

ГОУ ЯО «ЛИЦЕЙ № 86»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры
точных наук _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор лицея № 86 _____ О.В. Большакова

**Рабочая программа
учебного предмета «Информатика» (углубленный уровень)
в 10–11 классах**

2023-2024 учебный год для 11 класса

г.Ярославль

На изучение учебного предмета «Информатика» (углубленный уровень) на курс 10-11 классов отведено 204 учебных часа — по 3 часа в неделю (102 часа в год) в 10 и 11 классах соответственно.

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования отображены в ООП СОО лица № 86

Личностные результаты

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

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

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

4) эстетического воспитания:

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

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

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и

самостоятельно выполнять такую деятельность;

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

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

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

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

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

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

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

Метапредметные результаты

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

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

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

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

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

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

3) работа с информацией:

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

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

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

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

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

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

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты изучения учебного предмета информатика

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

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;
- 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 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 помехозащищен-*

ность 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.

Содержание учебного предмета информатика

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

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

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

Математические основы информатики

Тексты и кодирование. Передача данных

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

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

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

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

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

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

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

Дискретизация

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

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

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Системы счисления

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

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

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

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

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

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

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

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

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

форма.

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Дискретные объекты

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

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

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

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

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмы и структуры данных

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

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

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

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

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.

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.

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 проек-

тирования.

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. *Подключе-*

ние к внешним данным и их импорт.

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

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

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация.*

Подготовка и выполнение исследовательского проекта

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

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

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

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

Работа в информационном пространстве

Компьютерные сети

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.* Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. *Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.*

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

Технология WWW. Браузеры.

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

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

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

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Деятельность в сети Интернет

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

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

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

Социальная информатика

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

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

Информационная безопасность

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

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.

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

Тематическое планирование 10-11 классы

№	Тема	Количество часов
1.	Введение. Информация и информационные процессы. Данные	20
2.	Математические основы информатики	38
3.	Алгоритмы и элементы программирования	44
4.	Математическое моделирование	15
5.	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	57
6.	Работа в информационном пространстве	30
7.	Итого	204

Тематическое планирование 11 класс

№	Тема	Количество часов
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места.	1
2.	Информация и информационные процессы.	9
3.	Электронные (динамические) таблицы.	5
4.	Моделирование.	13
5.	Базы данных.	15
6.	Компьютерные сети.	13
7.	Социальная информатика.	4
8.	Работа с аудиовизуальными данными.	14
9.	Элементы теории алгоритмов.	6
10.	Алгоритмы и элементы программирования.	13
11.	Объектно-ориентированное программирование.	9
Итого:		102

Поурочное планирование 11 класс (102 часа)

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места. Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1	Неделя 1	- К главе 1: «Информация и информационные процессы» Презентация «Техника безопасности» (К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин) - Тест Техника безопасности
	Информация и информационные процессы	9		Презентации Информация и информационные процессы

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
				• Карта памяти
2.	Входной контроль. Информация. Информационные процессы. Вычисление количества информации.		Неделя 1	• Тест Вычисление количества информации.ЕГЭ • Тест Информация и вероятность
3.	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. Зависимость времени передачи от информационного объема данных и характеристик канала связи.		Неделя 1	• Тест Передача информации • Видео Передача информации (Инфоурок)
4.	<i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i> Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.		Неделя 2	• Видео Применение битов четности
5.	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Алгоритм RLE		Неделя 2	• Тест Сжатие данных • Видео Сжатие информации
6.	<i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i> Использование программ-архиваторов. <i>Алгоритм LZW.</i>		Неделя 2	
7.	Практическая работа: использование архиватора.		Неделя 3	
8.	Сжатие информации с потерями.		Неделя 3	
9.	Информация и управление. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. <i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i>		Неделя 3	• Урок 3 Информационные связи в системах различной природы (РЭШ) • Тест Системы. Информация и управление.
10.	Информационное общество.		Неделя 4	• Урок 17 Информационное общество (РЭШ) • Видео Информационное общество
	Электронные (динамические) таблицы.	5		
11.	Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.		Неделя 4	• Урок 14 Обработка информации в электронных таблицах (РЭШ) • Видео Обработка информации в ЭТ • Видео Обработка информации в ЭТ (Босова Л.Л.)
12.	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.		Неделя 4	

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
13.	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.		Неделя 5	Тест Диаграммы .ЕГЭ.
14.	Решение вычислительных задач из различных предметных областей. Построение графика функции, заданной формулой или таблицей значений. Коллективная работа с данными. <i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i>		Неделя 5	
15.	Контрольная работа по теме «Электронные таблицы».		Неделя 5	
	Моделирование	13		- Презентации Моделирование Карта памяти
16.	Модели и моделирование. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.		Неделя 6	Урок 6 Модели и моделирование (РЭШ) - Видео Модели и моделирование
17.	Системный подход в моделировании. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).		Неделя 6	Урок 7 Моделирование на графах (РЭШ) - Видео Моделирование на графах
18.	Использование графов. Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.		Неделя 6	Урок 8 Знакомство с теорией игр (РЭШ) - Видео Знакомство с теорией игр - Видео Задание 19-21 КЕГЭ
19.	Этапы моделирования.		Неделя 7	Урок 9 Компьютерное моделирование (РЭШ) - Видео Компьютерное моделирование
20.	Построение математических моделей для решения практических задач. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Моделирование движения.		Неделя 7	
21.	Практическая работа: моделирование движения. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.		Неделя 7	
22.	Построение математических моделей для решения практических задач.		Неделя 8	Урок 10 Математические и стохастические модели (РЭШ)

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
	Математические модели в биологии. Моделирование эпидемии.			Видео Математические и стохастические модели
23.	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Химическая модель <i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>		Неделя 8	
24.	Имитационное моделирование. <i>Моделирование систем массового обслуживания.</i>		Неделя 8	
25.	Практическая работа: моделирование работы банка.		Неделя 9	
26.	<i>Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</i>		Неделя 9	
27.	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>		Неделя 9	
28.	Проверочная работа по теме «Моделирование»		Неделя 10	
	Базы данных	15		- Презентации Базы данных Карта памяти
29.	Информационные системы. Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Реляционные базы данных.		Неделя 10	Урок 15 Системы управления базами данных (РЭШ) - Видео Системы управления базами данных
30.	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.		Неделя 10	
31.	Практическая работа: создание таблицы, операции с таблицей.		Неделя 11	
32.	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.		Неделя 11	
33.	<i>Формы. Отчеты.</i>		Неделя 11	
34.	Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.		Неделя 12	
35.	Язык структурных запросов (SQL).		Неделя 12	
36.	Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>		Неделя 12	Тест Многотабличные базы данных
37.	Формы с подчиненной формой. Запросы к многотабличным базам данных.		Неделя 13	
38.	Отчеты с группировкой.		Неделя 13	
39.	Нереляционные базы данных.		Неделя 13	

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
40.	<i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i>		Неделя 14	
41.	<i>Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.</i>		Неделя 14	Видео Средства искусственного интеллекта
42.	<i>Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.</i>		Неделя 14	
43.	Проверочная работа. Внутришкольный мониторинг		Неделя 15	
	Компьютерные сети	13		- Презентации Создание веб-сайтов Карта памяти
44.	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.		Неделя 15	Урок 12 Веб-технологии (РЭШ) - Видео Веб-технологии
45.	Текстовые веб-страницы.		Неделя 15	
46.	Списки. Гиперссылки. Содержание и оформление. Стили.		Неделя 16	
47.	Рисунки на веб-страницах. Мультимедиа. Таблицы.		Неделя 16	
48.	Блоки. Блочная верстка.		Неделя 16	
49.	Язык HTML. Динамические страницы.		Неделя 17	
50.	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). <i>Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.</i>		Неделя 17	Тест Каскадные таблицы стилей
51.	<i>Использование сценариев на языке Javascript. Формы</i>		Неделя 17	
52.	Создание интерактивных Web-страниц		Неделя 18	
53.	Разработка многостраничного интерактивного Web-сайта		Неделя 18	
54.	<i>Понятие о серверных языках программирования.</i>		Неделя 18	
55.	Решение задач по теме «Информация, моделирование, базы данных»		Неделя 19	Тест Веб-сайты и веб-страницы
56.	Проверочная работа «Базы данных, компьютерные сети»		Неделя 19	
	Социальная информатика	4		

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
57.	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации.		Неделя 19	Видеоурок Проблема информационной безопасности (инфоурок)
58.	<i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i> Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.		Неделя 20	
59.	Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.		Неделя 20	Урок 18 Информационное право и информационная безопасность (РЭШ) - Видеоурок Правовое регулирование в информационной сфере (инфоурок)
60.	<i>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).</i>		Неделя 20	Видео Информационное право и информационная безопасность
	Работа с аудиовизуальными данными	14		- Презентации Компьютерная графика и анимация. Часть I - Презентации Компьютерная графика и анимация. Часть II Карта памяти - Презентации Трёхмерная графика Карта памяти
61.	Технические средства ввода графических изображений. Основы растровой графики.		Неделя 21	
62.	Ввод цифровых изображений. Кадрирование изображений.		Неделя 21	
63.	Цветовые модели. Коррекция изображений. Коррекция фотографий.		Неделя 21	
64.	Работа с областями. Фильтры.		Неделя 22	
65.	Многослойные изображения. Работа с многослойными изображениями.		Неделя 22	
66.	Каналы.		Неделя 22	
67.	Иллюстрации для веб-сайтов. GIF-анимация.		Неделя 23	
68.	Контуры.		Неделя 23	
69.	Работа с векторными графическими объектами. Практическая работа «Создание изображения в векторном		Неделя 23	

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
	редакторе».			
70.	Группировка и трансформация объектов		Неделя 24	
71.	<i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.</i>		Неделя 24	
72.	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>		Неделя 24	Тест Кодирование изображений
73.	<i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>		Неделя 25	
74.	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. Защита проекта, созданного с помощью графического, аудио, видео редакторов.		Неделя 25	
	Элементы теории алгоритмов	6		- Презентации Элементы теории алгоритмов Карта памяти
75.	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.		Неделя 25	
76.	<i>Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста).</i>		Неделя 26	
77.	<i>Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема останова и ее неразрешимость.</i>		Неделя 26	
78.	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).		Неделя 26	Тест Сложность вычислений
79.	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.		Неделя 27	
80.	<i>Доказательство правильности программ.</i>		Неделя 27	
	Алгоритмы и элементы программирования	13		- Презентации Алгоритмизация и программирование. Язык Python - Презентации Алгоритмизация и программирование. Язык C++ Карта памяти

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
81.	Представление о структурах данных.		Неделя 27	
82.	Решето Эратосфена. Длинные числа.		Неделя 28	
83.	Структуры (записи).		Неделя 28	
84.	Динамические массивы.		Неделя 28	
85.	Списки. Словари.		Неделя 29	
86.	Стек. Очередь. Дек.		Неделя 29	
87.	Деревья. Основные понятия. Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>		Неделя 29	Тест Деревья
88.	Вычисление арифметических выражений. Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).		Неделя 30	
89.	Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i> Хранение двоичного дерева в массиве.		Неделя 30	
90.	Графы. Основные понятия.		Неделя 30	
91.	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов: построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа. Определения количества различных путей между вершинами. Поиск кратчайших путей в графе.		Неделя 31	
92.	Поиск кратчайших путей в графе.		Неделя 31	Тест Графы ЕГЭ
93.	Динамическое программирование.		Неделя 31	Тест Динамическое программирование
	Объектно-ориентированное программирование	9		- Презентации Объектно-ориентированное программирование. Язык Python - Презентации Объектно-ориентированное программирование. Языки C++ и C# Карта памяти
94.	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы Создание объектов в программе.		Неделя 32	
95.	Скрытие внутреннего устройства.		Неделя 32	
96.	<i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i> Иерархия		Неделя 32	

Номер урока	Тема урока	Всего часов	Дата	ЦОР
			План	
	классов. Практическая работа: классы логических элементов.			
97.	Программы с графическим интерфейсом. Среды быстрой разработки программ.		Неделя 33	
98.	Графическое проектирование интерфейса пользователя. Работа в среде быстрой разработки программ.		Неделя 33	
99.	Практическая работа: объекты и их свойства.		Неделя 33	
100.	Использование модулей (компонентов) при разработке программ. Практическая работа: использование готовых компонентов. Совершенствование компонентов.		Неделя 34	
101.	Модель и представление. Практическая работа: модель и представление.		Неделя 34	Тест Объектно-ориентированное пррграммирование
102.	Обобщающий урок		Неделя 34	