов. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.

Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеоинформации.

Практическая работа № 6. Структура информации.

Практическая работа № 7. Дискретное кодирование.

Практическая работа № 8. Необычные системы счисления.

Контрольная работа № 1. Системы счисления.

Логические основы компьютера (6 часов)

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация. Эквиваленция.

Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения.

Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества.

Практическая работа № 9. Тренажер «Логика».

Практическая работа № 10. Логические элементы компьютера.

Контрольная работа № 2. Логические основы компьютера.

Программное обеспечение (8 часов)

Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для мобильных устройств. Установка и обновление программ.

Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО.

Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и грамматики. Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Рассылки. Вставка математических формул.

Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы. Правила оформления рефератов.

Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы

Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и верстки. Системы автоматизированного проектирования.

Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Обработка видеоинформации.

Программы для создания презентаций. Содержание презентаций. Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов. Переходы между слайдами. Анимация в презентациях.

Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы.

Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.

Практическая работа № 11. Знакомство с аудиоредактором.

Практическая работа № 12. Знакомство с видеоредактором.

Практическая работа № 13. Онлайн-сервисы для разработки презентаций.

Компьютерные сети (6 часов)

Структуры (топологии) сетей. Обмен данными. Серверы и клиенты.

Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети.

Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Набор протоколов TCP/IP. Адреса в Интернете. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL). Тестирование сети.

Службы Интернета. Всемирная паутина. Поиск в Интернете. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы. Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы.

Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право.

Практическая работа № 14. Информационные системы в Интернете.

Практическая работа № 15. Электронная коммерция.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (16 часов)

Введение в язык Python. Простейшая программа. Переменные. Типы данных. Размещение переменных в памяти. Арифметические выражения и операции.

Вычисления. Деление нацело и остаток. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Сложные условия.

Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида. Циклы с постусловием. Циклы по переменной. Вложенные циклы.

Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Функции. Вызов функции. Логические функции.

Рекурсия. Ханойские башни. Анализ рекурсивных функций.

Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.

Массивы. Ввод и вывод массива. Перебор элементов. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массиве. Максимальный элемент. Срезы массива. Отбор нужных элементов. Особенности копирования списков в языке Python.

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обмёнами). Метод выбора.

Стандартные методы обработки списков в языке Python.

Матрицы. Обработка элементов матрицы.

Файлы. Типы файлов. Работа с файлами.

Практическая работа № 16. Знакомство со средой программирования.

Практическая работа № 17. Ветвления.

Практическая работа № 18. Циклические алгоритмы.

Практическая работа № 19. Цикл по переменной.

Практическая работа № 20. Работа со списками.

Практическая работа № 21. Процедуры и функции.

Практическая работа № 22. Символьные строки.

Практическая работа № 23. Матричные задачи.

Практическая работа № 24. Работа с файлами.

Решение вычислительных задач (6 часов)

Точность вычислений. Погрешности измерений. Погрешности вычислений.

Решение уравнений. Приближённые методы. Использование табличных процессоров.

Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Использование табличных процессоров.

Статистические расчёты. Свойства ряда данных. Условные вычисления. Связь двух рядов данных.

Практическая работа № 25. Решение уравнений в табличных процессорах.

Практическая работа № 26. Статистические расчеты.

Информационная безопасность (4 часа)

Понятие информационной безопасности. Средства защиты информации. Информационная безопасность в мире.

Вредоносные программы. Заражение вредоносными программами. Типы вредоносных программ. Вирусы для мобильных устройств.

Защита от вредоносных программ. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности.

Безопасность в интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Шифрование данных. Правила личной безопасности в Интернете.

Практическая работа № 27. Антивирусная защита.

РЕЗЕРВ ЧАСА (2 ЧАСА)

11 класс

(68 часов + 2 часа резервного учебного времени; 2 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (6 часов)

Техника безопасности. Организация рабочего места.

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Передача данных. Скорость передачи данных.

Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления.

Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП).

Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.

Стандарты в сфере информационных технологий.

Практическая работа № 1. Измерение информации.

Практическая работа № 2. Сжатие данных.

Практическая работа № 3. Информационное общество.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (16 часов)

Множества в языке Python: set и frozenset.

Структурированные данные: Словари. Методы словарей.

Модули в языке Python. Работа с модулями. Создание собственных модулей.

Модуль Tkinter. Программирование GUI на Python. Создание

Знакомство с библиотекой matplotlib. Визуализация данных. Построение 2D и 3D графиков. Работа с диаграммами.

Практическая работа № 4. Использование множеств.

Практическая работа № 5. Работа со словарями.

Практическая работа № 6. Разработка модуля.

Практическая работа № 7. Работа со словарями.

Практическая работа № 8. Создание простого интерфейса приложения.

Практическая работа № 9. Элементы управления.

Практическая работа № 10. Создание приложения.

Практическая работа № 11. Визуализация данных.

Решение вычислительных задач (10 часов)

Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам. Решение уравнений в табличных процессорах. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Метод дихотомии. Статистические расчеты. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.

Практическая работа № 12. Вычисление длины кривой.

Практическая работа № 13. Вычисление площади фигуры.

Практическая работа № 14. Оптимизация с помощью табличных процессоров.

Практическая работа № 15. Статистические расчеты.

Практическая работа № 16. Метод наименьших квадратов.

Основы робототехники (4 часа)

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

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерное моделирование (8 часов)

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.

Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.

Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.

Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.

Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Практическая работа № 17. Математическое моделирование.

Практическая работа № 18. Моделирование развития популяции.

Практическая работа № 19. Методы Монте-Карло.

Практическая работа № 20. Системы массового обслуживания.

Базы данных (9 часов)

Основные понятия. Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.

Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных.

Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами. Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.

Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.

Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными.

Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой.

Экспертные системы.

Практическая работа № 21. Создание базы данных.

Практическая работа № 22. Запросы.

Практическая работа № 23. Формы.

Практическая работа № 24. Отчеты.

Практическая работа № 25. Экспертные системы.

Создание веб-сайтов (9 часов)

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.

Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки.

Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стиливые файлы. Стили для элементов.

Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа.

Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.

Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.

Каскадные таблицы стилей. Язык CSS. Правила подключения таблиц стилей. Возможности CSS по созданию современных сайтов.

Практическая работа № 26. Текстовая веб-страница.

Практическая работа № 27. Оформление страницы.

Практическая работа № 28. Использование рисунков.

Практическая работа № 29. Таблицы.

Практическая работа № 30. Блочная верстка.

Практическая работа № 31. Каскадные таблицы стилей.

Основы социальной информатики (6 часов)

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).

РЕЗЕРВ ЧАСА (2 ЧАСА)

ВТОРОЙ ВАРИАНТ

Для общеобразовательных организаций,
в которых не изучается предмет «Компьютерная графика»

10 класс

(136 часов + 4 часа резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (6 часов)

Техника безопасности. Организация рабочего места.

Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике.

Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы.

Практическая работа № 1. Графы: оптимальные маршруты.

Практическая работа № 2. Графы: количество маршрутов.

Устройство компьютера (10 часов)

Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства. Встроенные компьютеры.

Параллельные вычисления. Суперкомпьютеры. Распределённые вычисления. Облачные вычисления.

Выбор конфигурации компьютера.

Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы.

Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами.

Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора.

Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти.

Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода.

Практическая работа № 3. Выбор конфигурации компьютера.

Практическая работа № 4. Исследования компьютера.

Практическая работа № 5. Использование облачных хранилищ данных.

Практическая работа № 6. Устройства ввода/вывода.

Компьютерная арифметика (8 часов)

Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений.

Хранение в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком. Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги.

Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Практическая работа № 7. Тренажер «ЛамПанель».

Практическая работа № 8. Операции с целыми числами.

Практическая работа № 9. Логические элементы компьютера.

Кодирование информации (14 часов)

Дискретное кодирование. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано. Граф Ал.А. Маркова.

Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления.

Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

Кодирование текстов. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.

Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеоинформации.

Практическая работа № 10. Равномерное кодирование.

Практическая работа № 11. Неравномерное кодирование.

Практическая работа № 12. Условие Фано.

Практическая работа № 13. Двоичная система счисления.

Практическая работа № 14. Необычные системы счисления.

Практическая работа № 15. Кодирование текстовой информации.

Практическая работа № 16. Кодирование графической информации.

Практическая работа № 17. Кодирование звуковой информации.

Логические основы компьютера (10 часов)

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация. Эквиваленция. Штрих Шеффера. Стрелка Пирса.

Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений.

Синтез логических выражений. Построение выражений с помощью СДНФ. Построение выражений с помощью СКНФ.

Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества.

Поразрядные логические операции.

Предикаты и кванторы.

Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор.

Практическая работа № 18. Логические операции.

Практическая работа № 19. Диаграммы Венна.

Практическая работа № 20. Синтез логических выражений.

Практическая работа № 21. Множества и логически выражения.

Практическая работа № 22. Логические элементы компьютера.

Программное обеспечение (14 часов)

Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для мобильных устройств. Установка и обновление программ.

Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО.

Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и грамматики. Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Рассылки. Вставка математических формул.

Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы. Правила оформления рефератов.

Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы.

Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и верстки. Системы автоматизированного проектирования.

Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Обработка видеоинформации.

Программы для создания презентаций. Содержание презентаций. Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов. Переходы между слайдами. Анимация в презентациях.

Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы.

Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.

Практическая работа № 23. Установка программ.

Практическая работа № 24. Сканирование и распознавание документов.

Практическая работа № 25. Возможности текстовых редакторов.

Практическая работа № 26. Набор математических текстов.

Практическая работа № 27. Коллективная работа над документом.

Практическая работа № 28. Знакомство с аудиоредактором.

Практическая работа № 29. Знакомство с видеоредактором.

Практическая работа № 30. Онлайн-сервисы для разработки презентаций.

Практическая работа № 31. Системное программное обеспечение.

Компьютерные сети (10 часов)

Структуры (топологии) сетей. Обмен данными. Серверы и клиенты.

Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети.

Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Набор протоколов TCP/IP. Адреса в Интернете. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL). Тестирование сети.

Службы Интернета. Всемирная паутина. Поиск в Интернете. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы. Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы.

Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право.

Практическая работа № 32. Тестирование сети.

Практическая работа № 33. Информационные системы в Интернете.

Практическая работа № 34. Работа с FTP-сервером.

Практическая работа № 35. Использование систем дистанционного образования.

Практическая работа № 36. Электронная коммерция.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (46 часов)

Базовые сведения о языке Python (11 часов)

Алгоритмы. Этапы решения задач на компьютере. Анализ алгоритмов. Оптимальные линейные программы. Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами. Исполнитель Робот. Исполнитель Чертёжник. Исполнитель Редактор.

Введение в язык Python. Простейшая программа. Переменные. Типы данных. Размещение переменных в памяти. Арифметические выражения и операции.

Вычисления. Деление нацело и остаток. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Сложные условия.

Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида.

Циклы по переменной.

Вложенные циклы.

Практическая работа № 37. Знакомство со средой программирования.

Практическая работа № 38. Ветвления.

Практическая работа № 39. Циклические алгоритмы.

Практическая работа № 40. Цикл по переменной.

Вспомогательные алгоритмы в языке Python (6 часов)

Процедуры и функции в языке Python. Локальные и глобальные переменные. Вызов функции. Возврат нескольких значений.

Логические функции.

Рекурсия. Ханойские башни. Использование стека. Анализ рекурсивных функций.

Практическая работа № 41. Процедуры и функции.

Практическая работа № 42. Логические функции.

Практическая работа № 43. Рекурсия.

Списки в языке Python (11 часов)

Массивы. Ввод и вывод массива. Перебор элементов. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массиве. Максимальный элемент. Реверс массива. Сдвиг

элементов массива. Срезы массива. Отбор нужных элементов. Особенности копирования списков в языке Python.

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обменами). Метод выбора. Сортировка слиянием. «Быстрая сортировка». Сортировка в языке Python. Двоичный поиск.

Практическая работа № 44. Создание списков.

Практическая работа № 45. Перебор элементов массива.

Практическая работа № 46. Поиск элементов в массиве.

Практическая работа № 47. Алгоритмы обработки массивов.

Практическая работа № 48. Простые методы сортировки.

Символьные строки (10 часов)

Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.

Практическая работа № 49. Символьные строки.

Практическая работа № 50. Методы обработки строк.

Практическая работа № 51. Строки в процедурах и функциях.

Многомерные списки в языке Python (8 часов)

Многомерные списки в языке Python. Реализация простейших баз данных.

Матрицы. Обработка элементов матрицы.

Использование модуля numpy для обработки двумерных массивов.

Практическая работа № 52. Многомерные списки.

Практическая работа № 53. Обработка элементов матриц.

Практическая работа № 54. Модуль numpy.

Практическая работа № 55. Матричные задачи.

Решение вычислительных задач (12 часов)

Точность вычислений. Погрешности измерений. Погрешности вычислений.

Решение уравнений. Приближённые методы. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Использование табличных процессоров.

Дискретизация. Вычисления длины кривой. Вычисление площадей фигур.

Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии. Использование табличных процессоров.

Статистические расчёты. Свойства ряда данных. Условные вычисления. Связь двух рядов данных.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей. Прогнозирование.

Практическая работа № 56. Решение уравнений методом перебора.

Практическая работа № 57. Решение уравнений методом деления отрезка пополам.

Практическая работа № 58. Решение уравнений в табличных процессорах.

Практическая работа № 59. Дискретизация.

Практическая работа № 60. Оптимизация.

Практическая работа № 61. Статистические расчёты.

Практическая работа № 62. Обработка результатов эксперимента.

Информационная безопасность (6 часов)

Понятие информационной безопасности. Средства защиты информации.

Информационная безопасность в мире. Информационная безопасность в России.

Вредоносные программы. Заражение вредоносными программами. Типы вредоносных программ. Вирусы для мобильных устройств. Защита от вредоносных программ. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности.

Шифрование. Хэширование и пароли. Современные алгоритмы шифрования. Алгоритм RSA. Электронная цифровая подпись. Стеганография.

Безопасность в интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Шифрование данных. Правила личной безопасности в Интернете.

Практическая работа № 63. Антивирусная защита.

Практическая работа № 64. Шифрование и хэширование.

Практическая работа № 65. Современные алгоритмы шифрования.

РЕЗЕРВ ЧАСА (4 ЧАСА)

11 класс

(136 часов + 4 часа резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (10 часов)

Правила техники безопасности и эргономики при работе за компьютером.

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Передача данных. Скорость передачи данных. Обнаружение ошибок. Помехоустойчивые коды

Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Сжатие с потерями.

Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления.

Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Государственные электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.

Стандарты в сфере информационных технологий.

Практическая работа № 1. Алгоритм RLE.

Практическая работа № 2. Сравнение алгоритмов сжатия.

Практическая работа № 3. Использование архиваторов.

Практическая работа № 4. Системы управления.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (24 часа)

Файлы в языке Python (5 часов)

Файлы. Типы файлов. Работа с файлами.

Практическая работа № 5. Работа с текстовыми файлами.

Практическая работа № 6. Двоичные файлы.

Другие типы данных в языке Python (6 часов)

Множества. Типы множеств: set() и frozenset(). Операции над множествами. Решение задач на применение множеств.

Словари – ассоциативные массивы. Ключи и значения. Методы обработки словарей.

Практическая работа № 7. Работа с множествами.

Практическая работа № 8. Частотные таблицы.

Продвинутые алгоритмы (13 часов)

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа. Квадратный корень.

Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Очереди, деки.

Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений с помощью дерева. Хранение двоичного дерева в массиве. Модульность.

Графы. «Жадные» алгоритмы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Использование списков смежности.

Динамическое программирование. Поиск оптимального решения. Количество решений.

***Практическая работа № 9.** Решето Эратосфена.*

***Практическая работа № 10.** Вычисление арифметических выражений.*

***Практическая работа № 11.** Реализация стека и очереди на Python.*

***Практическая работа № 12.** Хранение двоичного дерева в массиве. Обход дерева.*

***Практическая работа № 13.** Задачи на графы.*

***Практическая работа № 14.** Динамическое программирование: размен монет.*

Элементы теории алгоритмов (8 часов)

Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова

Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимы функции.

Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки.

Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.

***Практическая работа № 15.** Машина Тьюринга.*

***Практическая работа № 16.** Машина Поста.*

***Практическая работа № 17.** Нормальные алгоритмы Маркова.*

Объектно-ориентированное программирование (14 часов)

Основы ООП (7 часов)

Борьба со сложностью программ. Объектный подход. Объекты и классы. Создание объектов в программе.

Скрытие внутреннего устройства.

Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами.

***Практическая работа № 18.** Создание классов.*

***Практическая работа № 19.** Скрытие внутреннего устройства.*

***Практическая работа № 20.** Классы логических элементов.*

Создание приложений с графическим интерфейсом (7 часов)

Программы с графическим интерфейсом. Особенности современных прикладных программ. Окна. Элементы управления: свойства и события.

Форма. Свойства формы. Обработчик событий. Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных.

Практическая работа № 21. Работа с формой.
Практическая работа № 22. Ввод-вывод данных.
Практическая работа № 23. Диалоговые окна.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерное моделирование (14 часов)

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.

Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.

Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.

Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.

Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель.

Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Практическая работа № 24. Искусственный интеллект.

Практическая работа № 25. Математическое моделирование.

Практическая работа № 26. Модель эпидемии.

Практическая работа № 27. Методы Монте-Карло.

Практическая работа № 28. Системы массового обслуживания.

Базы данных (12 часов)

Основные понятия. Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.

Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных. Математическое описание базы данных. Нормализация.

Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами.

Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.

Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.

Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными. Кнопочные формы.

Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой.

Проблемы реляционных БД. Нереляционные базы данных.

Экспертные системы.

Практическая работа № 29. Создание базы данных.

Практическая работа № 30. Запросы. Язык SQL.

Практическая работа № 31. Формы.

Практическая работа № 32. Отчеты.

Практическая работа № 33. Экспертная система.

Создание веб-сайтов (16 часов)

Язык гипертекстовой разметки (10 часов)

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.

Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки.

Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стилиевые файлы. Стили для элементов.

Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа.

Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.

Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.

Практическая работа № 34. Текстовые страницы.

Практическая работа № 35. Использование рисунков.

Практическая работа № 36. Использование мультимедиа на веб-страницах.

Практическая работа № 37. Таблицы.

Практическая работа № 38. Блочная верстка.

Создание веб-сайтов (6 часов)

Каскадные таблицы стилей. Язык CSS.

XML и XHTML.

Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок. Формы.

Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт.

Практическая работа № 39. Использование стилей.

Практическая работа № 40. Динамический HTML.

Практическая работа № 41. Услуги хостинга.

Обработка изображений (10 часов)

Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование.

Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа с областями.

Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя.

Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.

Иллюстрации для веб-сайтов. Анимация.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP.

Практическая работа № 42. Коррекция изображений.

Практическая работа № 43. Работа с областями.

Практическая работа № 44. Создание коллажа.

Практическая работа № 45. Иллюстрации для веб-сайтов.

Практическая работа № 46. Создание gif-анимации.

Практическая работа № 47. Векторная графика.

3D-моделирование (10 часов)

Понятие 3D-графики. Проекция.

Работа с объектами. Прimitives. Преобразования объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов.

Модификация объектов

Кривые. Тела вращения.

Сечения и разрезы.

Практическая работа № 48. Введение в 3D-моделирование.

Практическая работа № 49. Работа с объектами.

Практическая работа № 50. Модификация объектов.

Практическая работа № 51. Тела вращения.

Практическая работа № 52. Построение сечений и разрезов.

Основы социальной информатики (8 часов)

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).

Компьютерный практикум по подготовке к ЕГЭ/ГИА (10 часов)

Обобщение учебного материала. Решение заданий для подготовки к ГИА.

Практическая работа № 53. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 54. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 55. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 56. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 57. Компьютерный практикум.

РЕЗЕРВ ЧАСА (4 ЧАСА)

**Для общеобразовательных организаций,
в которых изучается предмет «Компьютерная графика»**

10 класс

(136 часов + 4 часа резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (6 часов)

Техника безопасности. Организация рабочего места.

Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике.

Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы.

Практическая работа № 1. Графы: оптимальные маршруты.

Практическая работа № 2. Графы: количество маршрутов.

Устройство компьютера (10 часов)

Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства. Встроенные компьютеры.

Параллельные вычисления. Суперкомпьютеры. Распределённые вычисления. Облачные вычисления.

Выбор конфигурации компьютера.

Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы.

Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами.

Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора.

Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти.

Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода.

Практическая работа № 3. Выбор конфигурации компьютера.

Практическая работа № 4. Исследования компьютера.

Практическая работа № 5. Использование облачных хранилищ данных.

Практическая работа № 6. Устройства ввода/вывода.

Компьютерная арифметика (8 часов)

Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений.

Хранение в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком. Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги.

Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

Практическая работа № 7. Тренажер «ЛамПанель».

Практическая работа № 8. Операции с целыми числами.

Практическая работа № 9. Логические элементы компьютера.

Кодирование информации (14 часов)

Дискретное кодирование. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано. Граф Ал.А. Маркова.

Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления.

Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

Кодирование текстов. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.

Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеоинформации.

Практическая работа № 10. Равномерное кодирование.

Практическая работа № 11. Неравномерное кодирование.

Практическая работа № 12. Условие Фано.

Практическая работа № 13. Двоичная система счисления.

Практическая работа № 14. Необычные системы счисления.

Практическая работа № 15. Кодирование текстовой информации.

Практическая работа № 16. Кодирование графической информации.

Практическая работа № 17. Кодирование звуковой информации.

Логические основы компьютера (10 часов)

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация. Эквиваленция. Штрих Шеффера. Стрелка Пирса.

Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений.

Синтез логических выражений. Построение выражений с помощью СДНФ. Построение выражений с помощью СКНФ.

Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества.

Поразрядные логические операции.

Предикаты и кванторы.

Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор.

Практическая работа № 18. Логические операции.

Практическая работа № 19. Диаграммы Венна.

Практическая работа № 20. Синтез логических выражений.

Практическая работа № 21. Множества и логически выражения.

Практическая работа № 22. Логические элементы компьютера.

Программное обеспечение (14 часов)

Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для мобильных устройств. Установка и обновление программ.

Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО.

Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и грамматики. Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Рассылки. Вставка математических формул.

Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы. Правила оформления рефератов.

Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы.

Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и вёрстки. Системы автоматизированного проектирования.

Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Обработка видеоинформации.

Программы для создания презентаций. Содержание презентаций. Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов. Переходы между слайдами. Анимация в презентациях.

Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы.

Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.

Практическая работа № 23. Установка программ.

Практическая работа № 24. Сканирование и распознавание документов.

Практическая работа № 25. Возможности текстовых редакторов.

Практическая работа № 26. Набор математических текстов.

Практическая работа № 27. Коллективная работа над документом.

Практическая работа № 28. Знакомство с аудиоредактором.

Практическая работа № 29. Знакомство с видеоредактором.

Практическая работа № 30. Онлайн-сервисы для разработки презентаций.

Практическая работа № 31. Системное программное обеспечение.

Компьютерные сети (10 часов)

Структуры (топологии) сетей. Обмен данными. Серверы и клиенты.

Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети.

Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Набор протоколов TCP/IP. Адреса в Интернете. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL). Тестирование сети.

Службы Интернета. Всемирная паутина. Поиск в Интернете. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы. Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы.

Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право.

Практическая работа № 32. Тестирование сети.

Практическая работа № 33. Информационные системы в Интернете.

Практическая работа № 34. Работа с FTP-сервером.

Практическая работа № 35. Использование систем дистанционного образования.

Практическая работа № 36. Электронная коммерция.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (46 часов)

Базовые сведения о языке Python (11 часов)

Алгоритмы. Этапы решения задач на компьютере. Анализ алгоритмов. Оптимальные линейные программы. Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами. Исполнитель Робот. Исполнитель Чертёжник. Исполнитель Редактор.

Введение в язык Python. Простейшая программа. Переменные. Типы данных. Размещение переменных в памяти. Арифметические выражения и операции.

Вычисления. Деление нацело и остаток. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа.

Ветвления. Условный оператор. Сложные условия.

Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида.

Циклы по переменной.

Вложенные циклы.

Практическая работа № 37. Знакомство со средой программирования.

Практическая работа № 38. Ветвления.

Практическая работа № 39. Циклические алгоритмы.

Практическая работа № 40. Цикл по переменной.

Вспомогательные алгоритмы в языке Python (6 часов)

Процедуры и функции в языке Python. Локальные и глобальные переменные. Вызов функции. Возврат нескольких значений.

Логические функции.

Рекурсия. Ханойские башни. Использование стека. Анализ рекурсивных функций.

Практическая работа № 41. Процедуры и функции.

Практическая работа № 42. Логические функции.

Практическая работа № 43. Рекурсия.

Списки в языке Python (11 часов)

Массивы. Ввод и вывод массива. Перебор элементов. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массиве. Максимальный элемент. Реверс массива. Сдвиг элементов массива. Срезы массива. Отбор нужных элементов. Особенности копирования списков в языке Python.

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обмeнами). Метод выбора. Сортировка слиянием. «Быстрая сортировка». Сортировка в языке Python. Двоичный поиск.

Практическая работа № 44. Создание списков.

Практическая работа № 45. Перебор элементов массива.

Практическая работа № 46. Поиск элементов в массиве.

Практическая работа № 47. Алгоритмы обработки массивов.

Практическая работа № 48. Простые методы сортировки.

Символьные строки (10 часов)

Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.

Практическая работа № 49. Символьные строки.

Практическая работа № 50. Методы обработки строк.

Практическая работа № 51. Строки в процедурах и функциях.

Многомерные списки в языке Python (8 часов)

Многомерные списки в языке Python. Реализация простейших баз данных.

Матрицы. Обработка элементов матрицы.

Использование модуля numpy для обработки двумерных массивов.

Практическая работа № 52. Многомерные списки.

Практическая работа № 53. Обработка элементов матриц.

Практическая работа № 54. Модуль питру.

Практическая работа № 55. Матричные задачи.

Решение вычислительных задач (12 часов)

Точность вычислений. Погрешности измерений. Погрешности вычислений.

Решение уравнений. Приближённые методы. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Использование табличных процессоров.

Дискретизация. Вычисления длины кривой. Вычисление площадей фигур.

Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии. Использование табличных процессоров.

Статистические расчёты. Свойства ряда данных. Условные вычисления. Связь двух рядов данных.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей. Прогнозирование.

Практическая работа № 56. Решение уравнений методом перебора.

Практическая работа № 57. Решение уравнений методом деления отрезка пополам.

Практическая работа № 58. Решение уравнений в табличных процессорах.

Практическая работа № 59. Дискретизация.

Практическая работа № 60. Оптимизация.

Практическая работа № 61. Статистические расчёты.

Практическая работа № 62. Обработка результатов эксперимента.

Информационная безопасность (6 часов)

Понятие информационной безопасности. Средства защиты информации.

Информационная безопасность в мире. Информационная безопасность в России.

Вредоносные программы. Заражение вредоносными программами. Типы вредоносных программ. Вирусы для мобильных устройств. Защита от вредоносных программ. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности.

Шифрование. Хэширование и пароли. Современные алгоритмы шифрования. Алгоритм RSA. Электронная цифровая подпись. Стеганография.

Безопасность в интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Шифрование данных. Правила личной безопасности в Интернете.

Практическая работа № 63. Антивирусная защита.

Практическая работа № 64. Шифрование и хэширование.

Практическая работа № 65. Современные алгоритмы шифрования.

РЕЗЕРВ ЧАСА (4 ЧАСА)

11 класс

(136 часов + 4 часа резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Информация и информационные процессы (10 часов)

Правила техники безопасности и эргономики при работе за компьютером.

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.
Передача данных. Скорость передачи данных. Обнаружение ошибок.
Помехоустойчивые коды
Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана.
Алгоритм LZW. Сжатие с потерями.
Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления.
Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Государственные электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.
Стандарты в сфере информационных технологий.
Практическая работа № 1. Алгоритм RLE.
Практическая работа № 2. Сравнение алгоритмов сжатия.
Практическая работа № 3. Использование архиваторов.
Практическая работа № 4. Системы управления.

АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Алгоритмизация и программирование (30 часов)

Файлы в языке Python (5 часов)

Файлы. Типы файлов. Работа с файлами.

Практическая работа № 5. Работа с текстовыми файлами.

Практическая работа № 6. Двоичные файлы.

Другие типы данных в языке Python (6 часов)

Множества. Типы множеств: set() и frozenset(). Операции над множествами. Решение задач на применение множеств.

Словари – ассоциативные массивы. Ключи и значения. Методы обработки словарей.

Практическая работа № 7. Работа с множествами.

Практическая работа № 8. Частотные таблицы.

Продвинутые алгоритмы (19 часов)

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа. Квадратный корень.

Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Очереди, деки.

Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений с помощью дерева. Хранение двоичного дерева в массиве. Модульность.

Графы. «Жадные» алгоритмы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Использование списков смежности.

Динамическое программирование. Поиск оптимального решения. Количество решений.

Практическая работа № 9. Решето Эратосфена.

Практическая работа № 10. Вычисление арифметических выражений.

Практическая работа № 11. Реализация стека и очереди на Python.

Практическая работа № 12. Задача Прима-Крускала.

Практическая работа № 13. Алгоритм Дейкстры.

Практическая работа № 14. Задача о куче.

Практическая работа № 15. Динамическое программирование: размен монет.

Решение вычислительных задач (6 часов)

Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам. Решение уравнений в табличных процессорах. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Метод дихотомии. Статистические расчеты. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.

Практическая работа № 16. Вычисление площади фигуры.

Практическая работа № 17. Оптимизация с помощью табличных процессоров.

Практическая работа № 18. Метод наименьших квадратов.

Элементы теории алгоритмов (8 часов)

Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова.

Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции.

Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки.

Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.

Практическая работа № 19. Машина Тьюринга.

Практическая работа № 20. Машина Поста.

Практическая работа № 21. Нормальные алгоритмы Маркова.

Объектно-ориентированное программирование (14 часов)

Основы ООП (8 часов)

Борьба со сложностью программ. Объектный подход. Объекты и классы. Создание объектов в программе.

Скрытие внутреннего устройства.

Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами.

Практическая работа № 22. Создание классов.

Практическая работа № 23. Скрытие внутреннего устройства.

Практическая работа № 24. Классы логических элементов.

Создание приложений с графическим интерфейсом (6 часов)

Программы с графическим интерфейсом. Особенности современных прикладных программ. Окна. Элементы управления: свойства и события.

Форма. Свойства формы. Обработчик событий. Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок. Совершенствование компонентов.

Модель и представление.

Практическая работа № 25. Работа с формой.

Практическая работа № 26. Ввод-вывод данных.

Практическая работа № 27. Диалоговые окна.

Основы робототехники (8 часов)

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

Робототехника: основы, области применения, виды.

Управление роботами. Алгоритмы управления роботами. Ручное управление роботом. Язык – средство кодирования.

Практическая работа № 28. Ручное управление роботом.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компьютерное моделирование (14 часов)

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.

Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.

Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.

Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.

Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель.

Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Практическая работа № 29. Искусственный интеллект.

Практическая работа № 30. Математическое моделирование.

Практическая работа № 31. Модель эпидемии.

Практическая работа № 32. Методы Монте-Карло.

Практическая работа № 33. Системы массового обслуживания.

Базы данных (12 часов)

Основные понятия. Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.

Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных. Математическое описание базы данных. Нормализация.

Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами.

Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.

Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.

Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными. Кнопочные формы.

Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой.

Проблемы реляционных БД. Нереляционные базы данных.

Экспертные системы.

Практическая работа № 34. Создание базы данных.

Практическая работа № 35. Запросы. Язык SQL.

Практическая работа № 36. Формы.

Практическая работа № 37. Отчеты.

Практическая работа № 38. Экспертная система.

Создание веб-сайтов (16 часов)

Язык гипертекстовой разметки (12 часов)

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.

Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы.

Списки. Виды списков. Вложенные списки.

Гиперссылки и якоря.

Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стилиевые файлы. Стили для элементов.

Рисунки. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки.

Звук и видео на веб-страницах. Мультимедиа.

Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.

Формы. Поля форм.

Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.

Практическая работа № 39. Текстовые страницы.

Практическая работа № 40. Создание списков.

Практическая работа № 41. Использование рисунков.

Практическая работа № 42. Использование мультимедиа на веб-страницах.

Практическая работа № 43. Таблицы.

Практическая работа № 44. Создание форм.

Практическая работа № 45. Блочная верстка.

Каскадные таблицы стилей (4 часа)

Каскадные таблицы стилей. Язык CSS.

Практическая работа № 46. Использование стилей.

Практическая работа № 47. Динамический HTML.

Практическая работа № 48. Услуги хостинга.

Основы социальной информатики (8 часов)

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).

Компьютерный практикум по подготовке к ЕГЭ/ГИА (10 часов)

Обобщение учебного материала. Решение заданий для подготовки к ГИА.

Практическая работа № 49. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 50. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 51. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 52. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 53. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 54. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 55. Компьютерный практикум.

Практическая работа № 56. Компьютерный практикум.

РЕЗЕРВ ЧАСА (4 ЧАСА)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Ориентировочный перечень программного обеспечения, необходимого для успешного обучения по программе

Операционная система	Windows, Linux
Файловый менеджер	Проводник
Офисные приложения	LibreOffice, OpenOffice, WPS Office, Only Office, Google Docs, Microsoft Office Online
Программы верстки	Scribus
Растровый редактор	PaintNET, GIMP
Векторный редактор	InkScape
Трёхмерная графика	Компас 3D LT V12, FreeCAD , Blender
Простой текстовый редактор	Блокнот
Мультимедиа проигрыватель	Windows Media, MS Producer, Movie Maker
Программа для обработки звука	Audicity
Средство для обработки видеоданных	Windows Movie Maker, Bolide Movie Creator, Shotcut
Пакет прикладных математических программ	SciLab, Maxima, FreeMat
Почтовый клиент	Outlook Express
Веб-браузер	Internet Explorer, Opera, Chrome
Антивирусная программа	Avast, Avira
Программа-архиватор	7-Zip
Система программирования	Python IDLE 3.x.x, Wing IDE 4.x.x (или более поздних версий).

**Если в перечне указано несколько программ одного типа, то это означает, что можно использовать любую из них, по выбору учителя.*

Перечень учебно-методического обеспечения

I. Учебно-методический комплект

1. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Базовый и углубленный уровни: учебник для 10 класса в 2-х частях. ч. 1 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
2. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Базовый и углубленный уровни: учебник для 10 класса в 2-х частях. ч. 2 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
3. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Базовый и углубленный уровни: учебник для 11 класса в 2-х частях. ч. 1 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Базовый и углубленный уровни: учебник для 11 класса в 2-х частях. ч. 2 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
5. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива:

<http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>.

6. Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещенные на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>.
7. Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>).

II. Литература для учителя

1. Бородин М. Е. Информатика УМК для старшей школы. Углубленный уровень: методическое пособие для учителя. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. <http://kpolyakov.narod.ru/school/elect.htm>.
3. Сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7>.

III. Дополнительная литература для организации спецкурсов

1. Андреева Е. В., Босова Л. Л., Фалина И. Н. Математические основы информатики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
2. Монахов М. Ю., Солодов С. Л., Монахова Г. Е. Учимся проектировать на компьютере. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
4. Танова Э. В. Введение в криптографию: как защитить свое письмо от любопытных. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
5. Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
6. Дергачева Л. М. Решение типовых экзаменационных задач по информатике. С диском. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
7. Самылкина Н. Н. и др. Готовимся к ЕГЭ по информатике. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
8. Кирюхин В. М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике: всероссийская олимпиада школьников. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
9. Волченков С. Г., Корнилов П. А., Белов Ю. А. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
10. Окулов С. М. Основы программирования. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
11. Окулов С. М., Пестов О. А. Динамическое программирование. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
12. Окулов С. М. Абстрактные типы данных. Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.