



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа «Центр образования» городского округа Чапаевск Самарской области

ПРОВЕРЕНО

Зам. директора по УВР
ГБОУ СОШ «Центр образования»
г. Чапаевск Самарская область
А.М. Кузнецова
«30 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СОШ «Центр образования»
г. Чапаевск Самарская область
С.И. Приходько
Приказ № 52 - ОД
«30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: ИНФОРМАТИКА

Класс: 10 класс

Составлена в соответствии с Федеральной рабочей программой среднего общего образования

Рассмотрена на заседании методического объединения учителей предметов естественно – математического и прикладного циклов
Протокол № 1 от «30» августа 2023г.

Председатель

МО учителей предметов естественно - математического и прикладного циклов
Филькина Е.Н.

Пояснительная записка

Синхронизированная рабочая программа учебного предмета «Информатика» обеспечивает синхронизацию учебных планов для базового и углублённого уровня для случаев, если в образовательной организации класс не монопрофильный, а многопрофильный, например, малочисленные классы. В такой ситуации синхронное представление тем для обоих уровней позволяет организовать обучение, когда часть тем элементов содержания, входящих и в базовый, и в углублённый уровень будут изучаться обучающимися всех имеющихся в классе профилей, и затем на уроках углублённого изучения будут рассматриваться вопросы, которые не включены в программу базового уровня. Такие уроки будут посещать только обучающиеся, выбравшие информатику для изучения на углублённом уровне.

Нормативно-правовые документы, обеспечивающие реализацию предмета

Преподавание учебного предмета «Информатика» в 2023-2024 учебном году ведётся в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами:

1. Рабочая программа среднего общего образования предмета «Информатика». Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г. URL: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Informatika_.htm

2. Рабочая программа среднего общего образования предмета «Информатика» углублённый уровень. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г. URL: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_srednego_obschego_obrazovaniya_predmeta_Informatika_uglublennij_uroven.htm

Особенности реализации синхронизированной рабочей программы на уровне среднего общего образования.

Освоение содержания программы построено на принципах системно-деятельностного подхода, в котором главное место отводится активной и разносторонней, самостоятельной познавательной деятельности обучающихся при изучении предмета. Системно-деятельностный подход как концептуальная основа ФГОС обеспечивает формирование готовности личности к саморазвитию и непрерывному образованию.

В содержании учебного предмета «Информатика» 10 класса базового уровня выделяются три тематических раздела:

- «Цифровая грамотность» (6 ч)
- «Теоретические основы информатики» (20 ч)
- «Информационные технологии» (6 ч)

Резервное учебное время 3 ч, которое используется в целях формирования вариативной составляющей содержания рабочей программы и/или синхронизации программ базового и углубленного уровней в рамках реализации синхронизированной рабочей программы.

В содержании учебного предмета «Информатика» 10 класса углублённого уровня выделяются четыре раздела:

- Цифровая грамотность (24 ч);
- Теоретические основы информатики (40 ч);
- Алгоритмы и программирование. (44 ч), рекомендованные языки программирования: Python, Java, C++, C#;
- Информационные технологии (14 ч);

Резервное учебное время 18 ч, которое используется в целях формирования вариативной составляющей содержания рабочей программы и/или синхронизации программ базового и углубленного уровней в рамках реализации синхронизированной рабочей программы. При этом обязательная (инвариантная) часть содержания предмета, установленная рабочей

программой, и время, отводимое на её изучение, сохраняются полностью.

Учитывая, что количество часов в неделю на углублённом уровне в 4 раза больше, чем на базовом уровне, то абсолютно синхронно можно спланировать раздел «Цифровая грамотность»: 6 часов на базовом уровне и 24 часа на углублённом. По другим двум разделам 10-го класса «Теоретические основы информатики» (это 20 ч и 40 ч соответственно на базовом и углублённом уровне) и «Информационные технологии» (6 ч и 14 ч) полной синхронизации нет. Наиболее проблемной для синхронизации является тема «Алгоритмы и программирование». На базовом уровне на изучение этой темы отводится всего 10 ч в 11 классе, в 10-м классе эта тема не рассматривается. На углублённом уровне – 94 часа: в 10 классе – 44 ч и в 11 классе – 50 ч. Данная ситуация привела к необходимости в группе углублённого уровня уроки программирования чередовать с другими темами, изучаемыми полным классом. А на объединённых уроках при изучении темы «Алгоритмы и программирование» обучающиеся будут получать дифференцированные задания: базовые задания для учеников базового уровня и повышенного и высокого уровня сложности для остальных обучающихся. Таким образом, темы раздела «Алгоритмы и программирование» включаются по 1-2 часа в неделю, практически, в течение всего учебного года, при этом логика изучения раздела не нарушена. Подобный подход в перераспределении часов может положительно сказаться на качестве усвоения учебного материала, т.к. обучающиеся будут осваивать программирование регулярно в течение всего периода обучения.

Особая ситуация складывается и при синхронизации раздела «Информационные технологии». Содержание данного раздела программ базового и углублённого уровней имеют значительные расхождения по представленным темам и пересекаются лишь в теме «Обработка текстовых документов». Исходя из чего, отсутствует возможность синхронизировать все уроки. В данном случае проблема решается с помощью технологии дифференцированного обучения: в то время, когда обучающиеся по

программе базового уровня осваивают новые темы представленного раздела, обучающиеся по программе углублённого уровня за счет резервных часов работают над индивидуальными мини-проектами по программированию.

В рабочей программе базового уровня в 10 классе даётся 3 ч резервного времени, которое в предложенном варианте программы распределено на обобщение, систематизацию знаний, контроль знаний по каждому из трех разделов, представленных в программе. Данный подход способствует развитию мыслительных процессов и памяти, что положительно сказывается на качестве образования в целом.

В рабочей программе углублённого уровня в 10 классе даётся 18 ч резервного времени. Из данного времени 3 ч синхронизируются с программой базового уровня и распределяются на обобщение, систематизацию знаний, контроль знаний по всем разделам программы, исключая раздел «Алгоритмы и программирование». Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 5 ч отведено на решение задач формата ЕГЭ по всем представленным в программе разделам, что позволяет обучающимся познакомиться с особенностями заданий КЕГЭ по информатике. Из резервного времени в рамках предложенного варианта программы 10 ч отведено на выполнение мини-проектов по каждому разделу программы, ориентированных на применение информационных технологий в повседневной жизни, будущей профессиональной деятельности, научной сфере. Данный подход к формированию программы позволяет развивать функциональную грамотность обучающихся, навыки проектной и исследовательской деятельности, необходимые в будущей профессиональной деятельности. Темы мини-проектов выбираются обучающимися самостоятельно, исходя из их познавательных интересов, либо совместно с педагогом: при этом тема должна согласовываться с содержанием изученного раздела.

Примеры тем мини-проектов по каждому разделу.

Раздел 1. Цифровая грамотность:

- «Компьютер будущего»,
- «Роль и место информационных технологий в моей профессии в будущем»,
- «Идея авторской программы (возможности, функционал, назначение, интерфейс...)».

Раздел 2. Теоретические основы информатики:

- «Применение современных моделей автоматизации в различных сферах»,
- «Представление информации в биологии, генетике, химии, физике»,
- «Законы логики в повседневной жизни».

Раздел 3. Алгоритмы и программирование:

- «Моя авторская программа»,
- «Программа – советчик»,
- «Программа сбора статистических данных».

Раздел 4. Информационные технологии:

- «Моё портфолио (создание электронного портфолио с использованием различных средств визуализации)»,
- «Информационный буклет, брошюра (о родном городе, школе, достопримечательности...)».

Планируемые результаты освоения учебного предмета информатика

Личностные результаты базового и углубленного уровней обучения

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 следующих основных направлений воспитательной деятельности.

Гражданское воспитание:

- 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.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

- 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.

Эстетическое воспитание:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий.

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

- 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 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

Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информацион-

ных 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 учебного предмета «Информатика» 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 базового и углубленного уровней обучения

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по информатике отражают овладение универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Универсальные познавательные действия

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.

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;
- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формирование научного типа мышления; владение 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.

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

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- осуществлять коммуникации 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.

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 её 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.

Универсальные регулятивные действия

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 предпочте-

ний;

- 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.

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;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятие 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 ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты базового и углубленного уровней обучения

- владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования;
- понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;
- наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

- понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространения персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и материалов, размещённых в сети Интернет;
- понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации;
- умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды);
- владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;
- умение читать и понимать программы, реализующие несложные 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 таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных 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);
- умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов; количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива;

- умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с вычисляемыми полями), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений);
- умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;
- умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

Предметные результаты только углубленного уровня обучения

- *умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;*
- *наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей;*
- *понимание правовых основ работы в сети Интернет;*
- *умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;*
- *умение использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных; строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;*

- умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения и системы уравнений; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа); умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и др.), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода;
- умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы; умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных; применять стандартные и собственные подпро-

граммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования; умение документировать программы;

- *умение создавать веб-страницы; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;*
- *наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.*

Содержание учебного предмета

10 класс

Раздел «Цифровая грамотность»

Общее содержание раздела учебного предмета на базовом и углубленном уровне обучения

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Принципы работы компьютера Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Операционная система. Понятие о системном администрировании. Установка и деинсталляция программного обеспечения.

Файловая система Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов,

облачных технологий и мобильных устройств.

Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования.

Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством РФ за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.

***Содержание раздела учебного предмета
только на углубленном уровне обучения***

Принципы работы компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры.

Программное обеспечение компьютерных систем.

Параллельное программирование. Системное программное обеспечение.

Утилиты. Драйверы устройств.

Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

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

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети — организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные

ресурсы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.

Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA. Стеганография.

Раздел «Теоретические основы информатики»

Общее содержание раздела учебного предмета на базовом и углубленном уровне обучения

Информация, данные и знания Универсальность дискретного представления информации.

Двоичное кодирование Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.

Понятие о возможности кодирования с обнаружением и исправлением ошибок при передаче кода. Подходы к измерению информации. Сущность объёмного (алфавитного) подхода к измерению информации; определение бита с точки зрения алфавитного подхода; связь между размером алфавита и информационным весом символа (в предположении о равновероятности появления символов); связь между единицами измерения информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт Сущность содержательного (вероятностного) подхода к измерению информации; определение бита с позиции содержания сообщения.

Информационные процессы. Передача информации. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти. Обработка информации. Виды обработки информации: получение нового содержания, изменение формы представления информации. Поиск информации. Роль информации и информационных процессов в окружающем мире.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления; перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления.

Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами.

Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Нормальные формы: дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.

Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.

***Содержание раздела учебного предмета
только на углубленном уровне обучения***

Информационные процессы в природе, технике и обществе.

Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.

Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов.

Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова.

Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную.

Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

Цветовые модели. Векторное кодирование.

Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Логические уравнения и системы уравнений.

Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Многоразрядный сумматор. Микросхемы и технология их производства.

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».

Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Раздел «Информационные технологии»

Общее содержание раздела учебного предмета на базовом и углубленном уровне обучения

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Облачные сервисы. Коллективная работа с документом. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Специализированные средства редактирования математических текстов. Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

Содержание раздела учебного предмета только на базовом уровне обучения

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т.д.) Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов.

Создание и преобразование аудиовизуальных объектов. Обработка изображения и звука с использованием интернет-приложений.

Мультимедиа. Компьютерные презентации. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей.

Содержание раздела учебного предмета только на углубленном уровне обучения

Использование стилей. Стандарты библиографических описаний. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных

данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

Раздел «Алгоритмы и программирование»

В 10 классе на базовом уровне не изучается

Содержание раздела учебного предмета только на углубленном уровне обучения

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

Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла.

Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры; нахождение суммы и произведения цифр; нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.

Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов; количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным

правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива; перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений).

Тематическое планирование учебного предмета

10 класс

№ урока	Базовый уровень (1 ч)		Углублённый уровень (1+3 ч)	
	Кол-во ч	Тема урока	Тема урока	Кол-во ч (№ темы)
Раздел «Цифровая грамотность» (7 ч / 28 ч)				
1 учебная неделя				
1/1	1	Техника безопасности. Принцип работы компьютера.		1 (тема 1.1)
2			Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура.	1 (тема 1.1)
3			Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память.	1 (тема 1.1)
4			Практическая работа «Моделирование работы процессора»	1 (тема 1.1)
2 учебная неделя				
5/2	1	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.		1 (тема 1.1)
6			Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях	1 (тема 1.1)
7			Параллельное программирование. Системное программное обеспечение.	1 (тема 1.2)
8			Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сеть Интернет.	1 (тема 1.3)
3 учебная неделя				
9/3	1	Виды программного обеспечения компьютеров и их назначение. Практическая работа: «Получение данных об аппаратной части и программном обеспечении компьютера»		1 (тема 1.2)
10			Сетевое администрирование.	1 (тема 1.3)

11			Виды деятельности в сети Интернет	1 (тема 1.3)
12			Интернет и право. Сетевой этикет.	1 (тема 1.3)
4 учебная неделя				
13/4	1	Файловая система. Практическая работа: «Операции с файлами и папками»		1 (тема 1.2)
14			Практическая работа: «Сетевое администрирование»	1 (тема 1.3)
15			Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности.	1 (тема 1.4)
16			Средства защиты информации. Правовое обеспечение.	1 (тема 1.4)
5 учебная неделя				
17/5		Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач Практическая работа: «Работа с прикладными программами»		1 (тема 1.2)
18			Вредоносное программное обеспечение.	1 (тема 1.4)
19			Защита от вредоносных программ.	1 (тема 1.4)
20			Практическая работа: «Антивирусные программы»	1 (тема 1.4)
6 учебная неделя				
21/6	1	Правовая охрана программ и данных.		1 (тема 1.2)
22			Практическая работа: «Инсталляция и деинсталляция программ»	1 (тема 1.2)
23			Шифрование данных. Алгоритмы шифрования.	1 (тема 1.4)
24			Практическая работа: «Шифрование данных»	1 (тема 1.4)
7 учебная неделя				
25/7	1 (резерв)	Обобщение, систематизация знаний, контроль знаний по изученному разделу.		1 (резерв)
26			Выполнение мини-проекта	1 (резерв)
27			Выполнение мини-проекта	1 (резерв)
28			Решение задач формата ЕГЭ по изученному разделу	1 (резерв)

**Раздел «Теоретические основы информатики» (21 ч / 44 ч) +
+ Раздел «Алгоритмы и программирование» (47 ч / 0 ч)**

8 учебная неделя			
29/8	1	Информация, данные и знания	1 (тема 2.1)
30		Особенности представления чисел в компьютере	1 (тема 2.3)
31		Хранение в памяти целых чисел	1 (тема 2.3)
32		Операции с целыми числами	1 (тема 2.3)
9 учебная неделя			
33/9		Информационные процессы.	1 (тема 2.1)
34		Хранение в памяти вещественных чисел	1 (тема 2.3)
35		Операции с вещественными числами	1 (тема 2.3)
36		Практическая работа: «Арифметические операции»	1 (тема 2.3)
10 учебная неделя			
37/10	1	Дискретность.	1 (тема 2.1)
38		Практическая работа: «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1 (тема 2.3)
39		Алгоритм и его свойства	1 (тема 3.1)
40		Работа простейших алгоритмов	1 (тема 3.1)
11 учебная неделя			
41/11	1	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	1 (тема 2.1)
42		Декодирование сообщений, записанных с помощью равномерных и неравномерных кодов (решение задач)	1 (тема 2.1)
43		Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства.	1 (тема 3.1)
44		Среда программирования. Интегрированная среда разработки.	1 (тема 3.1)
12 учебная неделя			
45/12	1	Подходы к измерению информации.	1 (тема 2.1)
46		Язык программирования.	1 (тема 3.1)

47		Типы переменных.	1 (тема 3.1)
48		Ветвления.	1 (тема 3.1)
13 учебная неделя			
49/13	1	Системы счисления	1 (тема 2.1)
50		Циклические программы.	1 (тема 3.1)
51		Документирование программ.	1 (тема 3.1)
52		Алгоритмы обработки натуральных чисел.	1 (тема 3.1)
14 учебная неделя			
53/14	1	Алгоритм перевода из одной системы счисления в другую	1 (тема 2.1)
54		Перевод чисел в разные системы счисления (решение задач)	1 (тема 2.1)
55		Алгоритмы обработки натуральных чисел.	1 (тема 3.1)
56		Практическая работа: «Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.	1 (тема 3.1)
15 учебная неделя			
57/15	1	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1 (тема 2.1)
58		Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления	1 (тема 2.1)
59		Выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления (решение задач)	1 (тема 2.1)
60		Практическая работа: «Решение задач методом перебора»	1 (тема 3.1)
16 учебная неделя			
61/16	1	Кодирование текстов	1 (тема 2.1)
62		Определение объема текстовых сообщений (решение задач)	1 (тема 2.1)
63		Работа с файлами	1 (тема 3.1)
64		Работа с файлами	1 (тема 3.1)
17 учебная неделя			
65/17	1	Кодирование изображений	1 (тема 2.1)

66		Цветовые модели. Форматы файлов. Трехмерная и фрактальная графики	1 (тема 2.1)
67		Практическая работа: «Обработка данных, хранящихся в файлах»	1 (тема 3.1)
68		Разбиение задач на подзадачи.	1 (тема 3.2)
18 учебная неделя			
69/18	1	Практическая работа: «Дискретизация графической информации»	1 (тема 2.1)
70		Подпрограммы (процедуры и функции)	1 (тема 3.2)
71		Рекурсия. Стандартная библиотека языка программирования.	1 (тема 3.2)
72		Практическая работа: «Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования»	1 (тема 3.2)
19 учебная неделя			
73/19	1	Кодирование звука	1 (тема 2.1)
74		Практическая работа: «Разработка подпрограмм»	1 (тема 3.2)
75		Практическая работа: «Рекурсивные подпрограммы»	1 (тема 3.2)
76		Модульный принцип построения программ	1 (тема 3.2)
20 учебная неделя			
77/20	1	Практическая работа: «Дискретизация звуковой информации»	1 (тема 2.1)
78		Практическая работа: «Модульный принцип построения программ»	1 (тема 3.2)
79		Численные методы. Точное и приближенное решения задач	1 (тема 3.3)
80		Численные методы решения уравнений.	1 (тема 3.3)
21 учебная неделя			
81/21	1	Алгебра логики. Понятие высказывания	1 (тема 2.2)
82		Предикаты и кванторы	1 (тема 2.2)
83		Практическая работа: «Численное решение уравнений»	1 (тема 3.3)
84		Практическая работа: «Приближенное вычисление длин кривых и площадей фигур»	1 (тема 3.3)

22 учебная неделя			
85/22	1	Логические операции	1 (тема 2.2)
86		Логические тождества.	1 (тема 2.2)
87		Практическая работа: «Поиск максимума (минимума) функции.	1 (тема 3.3)
88		Символьные строки	1 (тема 3.4)
23 учебная неделя			
89/23	1	Логические выражения. Таблицы истинности логических выражений	1 (тема 2.2)
90		Практическая работа: «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1 (тема 2.2)
91		Алгоритмы обработки символьных строк	1 (тема 3.4)
92		Практическая работа: «Посимвольная обработка строк»	1 (тема 3.4)
24 учебная неделя			
93/24	1	Упрощение логических выражений. Решение простейших логических уравнений (решение задач)	1 (тема 2.2)
94		Решение логических задач	1 (тема 2.2)
95		Практическая работа: «Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования»	1 (тема 3.4)
96		Практическая работа: «Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию»	1 (тема 3.4)
25 учебная неделя			
97/25	1	Логические функции	1 (тема 2.2)
98		Решение логических задач	1 (тема 2.2)
99		Массивы и последовательности чисел.	1 (тема 3.5)
100		Массивы. Практическая работа: «Заполнение массива»	1 (тема 3.5)
26 учебная неделя			
101/26	1	Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор.	1 (тема 2.2)
102		Решение логических задач	1 (тема 2.2)

103		Обработка массивов. Практическая работа: «Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности)».	1 (тема 3.5)
104		Обработка массивов. Практическая работа: «Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве».	1 (тема 3.5)
27 учебная неделя			
105/27	1	Построение схем из логических элементов по заданному логическому выражению	1 (тема 2.2)
106		Микросхемы и технологии их производства	1 (тема 2.2)
107		Обработка массивов. Практическая работа: «Линейный поиск заданного значения в массиве».	1 (тема 3.5)
108		Обработка массивов. Практическая работа: «Простые методы сортировки массивов».	1 (тема 3.5)
28 учебная неделя			
109/28	1 (резерв)	Обобщение, систематизация знаний, контроль знаний по изученному разделу.	1 (резерв)
110		Выполнение мини-проекта	1 (резерв)
111		Выполнение мини-проекта	1 (резерв)
112		Решение задач формата ЕГЭ по изученному разделу	1 (резерв)
Раздел «Информационные технологии» (7 ч / 21 ч) + + Раздел «Алгоритмы и программирование» (продолжение)			
29 учебная неделя			
113/29	1	Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Практическая работа: «Многостраничные документы»	1 (тема 4.1)
114		Специализированные средства редактирования математических текстов.	1 (тема 4.1)
115		Знакомство с компьютерной вёрсткой текста.	1 (тема 4.1)

116			Практическая работа «Верстка документов с математическими формулами»	1 (тема 4.1)
30 учебная неделя				
117/30	1	Инструменты рецензирования в текстовых процессорах, правила цитирования. Практическая работа: «Коллективная работа над документом»		1 (тема 4.1)
118			Технические средства ввода текста.	1 (тема 4.1)
119			Анализ данных. Основные задачи анализа данных. Практическая работа «Анализ данных с помощью электронных таблиц»	1 (тема 4.2)
120			Построение диаграмм и графиков. Практическая работа: «Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц».	1 (тема 4.2)
31 учебная неделя				
121/32	1	Графический редактор. Растровая графика. Практическая работа: «Преобразование растровых изображений»	Выполнение индивидуального мини-проекта	1 (резерв)
122			Обработка массивов. Практическая работа: «Быстрая сортировка массива».	1 (тема 3.5)
123			Обработка массивов. Практическая работа: «Двоичный поиск».	1 (тема 3.5)
124			Обработка массивов. Практическая работа: «Обработка матриц».	1 (тема 3.5)
32 учебная неделя				
125/32	1	Графический редактор. Векторная графика. Практическая работа: «Векторная графика».	Выполнение индивидуального мини-проекта	1 (резерв)
126			Программные средства и Интернет-сервисы для обработки и представления данных.	1 (тема 4.2)
127			Большие данные. Машинное обучение.	1 (тема 4.2)

128			Разработка программ для решения простых задач анализа данных. Практическая работа: «Анализ данных».	1 (тема 3.5)
33 учебная неделя				
129/33	1	Мультимедиа. Компьютерные презентации. Практическая работа: «Презентация с изображениями, звуками и видео»	Выполнение индивидуального мини-проекта	1 (резерв)
130			Методы решения уравнений. Практическая работа: «Численное решение уравнений с помощью подбора параметра».	1 (тема 4.2)
131			Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Практическая работа: «Подбор линии тренда, прогнозирование».	1 (тема 4.2)
132			Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения.	1 (тема 4.2)
34 учебная неделя				
133/34	1	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Практическая работа: «3D-моделирование»	Выполнение индивидуального мини-проекта	1 (резерв)
134			Практическая работа: «Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц».	1 (тема 4.2)
135			Решение задач формата ЕГЭ по изученному разделу.	1 (резерв)
136			Решение задач формата ЕГЭ по изученному разделу.	1 (резерв)
35 учебная неделя				
137/35	1 (резерв)	Обобщение, систематизация знаний, контроль знаний по изученному разделу.	Обобщение, систематизация знаний, контроль знаний по изученному разделу.	1 (резерв)
138			Выполнение мини-проекта	1 (резерв)
139			Выполнение мини-проекта	1 (резерв)

