

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12»

РАССМОТРЕНО На заседании школьного методического объединения учителей ЕМЦ Протокол № 1 от «26» августа 2023г. Руководитель школьного методического объединения <i>Ю.Г.Саитова</i>	СОГЛАСОВАНО На заседании методического совета школы Протокол № 1 от «30» августа 2023г. Председатель методического совета <i>Л.В. Жукова</i>	УТВЕРЖДАЮ Директор <i>Г.В. Луценко</i> Приказ № 118 от «31» августа 2023г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Название учебного предмета/курса/учебного модуля: **ИНФОРМАТИКА(углубленный уровень)**

Класс: **11**

Количество часов в неделю/год: **4/136**

2023/2024 учебный год

г. Тобольск

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

1) гражданского воспитания:

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

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

4) эстетического воспитания:

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

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

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

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

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

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
оценивать приобретённый опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня в 11 классе обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

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

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 подпрограммы 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;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Теоретические основы информатики

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

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

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

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

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Методы, формы, приемы работы с учетом программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Теоретические основы информатики						
1.1	Информация и информационные процессы	10	0	4	https://kpolyakov.spb.ru/download/infoppt.zip	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся
1.2	Моделирование	8	0	2	https://kpolyakov.spb.ru/download/modppt.zip	Применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
Итого по разделу		18				
Раздел 2. Алгоритмы и программирование						
2.1	Элементы теории алгоритмов	6	0	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5492/start/	Применение групповой работы

						или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
2.2	Алгоритмы и структуры данных	28	1	11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3047/start/	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16	0	5	https://resh.edu.ru/subject/19/	Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих заданий
Итого по разделу		50				
Раздел 3. Информационные технологии						
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8	0	4		Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную

						мотивацию обучающихся
3.2	Базы данных	10	0	4	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3055/start/	Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих заданий
3.3	Веб-сайты	14	1	4	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3050/start/	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся
3.4	Компьютерная графика	8	0	5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5348/start/15186/	Применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
3.5	3D-моделирование	8	1	3		Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих заданий

Итого по разделу	48				
Резервное время	20	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	4	43		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество академических часов отводимых на изучение темы			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Количество информации	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6469/main/15061/
2.	Алгоритмы сжатия данных	1	0	0	
3.	Алгоритм Хаффмана	1	0	0	
4.	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1	0	1	https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/05/07
5.	Алгоритм LZW	1	0	0	
6.	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1	0	1	
7.	Скорость передачи данных	1	0	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3253/start/
8.	Помехоустойчивые коды	1	0	0	https://lesson.academy- content.myschool.edu.ru/lesson/601d0cce-e12b-4a70- bc76-5e95936970b4
9.	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1	0	1	
10.	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1	0	0	
11.	Модели и моделирование	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5490/start/101816/
12.	Графы	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3059/start/

13.	Решение задач с помощью графов	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3059/start/
14.	Деревья	1	0	0	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f555dfcf-46de-4fab-9f92-71485d48ddd3?backUrl=%2F05%2F09
15.	Основы теории игр	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5493/start/147486/
16.	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1	0	1	
17.	Средства искусственного интеллекта	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5493/start/147486/
18.	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1	0	1	
19.	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1	0	0	
20.	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1	0	1	
21.	Машина Поста	1	0	0	
22.	Нормальные алгорифмы Маркова	1	0	0	
23.	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1	0	0	
24.	Сложность вычислений	1	0	0	

25.	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1	0	0	
26.	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1	0	1	
27.	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1	0	0	
28.	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1	0	1	
29.	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1	0	0	
30.	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1	0	1	
31.	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1	0	0	
32.	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1	0	1	
33.	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1	0	0	
34.	Вычисление арифметического	1	0	0	

	выражения, записанного в постфиксной форме				
35.	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1	0	1	
36.	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1	0	0	
37.	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1	0	1	
38.	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1	0	0	
39.	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1	0	1	
40.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	0	0	
41.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	0	0	
42.	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного	1	0	0	

	связного неориентированного графа				
43.	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1	0	0	
44.	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1	0	0	
45.	Алгоритм Дейкстры.	1	0	0	
46.	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1	0	1	
47.	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1	0	0	
48.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций	1	0	0	
49.	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1	0	1	
50.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1	0	1	
51.	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью	1	0	1	

	динамического программирования"				
52.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1	1	0	
53.	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1	0	0	
54.	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1	0	0	
55.	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1	0	0	
56.	Объектно-ориентированный анализ	1	0	0	
57.	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1	0	1	
58.	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1	0	0	
59.	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1	0	1	
60.	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1	0	1	
61.	Наследование. Полиморфизм	1	0	0	
62.	Практическая работа по теме	1	0	1	

	"Разработка иерархии классов"				
63.	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1	0	0	
64.	Проектирование интерфейса пользователя	1	0	0	
65.	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1	0	0	
66.	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1	0	1	
67.	Изучение второго языка программирования	1	0	0	
68.	Изучение второго языка программирования	1	0	0	
69.	Этапы компьютерно-математического моделирования	1	0	0	
70.	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1	0	1	
71.	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1	0	1	
72.	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1	0	0.5	
73.	Математические модели в экономике. Вычислительные	1	0	0	

	эксперименты с моделями				
74.	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1	0	0.5	
75.	Компьютерное моделирование систем управления	1	0	1	
76.	Обработка результатов эксперимента	1	0	0	
77.	Табличные (реляционные) базы данных	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3055/start/
78.	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1	0	0	
79.	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1	0	1	
80.	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1	0	0	
81.	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1	0	1	
82.	Запросы к многотабличным базам данных	1	0	0	
83.	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1	0	1	

84.	Язык управления данными SQL	1	0	0	
85.	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1	0	1	
86.	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1	0	0	
87.	Интернет-приложения	1	0	0	
88.	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1	0	0	
89.	Основы языка HTML	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3050/start/
90.	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1	0	1	
91.	Основы языка HTML	1	0	0	
92.	Основы языка HTML	1	0	0	
93.	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1	0	1	
94.	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1	0	0	
95.	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1	0	1	
96.	Сценарии на языке JavaScript	1	0	0	

97.	Сценарии на языке JavaScript	1	0	0	
98.	Формы на веб-странице	1	0	0	
99.	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1	0	1	
100.	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1	1	0	
101.	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1	0	0	
102.	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1	0	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3050/start/
103.	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1	0	1	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/87745059-faf5-43eb-a72c-83a964912eb3?backUrl=%2F05%2F07
104.	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1	0	0	
105.	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1	0	1	
106.	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные	1	0	1	

	изображения"				
107	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1	0	0	https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f28b90f3-1c18-4320-8fab-c12bd3eaf977?backUrl=%2F05%2F07
108	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1	0	1	
109	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1	0	0	
110	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1	0	1	
111	Сеточные модели. Материалы	1	0	0	
112	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1	0	1	
113	Моделирование источников освещения. Камеры	1	0	0	
114	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1	0	1	
115	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1	0	0	
116	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1	1	0	
117	Повторение по теме «Информация». Резервное время	1	0	0	
118	Повторение по теме «Информация и информационные процессы». Резервное время	1	0	0	

119	Повторение по теме «Моделирование». Резервное время	1	0	0	
120	Повторение по теме «Моделирование процессов». Резервное время	1	0	0	
121	Повторение по теме «Элементы теории алгоритмов». Резервное время	1	0	0	
122	Повторение по теме «Виды алгоритмов». Резервное время	1	0	0	
123	Повторение по теме «Алгоритмы». Резервное время	1	0	0	
124	Повторение по теме «Структуры данных». Резервное время	1	0	0	
125	Повторение по теме «Основы объектно-ориентированного программирования». Резервное время	1	0	0	
126	Повторение по теме «Применение ООП». Резервное время	1	0	0	
127	Повторение по теме «Компьютерно-математическое моделирование». Резервное время	1	0	0	
128	Повторение по теме «Базы данных». Резервное время	1	0	0	
129	Повторение по теме «Веб-сайты». Резервное время	1	0	0	

130	Повторение по теме «Информационная безопасность». Резервное время	1	0	0	
131	Повторение по теме «Компьютерная графика». Резервное время	1	0	0	
132	Повторение по теме «Компьютерная графика». Резервное время	1	0	0	
133	Повторение по теме «3D-моделирование». Резервное время	1	0	0	
134	Повторение по теме «3D-моделирование». Резервное время	1	0	0	
135	Решение заданий ЕГЭ. Резервное время	1	0	0	
136	Решение заданий ЕГЭ. Резервное время	1	0	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	43	