

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки Курганской области

Администрация Половинского округа Курганской области

МОУ "Половинская средняя общеобразовательная школа"

РАССМОТРЕНО

МО учителей
математики, физики и
информатики

Щербатова Н.А.

Приказ №1 от «25» 08
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Методический совет

Протокол №1 от «25» 08
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Зими́на Г.К.

Приказ №170 от «25» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

Половинное, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные документы, на основе которых составлена рабочая программа

Рабочая программа по информатике (базовый уровень) для 10–11 классов составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования); на основе примерной Программы среднего (полного) общего образования по информатике. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями);

1. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями);

2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

3. Основной образовательной программы среднего общего образования МОУ "Половинская СОШ" (утверждена на заседании педагогического совета __.____.2020г., введена в действие приказом директора школы №__ от __.____.2020).

4. Авторской учебной программы по информатике для 10-11 классов (углубленный уровень) Информатика. 10–11 классы. Углубленный уровень: методическое пособие. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 80 с. : ил

Рабочая программа составлена с учетом:

– Государственной программы РФ «Развитие образования» (утверждённая постановлением от 26 декабря 2017 г. № 1642);

– Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. 2036-р);

– Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642);

– Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

В программе соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Указание учебно-методического комплекса

Завершенная предметная линия учебников «Информатика» для 10 - 11 классов (базовый уровень) включает в себя следующие учебники для старшей школы:

Семакин И. Г. Информатика. 10 класс. Углубленный уровень : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / И. Г. Семакин, Т. Ю. Шеина, Л. В. Шестакова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Семакин И. Г. Информатика. 10 класс. Углубленный уровень : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / И. Г. Семакин, Т. Ю. Шеина, Л. В. Шестакова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Семакин И. Г. Информатика. 11 класс. Углубленный уровень : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Л. В. Шестакова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Семакин И. Г. Информатика. 11 класс. Углубленный уровень : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Л. В. Шестакова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний

Описание места учебного предмета в учебном плане

Курсу информатики 10–11 классов предшествует курс информатики основной

школы: 5–9 или 7–9 классов. На изучение информатики на углубленном уровне в 10–11 классах отводится 272 часа учебного времени (4 часа в неделю). Используется оборудование Центра «Точка роста»

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководить сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующей устойчивости ценностных позиций российского общества, продления жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основного предмета воспитательной деятельности. В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося формируются следующие личностные результаты:

1) высшее образование:

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

поддержка идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, конгресса по инициативе, религиозного, расового, национального присутствия в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность морального 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 основанные на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и за счет 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, переход с информатики, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, уметь делать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные;

готовность и способность к полному образованию и самообразованию на всю жизнь;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, традиционная среднеазиатская концепция развития информатики, достижения научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценностей научной деятельности, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

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

саморегулирования, включающего самоконтроль, умения принимать ответственность за свое поведение, способности адаптироваться к эмоциональным изменениям и гибкости, чтобы быть открытым новым;

внутренняя мотивация, включающая подход к достижению целей и успеха, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающая способность понимать эмоциональное состояние других, обращать внимание на его способность к общению, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальные навыки, включающие возможность корректировать отношения с другими людьми, контролировать, регулировать интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающихся формируются метапредметные результаты, отражённые в универсальных научных действиях, а именно: познавательные универсальные технологические действия, коммуникативные универсальные технологические действия, регулятивные универсальные технологические действия, современные виды деятельности.

Познавательные универсальные технологические действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно сформулировать и актуализировать проблему, рассмотреть ее всесторонне;

сохраняемый существенный признак или основание для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и оценивать их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

Разработать план решения проблем с учётом анализа состояния материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действий, 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, технологичностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

владеть графиком деятельности по получению новых знаний, их преобразованию, преобразованию и применению в различных научных учреждениях, в том числе при создании научных и социальных проектов;

сохранение научного типа мышления, применение научной терминологии, ключевых понятий и методов;

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

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

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

дать оценку новой ситуации, оценить приобретенный опыт;

изучить целенаправленный поиск средств переноса и способов действий в профессиональной среде;

переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

интегрировать знания из разных предметных областей;

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

3) работа с информацией:

обладатель навыков получения информации из источников разных типов, самостоятельно изучать поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и подключаться к сети, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценить достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

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

обладать навыками обнаружения и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные технологические действия

1) общение:

интересоваться общением во всех сферах жизни;

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

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выберите темы и методы действий участников с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принять совместные цели деятельности, организовать и координировать действия по ее осуществлению: принять

планировать действия, возвращать ролики с учётом моих участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценить качество своего вклада и команды каждого участника в общих результатах по разработанным критериям;

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

Изучайте позитивное стратегическое поведение в различных устройствах, включая креативность и воображение, чтобы быть инициативным.

Регулятивные универсальные технологические действия

1) самоорганизация:

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

самостоятельно составить план решения проблем с учётом имеющихся ресурсов, естественных возможностей и природных условий;

дать оценку новой ситуации;

уточнение рамок настоящего предмета на основе личного опыта;

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

оценить приобретенный опыт;

Обеспечение формирования и обеспечения благоприятной эрудиции в разных областях знаний, постоянное повышение своего образовательного и культурного уровня.

2) самоконтроль:

давать оценку новой ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действиям лиц;

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

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и приводят другие аргументы при анализе результатов деятельности.

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других по ошибке;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики базового уровня *в 10 классе* обучающиеся достигаются следующие предметные результаты:

обеспечение представлений о роли информации и границ с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления». ;

методы определения информации в сети Интернет, умение оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

уметь характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направлять использование;

понимание основных устройств и современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденция развития компьютерных технологий;

использование навыков работы с операционными решениями, подключением программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами границ окружения, понимание правильных основ использования компьютерных программ, баз данных и материалов, размещённых в сети Интернет;

понимание основных направлений наблюдения различных видов информации, умение определять объем информации текстовых, графических и звуковых данных при заданных условиях наблюдения;

уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды);

Задумываясь аппаратом, мы можем изучить представление заданного числа в различных элементах вычислений, выполнить преобразование логических выражений, используя законы алгебры логики;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием современных программных средств и облачных сервисов;

В процессе изучения курса информатики базового уровня *в 11 классе* обучающиеся достигаются следующие предметные результаты:

представленное наличие компьютерных сетей и их роль в современном мире, об общих принципах разработки и развитии интернет-приложений;

понимание угрозы информационной безопасности, использования методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращения и искренности распространение личных данных;

Мощность предполагаемого аппарата позволяет определить кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;

Уметь читать и программировать, реализуя легкие алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), анализировать алгоритмы с использованием табличных трассировок, определять без использования компьютера результаты выполнения переносимых программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных, модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций);

уметь реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление чисел в виде набора простых сомножителей, нахождение предела (минимальной цифры) естественного числа, записанного в система счисления с логическими уровнями, не превышающими 10, вычисление обобщённых аналитических элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, соответствующих заданному условию), сортировка элементов массива;

Уметь использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с извлекаемыми полями), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять обработанные базы данных, уметь использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработка данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего результатов, решение результата);

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формула целевого моделирования, выполнение результатов анализа, вывод результатов анализа, анализ соответствия модели моделируемому объекту или процессу, отображение результатов в наглядном виде;

Умение организовать индивидуальное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий, возможностей понимания цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов, возможностей понимания и защиты технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличия представленных об использовании информационных технологий в различных профессиональных классах. Используется оборудование «Точки роста»

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс – 136 часа

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

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

Математические основы информатики

Дискретизация

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

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.*

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

Дискретизация

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.

Тексты и кодирование. Передача данных

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.

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.*

Алгоритмы и элементы программирования

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.

Математические основы информатики

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

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.*

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Математические основы информатики

Системы счисления

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

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.

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.*

11 класс – 136 часа

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в

системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. *Математическое и компьютерное моделирование систем управления.*

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа 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.*

Алгоритмы и элементы программирования

Языки программирования

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.

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.*

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.

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.

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.

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.

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

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

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.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Подготовка и выполнение исследовательского проекта

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

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

10 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
Введение. Информация и информационные процессы. Данные		4
1	Способы представления данных.	1
2	Способы представления данных.	1
3	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
4	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
Математические основы информатики		38
Дискретизация		3
5	Измерения и дискретизация.	1
6	Частота и разрядность измерений.	1
7	Универсальность дискретного представления информации.	1
Системы счисления		6
8	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1
9	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
10	Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.	1

11	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	1
12	<i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i>	1
13	<i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.</i>	1
Тексты и кодирование. Передача данных		8
14	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.	1
15	Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды.	1
16	Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i>	1
17	Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	1
18	Сжатие данных. Использование программ-архиваторов.	1
19	Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.	1
20	<i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i>	1
21	<i>Алгоритм LZW.</i>	1
Дискретизация		5
22	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись.	1
23	Размер файла, полученного в результате записи звука.	1
24	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
25	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
26	<i>Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</i>	1
Тексты и кодирование. Передача данных		7
27	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.	1
28	<i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.</i>	1
29	<i>Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i>	1
30	Искажение информации при передаче по каналам связи.	1
31	Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	1
32	<i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.</i>	1
33	<i>Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.</i>	1
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики		9
34	Операции «импликация», «эквиваленция».	1
35	Логические функции.	1
36	Законы алгебры логики.	1
37	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
38	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
39	Логические уравнения.	1
40	Построение логического выражения с данной таблицей истинности.	1
41	Дизъюнктивная нормальная форма.	1
42	<i>Конъюнктивная нормальная форма.</i>	1
Алгоритмы и элементы программирования		11
Элементы теории алгоритмов		11
43	Формализация понятия алгоритма.	1
44	Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.	1
45	<i>Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста).</i>	1
46	<i>Универсальный алгоритм.</i>	1
47	<i>Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.</i>	1

48	<i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).</i>	1
49	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	1
50	Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	1
51	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат.	1
52	Примеры задач анализа алгоритмов: определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.	1
53	<i>Доказательство правильности программ.</i>	1
Математические основы информатики		7
Дискретные объекты		5
54	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	1
55	Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>	1
56	Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).	1
57	Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i>	1
58	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	1
59-60	Контрольная работа №1 «Математические основы информатики»	2
Алгоритмы и элементы программирования		13
Алгоритмы и структуры данных		10
61	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
62	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	1
63	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной.	1
64	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
65	<i>Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло.</i>	1
66	<i>Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации.</i>	1
67	<i>Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.</i>	1
68	Сохранение и использование промежуточных результатов.	1
69	Метод динамического программирования.	1
70	Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. <i>Хэш-таблицы.</i>	1
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики		3
71	Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.	1
72	Дискретные игры двух игроков с полной информацией.	1
73	Выигрышные стратегии.	1
Математические основы информатики		3

Системы счисления		3
74	<i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i>	1
75	<i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i>	1
76	<i>Компьютерная арифметика.</i>	1
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		44
Аппаратное и программное обеспечение компьютера		14
77	Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.	1
78	Многопроцессорные системы. <i>Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.</i>	1
79	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	1
80	<i>Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.</i>	1
81	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	1
82	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения.	1
83	Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	1
84	<i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.</i>	1
85	<i>Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i>	1
86	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. <i>Системное администрирование.</i>	1
87	Тенденции развития компьютеров. <i>Квантовые вычисления.</i>	1
88	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
89	<i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.</i>	1
90	<i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</i>	1
Подготовка текстов и демонстрационных материалов		9
91	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц.	1
92	Использование готовых шаблонов и создание собственных.	1
93	Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	1
94	Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.	1
95	Библиографическое описание документов.	1
96	Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	1
97	Средства создания и редактирования математических текстов.	1
98	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i>	1
99	<i>Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.</i>	1
Работа с аудиовизуальными данными		12

100	Технические средства ввода графических изображений. Цветовые модели.	1
101	Кадрирование изображений. Коррекция изображений.	1
102	Работа с многослойными изображениями.	1
103	Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.	1
104	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
105	<i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.</i>	1
106	<i>Системы автоматизированного проектирования.</i>	1
107	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
108	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
109	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
110	<i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>	1
111	<i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>	1
Электронные (динамические) таблицы		7
112	Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек.	1
113	Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.	1
114	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	1
115	Коллективная работа с данными. <i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i>	1
116	Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	1
117	Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	1
118	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	1
119-120	Контрольная работа №2 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных»	2
Работа в информационном пространстве		14
Компьютерные сети		10
121	Принципы построения компьютерных сетей. <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.</i>	1
122	Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия.	1
123	Сетевые операционные системы. <i>Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i>	1
124	Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.	1
125	Технология WWW. Браузеры. Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.	1
126	Язык HTML. Динамические страницы.	1
127	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). <i>Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.</i>	1
128	<i>Использование сценариев на языке Javascript. Формы.</i>	1
129	<i>Понятие о серверных языках программирования.</i>	1
130	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1
Деятельность в сети Интернет		4
131	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Другие виды деятельности в сети	1

	Интернет. Сервисы Интернета.	
132	Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.	1
133	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.	1
134	<i>Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.</i>	1
135-136	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	2

Тематическое планирование

Тема	Кол-во часов
Введение. Информация и информационные процессы. Данные	4
Математические основы информатики	38
Дискретизация	3
Системы счисления	6
Тексты и кодирование. Передача данных	8
Дискретизация	5
Тексты и кодирование. Передача данных	7
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	9
Алгоритмы и элементы программирования	11
Элементы теории алгоритмов	11
Математические основы информатики	7
Дискретные объекты	5
Алгоритмы и элементы программирования	13
Алгоритмы и структуры данных	10
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	3
Математические основы информатики	3
Системы счисления	3
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	44
Аппаратное и программное обеспечение компьютера	14
Подготовка текстов и демонстрационных материалов	9
Работа с аудиовизуальными данными	12
Электронные (динамические) таблицы	7
Работа в информационном пространстве	14
Компьютерные сети	10
Деятельность в сети Интернет	4
Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	2

11 класс – 136 часа

№ урока	Тема	Кол-во
	Введение. Информация и информационные процессы. Данные	4
1	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	1
2	Информационное взаимодействие в системе, управление.	1
3	Разомкнутые и замкнутые системы управления.	1
4	<i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i>	1

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		12
Базы данных		10
5	Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД.	1
6	Системы управления БД (СУБД).	1
7	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле.	1
8	Типы данных.	1
9	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.	1
10	Сортировка. Фильтрация.	1
11	Вычисляемые поля.	1
12	<i>Формы. Отчеты.</i>	1
13	Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>	1
14	Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>	1
15-16	Контрольная работа №1 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных»	2
Алгоритмы и элементы программирования		87
Языки программирования		9
17	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования.	1
18	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
19	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
20	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
21	Обзор процедурных языков программирования.	1
22	<i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i>	1
23	<i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.</i>	1
24	<i>Изучение второго языка программирования.</i>	1
25	<i>Изучение второго языка программирования.</i>	1
Алгоритмы и структуры данных		29
26	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
27	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
28	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
29	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
30	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
31	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
32	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск	1

	и т.п.).	
33	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.).	1
34	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	1
35	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	1
36	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке.	1
37	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: циклический сдвиг элементов массива.	1
38	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам.	1
39	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: поиск элемента в двумерном массиве.	1
40	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива.	1
41	<i>Вставка и удаление элементов в массиве.</i>	1
42	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).	1
43	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1
44	Алгоритмы анализа отсортированных массивов.	1
45	Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
46	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке.	1
47	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: разбиение строки на слова по пробельным символам.	1
48	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: поиск подстроки внутри данной строки.	1
49	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: замена найденной подстроки на другую строку.	1
50	Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа.	1
51	Рекурсивные алгоритмы, в частности: вычисление факториалов.	1
52	Рекурсивные алгоритмы, в частности: вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	1
53	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.	1
54	Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1
Языки программирования		12
55	Подпрограммы (процедуры, функции).	1
56	Параметры подпрограмм.	1
57	Рекурсивные процедуры и функции.	1
58	Рекурсивные процедуры и функции.	1

59	Логические переменные.	1
60	Символьные и строковые переменные.	1
61	Операции над строками.	1
62	Двумерные массивы (матрицы).	1
63	Двумерные массивы (матрицы).	1
64	<i>Многомерные массивы.</i>	1
65	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
66	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
Разработка программ		16
67	Этапы решения задач на компьютере.	1
68	Структурное программирование.	1
69	Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	1
70	Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	1
71	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
72	Разработка программ, использующих подпрограммы.	1
73	Разработка программ, использующих подпрограммы.	1
74	Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
75	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.	1
76	Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	1
77	Понятие об объектно-ориентированном программировании.	1
78	Объекты и классы.	1
79	<i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i>	1
80	Среды быстрой разработки программ.	1
81	Графическое проектирование интерфейса пользователя.	1
82	Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	1
Математическое моделирование		19
83	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	1
84	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	1
85	Проведение вычислительного эксперимента.	1
86	Проведение вычислительного эксперимента.	1
87	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
88	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.	1
89	Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	1
90	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
91	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
92	Имитационное моделирование.	1
93	<i>Моделирование систем массового обслуживания.</i>	1
94	<i>Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</i>	1
95	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	1
96	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных</i>	1

	<i>лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	
97	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	1
98	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>	1
99	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>	1
100	<i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>	1
101	<i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>	1
102-103	<i>Контрольная работа №2 «Алгоритмы и элементы программирования»</i>	2
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		5
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение		5
104	<i>Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания.</i>	1
105	<i>Искусственный интеллект.</i>	1
106	<i>Анализ данных с применением методов машинного обучения.</i>	1
107	<i>Экспертные и рекомендательные системы.</i>	1
108	<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>	1
Работа в информационном пространстве		16
Социальная информатика		7
109	<i>Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными.</i>	1
110	<i>Проблема подлинности полученной информации.</i>	1
111	<i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i>	1
112	<i>Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.</i>	1
113	<i>Информационная культура.</i>	1
114	<i>Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.</i>	1
115	<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>	1
Информационная безопасность		8
116	<i>Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.</i>	1
117	<i>Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.</i>	1
118	<i>Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.</i>	1
119	<i>Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.</i>	1
120	<i>Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.</i>	1
121	<i>Законодательство РФ в области программного обеспечения.</i>	1
122	<i>Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.</i>	1
123	<i>Правовое обеспечение информационной безопасности.</i>	1
124	<i>Контрольная работа №3 «Работа в информационном пространстве»</i>	1

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		10
	Подготовка и выполнение исследовательского проекта	
125	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
126	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
127	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
128	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
129	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
130	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
131	Статистическая обработка данных.	1
132	Статистическая обработка данных.	1
133	Обработка результатов эксперимента.	1
134	Обработка результатов эксперимента.	1
135-136	Итоговая контрольная работа за курс информатики среднего общего образования	2

Тематическое планирование

Тема	Кол-во
Введение. Информация и информационные процессы. Данные	4
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	12
Базы данных	10
Алгоритмы и элементы программирования	87
Языки программирования	9
Алгоритмы и структуры данных	29
Языки программирования	12
Разработка программ	16
Математическое моделирование	19
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	5
<i>Системы искусственного интеллекта и машинное обучение</i>	5
Работа в информационном пространстве	16
Социальная информатика	7
Информационная безопасность	8

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	10
Подготовка и выполнение исследовательского проекта	
Итоговая контрольная работа за курс информатики среднего общего образования	2