

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №470
Калининского района Санкт-Петербурга**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

Воронова М.Н.

Протокол №8 от «31»
мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ лицея
№470

Винокурова О.Л.

Приказ №194 от «30»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 11 А класса

Учитель: Погорелов К.А.

Санкт-Петербург 2023-2024 гг.

Пояснительная записка

Данная программа углублённого курса по предмету «Информатика» основана на учебно-методическом комплекте (далее УМК), обеспечивающем обучение курсу информатики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (далее — ФГОС), который включает в себя:

- учебник: «Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровень»
- авторская программа К.Ю. Полякова по информатике;
- компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
- электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>
- материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте материалы, размещённые на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;
- методическое пособие для учителя;
- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещённый в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
- сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://lbz.ru/metodist/authors/informatika/7/>.

Программа предназначена для изучения курса информатики в 10-11 классах средней школы на углубленном уровне (272 учебных часа, по 4 часа в неделю в 10 и 11 классах).

Информатика рассматривается авторами как наука об автоматической обработке данных с помощью компьютерных вычислительных систем. Такой подход сближает курс информатики с дисциплиной, называемой за рубежом *computer science*.

Программа ориентирована, прежде всего, на получение фундаментальных знаний, умений и навыков в области информатики, которые не зависят от операционной системы и другого программного обеспечения, применяемого на уроках.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета

Личностные результаты

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- 2) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- 5) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение 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;
- 6) формирование универсальных учебных действий.

Предметные результаты

- 1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
- 2) владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
- 3) сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
- 4) систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- 5) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
- 6) сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
- 7) сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
- 8) понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- 9) владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; сформированность представлений о необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
- 10) сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться базами данных и справочными системами; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- 11) владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- 12) овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- 13) владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
- 14) владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- 15) владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- 16) владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

Содержание учебного предмета

Информация и информационные процессы

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.
Передача данных. Скорость передачи данных. Обнаружение ошибок. Помехоустойчивые коды.
Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Сжатие с потерями.
Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления.
Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Государственные электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.
Стандарты в сфере информационных технологий.

Моделирование

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность.
Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.
Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные.
Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.
Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель.
Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста.
Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция.
Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Базы данных

Основные понятия. Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.
Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных. Математическое описание базы данных. Нормализация.
Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами. Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.
Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.
Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными. Кнопочные формы.
Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой.
Проблемы реляционных БД. Нереляционные базы данных.
Экспертные системы.

Создание веб-сайтов

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.
Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки.
Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стилиевые файлы. Стили для элементов.
Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа.
Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.
Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.
XML и XHTML.
Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок. Формы.
Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт.

Элементы теории алгоритмов

Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова.
Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции.
Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки.
Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.

Алгоритмизация и программирование

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа. Квадратный корень.
Структуры. Работа с файлами. Сортировка.
Словари. Алфавитно-частотный словарь.
Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Очереди, деки.
Дерево. Представление дерева. Обход дерева. Дерево поиска. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений с помощью дерева. Хранение двоичного дерева в массиве. Модульность.
Графы. Представление графа. Использование списков смежности. Язык описания графов. «Жадные» алгоритмы. Алгоритм Прима. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Другие приложения графов.
Динамическое программирование. Поиск оптимального решения. Количество решений.

Объектно-ориентированное программирование

Борьба со сложностью программ. Объектный подход. Объекты и классы. Создание объектов в программе.
Скрытие внутреннего устройства.
Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами.
Программы с графическим интерфейсом. Особенности современных прикладных программ. Свойства формы. Обработчик событий. Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок. Совершенствование компонентов.
Модель и представление.

Обработка изображений

Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование.
Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры.
Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя.
Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.
Иллюстрации для веб-сайтов. Анимация.
Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP.

Трёхмерная графика

Понятие 3D-графики. Проекция.
Работа с объектами. Примитивы. Преобразования объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов.
Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление рёбер и граней. Выдавливание. Сглаживание. Модификаторы. Логические операции. Массив. Деформация.
Кривые. Тела вращения.
Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры. UV-проекция. Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени.
Анимация объектов. Редактор кривых. Простая анимация сеточных моделей. Арматура. Прямая и обратная кинематика. Физические явления.
Языки моделирования VRML, X3D.

Распределение часов по темам

№	Тема	Количество часов
Основы информатики		
1.	Техника безопасности	1
2.	Информация и информационные процессы	12
	Итого:	13
Алгоритмы и программирование		
3.	Элементы теории алгоритмов	8
4.	Алгоритмизация и программирование	27

5.	Объектно-ориентированное программирование	12
	Итого:	47
Информационно-коммуникационные технологии		
6.	Моделирование	13
7.	Базы данных	11
8.	Создание веб-сайтов	15
9.	Графика и анимация	9
10.	3D-моделирование и анимация	10
	Итого:	58
	Резерв	18
	Итого по всем разделам:	136

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№ урока по теме	Тема	Тип урока	Элементы содержания	Основные виды деятельности учащихся	Виды контроля	Домашнее задание
1	1	Техника безопасности	Развивающий контроль		Повторение: инструктаж		
2	1	Количество информации. Формула Хартли	Общеметодологическая направленность	Формула Хартли,	Повторение (9 кл.). Контроль усвоения	Тест № 1. Количество информации	§ 1
3	2	Информация и вероятность	Развивающий контроль	алфавитный подход, информационная энтропия, полная система событий, ф-ла Шеннона	Контроль усвоения	Тест № 2. Информация и вероятность	§ 1
4	3	Передача данных	Общеметодологическая направленность	Пропускная способность,	Повторение (9 кл.). Контроль усвоения	Тест № 3. Передача данных	§ 2
5	4	Помехоустойчивые коды	Открытие нового знания	помехи, избыточность, расстояние Хэмминга, код Хэмминга	Практическая работа	СР № 1. Помехоустойчивые коды	§ 2
6	5	Сжатие данных	Развивающий контроль	Избыточность, коэффициент сжатия, сжатие с потерями и без потерь, RLE,	ПР № 1. Алгоритм RLE		§ 3
7	6	Алгоритм Хаффмана	Развивающий контроль	префиксный код; алгоритмы Шеннона-Фано, Хаффмана, LZW, JPEG; артефакты, битрейт	ПР № 2. Сравнение алгоритмов сжатия		§ 3
8	7	Алгоритм LZW	Развивающий контроль		Контроль усвоения	Тест № 4. Сжатие данных	§ 3
9	8	Сжатие данных с потерями	Развивающий контроль		ПР № 4. Сжатие данных с потерями		§ 3
10	9	Программы-архиваторы	Развивающий контроль		ПР № 3. Использование архиваторов		§ 3
11	10	Системы	Развивающий контроль	Кибернетика, система, компонент, системный эффект и анализ,	Контроль усвоения	Тест № 5. Системы	§ 4
12	11	Системы управления	Общеметодологическая направленность		ПР № 5. Системы управления		§ 4

				обратная связь, системы управления			
13	12	Информационное общество	Развивающий контроль	Электронные сервисы, ресурсы, информационная культура, стандарты	Повторение (9 кл.). Контроль усвоения	Проект	§ 5
14	1	Модели и моделирование	Развивающий контроль	Модели, информационные модели, имитационные, иерархические и сетевые модели	Контроль усвоения	Тест № 6. Диаграммы	§ 6
15	2	Имитационное моделирование	Развивающий контроль		ПР № 6. Моделирование работы процессора		§ 6
16	3	Игровые модели	Открытие нового знания	Теория игр, стратегия, дерево игры	Практическая работа	СР № 2. Игровые модели	§ 7
17	4	Модели мышления	Общеметодологическая направленность	ИИ, экспертная система, нейронная сеть, машинное обучение, большие данные	ПР № 7. Искусственный интеллект		§ 8
18	5	Этапы моделирования	Общеметодологическая направленность	Постановка задачи, разработка модели, тестирование, эксперимент, анализ результатов	ПР № 8. Математическое моделирование		§ 9
19	6	Моделирование движения. Дискретизация	Развивающий контроль	Движение с сопротивлением, имитационная модель, дискретизация, шаг	ПР № 9. Моделирование движения		§ 10
20	7	Моделирование движения	Развивающий контроль		Практическая работа	Проект	§ 10
21	8	Модели ограниченного и неограниченного роста	Развивающий контроль	Математические модели в	ПР № 10. Моделирование		§ 11

				биологии, модели роста, взаимодействие видов, саморегуляция	развития популяции		
22	9	Моделирование эпидемии	Развивающий контроль		ПР № 11. Модель эпидемии		§ 11
23	10	Модель «хищник-жертва»	Развивающий контроль		ПР № 12. Модель «хищник-жертва»		§ 11
24	11	Обратная связь. Саморегуляция	Развивающий контроль		ПР № 13. Саморегуляция		§ 11
25	12	Методы Монте-Карло	Развивающий контроль	Методы Монте- Карло, вероятностная модель, системы массового обслуживания	ПР № 14. Методы Монте-Карло		§ 12
26	13	Системы массового обслуживания	Открытие нового знания		ПР № 15. Системы массового обслуживания		§ 12
27	1	Введение в базы данных	Общеметодологическая направленность	ИС, БД, СУБД, автономность, типы ИС	Изучение нового материала в режиме интеграции теории и практики	Тест № 7. Базы данных	§ 13
28	2	Многотабличные базы данных	Открытие нового знания	Внешний ключ, ссылочная целостность, типы связей, отношение, нормализация, нормальные формы, фильтр	Контроль усвоения	Тест № 8. Многотабличные базы данных	§ 14
29	3	Реляционная модель данных	Развивающий контроль		Практическая работа	СР № 3. Проектирование базы данных	§ 15
30	4	Таблицы. Нормальные формы	Развивающий контроль		ПР № 16. Создание базы данных		§ 16
31	5	Запросы	Развивающий контроль	Конструктор запросов, критерий отбора, параметры, поле	ПР № 17. Запросы		§ 17
32	6	Язык структурированных запросов (SQL)	Развивающий контроль		ПР № 18. Язык SQL		§ 17
33	7	Формы для ввода данных	Развивающий контроль	Форма, конструктор, навигатор форм, макрос	ПР № 19. Формы для ввода данных		§ 18
34	8	Кнопочные формы	Развивающий контроль		ПР № 20. Кнопочные формы		§ 18
35	9	Отчёты	Развивающий контроль	Отчет, группировка	ПР № 21. Отчёты		§ 19
36	10	Нереляционные базы данных	Открытие нового знания	NoSQL, типы хранилищ	ПР № 22. Нереляционные БД		§ 20
37	11	Экспертные системы	Развивающий контроль	База знаний, блок решения	ПР № 23. Экспертная система		§ 21

38	1	Веб-сайты и веб-страницы	Развивающий контроль	Сайт, сервер, контент, дизайн, CMS, хостинг	Повторение (9 кл.). Контроль усвоения	Тест № 9. Веб-сайты	§ 22
39	2	Текстовые веб-страницы	Развивающий контроль	Контейнер, атрибут, гиперссылка, список	ПР № 24. Текстовая веб-страница		§ 23
40	3	Текстовые веб-страницы	Развивающий контроль		ПР № 25. Оформление страницы		§ 23
41	4	Оформление веб-страниц	Развивающий контроль	Содержание, оформление, разметка, HTML, CSS, класс, наследование	ПР № 26. Оформление страницы		§ 24
42	5	Оформление веб-страниц	Развивающий контроль		Контроль усвоения	Тест № 10. Каскадные таблицы стилей	§ 24
43	6	Рисунки на веб-страницах	Развивающий контроль	Растровые и векторные, фоновые, мультимедиа	ПР № 27. Вставка рисунков		§ 25
44	7	Звук и видео на веб-страницах	Развивающий контроль		ПР № 28. Вставка звука и видео		§ 25
45	8	Таблицы	Развивающий контроль	Строка, ячейка, объединение ячеек, табличная верстка, выравнивание	Изучение нового материала в режиме интеграции теории и практики		§ 26
46	9	Использование таблиц	Развивающий контроль		ПР № 29. Таблицы		§ 26
47	10	Блоки	Открытие нового знания	Блок, граница, поля, отступы, плавающий блок	Изучение нового материала в режиме интеграции теории и практики		§ 27
48	11	Блочная вёрстка	Развивающий контроль		ПР № 30. Блоки		§ 27
49	12	XML и XHTML	Открытие нового знания	XML, XHTML	ПР № 31. XML		§ 28
50	13	Динамический HTML	Открытие нового знания	JavaScript, объектная модель, дерево объектов, идентификатор, скрытый блок, форма	Изучение нового материала в режиме интеграции теории и практики		§ 29
51	14	Язык Javascript	Развивающий контроль		ПР № 32. Динамический HTML		§ 29
52	15	Размещение веб-сайтов	Развивающий контроль	Хостинг, трафик, доменное имя	ПР № 33. Услуги хостинга		§ 30

53	1	Уточнение понятия алгоритма	Открытие нового знания	Алгоритм, теория алгоритмов, универсальный исполнитель, машина Поста, машина Тьюринга, нормальный алгоритм Маркова	Изучение нового материала		§ 31
54	2	Машина Поста	Открытие нового знания, контроль		ПР № 35. Машина Поста		§ 31
55	3	Машина Тьюринга	Открытие нового знания, контроль		ПР № 34. Машина Тьюринга		§ 31
56	4	Нормальные алгоритмы Маркова	Открытие нового знания, контроль		ПР № 36. Нормальные алгоритмы Маркова		§ 31
57	5	Алгоритмически неразрешимые задачи	Открытие нового знания, контроль	(Не)вычислимая функция, алгоритмическая (не)разрешимость	ПР № 37. Вычислимые функции		§ 32
58	6	Сложность вычислений	Развивающий контроль	Временная, емкостная и асимптотическая сложность	Контроль усвоения	Тест № 11. Сложность вычислений	§ 33
59	7	Сложность алгоритмов сортировки	Развивающий контроль		Повторение (10 кл.)		§ 33
60	8	Доказательство правильности программ	Развивающий контроль	Спецификация, верификация	ПР № 38. Инвариант цикла		§ 34
61	1	Решето Эратосфена	Развивающий контроль	Решето Эратосфена, «длинные» числа, метод Герона	ПР № 39. Решето Эратосфена		§ 35
62	2	«Длинные» числа	Развивающий контроль		ПР № 40. «Длинные» числа		§ 35
63	3	Структуры	Открытие нового знания	Структура, поле, исключение, ключ, сортировка	ПР № 41. Структуры		§ 36
64	4	Файловые операции	Развивающий контроль		Практическая работа	Проект	§ 36
65	5	Словари	Развивающий контроль	Словарь, ключ, значение, словарные операции	ПР № 42. Словари		§ 37
66	6	Алфавитно-частотный словарь	Развивающий контроль		ПР № 43. Алфавитно-частотный словарь		§ 37
67	7	Линейные структуры	Открытие нового знания	Линейные структуры, стек, очередь, дек, операции			§ 38
68	8	Стек.	Развивающий контроль		ПР № 44. Вычисление		§ 38

					арифметических выражений		
69	9	Скобочные выражения	Развивающий контроль		ПР № 45. Скобочные выражения		§ 38
70	10	Очереди	Развивающий контроль		ПР № 46. Очереди		§ 38
71	11	Деки	Развивающий контроль		ПР № 47. Заливка области		§ 38
72	12	Деревья	Открытие нового знания	Дерево, способ представления, двоичное дерево, ключ, дерево поиска, обходы дерева в глубину и в ширину	Контроль усвоения	Тест № 12. Деревья	§ 39
73	13	Представление дерева	Развивающий контроль		ПР № 48. Хранение двоичного дерева в массиве.		§ 39
74	14	Обходы дерева	Развивающий контроль		ПР № 49. Обход дерева		§ 39
75	15	Вычисление арифметических выражений	Развивающий контроль		ПР № 50. Вычисление арифметических выражений		§ 39
76	16	Деревья поиска	Развивающий контроль		Практическая работа	Проект	§ 39
77	17	Графы. Представления графа	Общеметодологическая направленность		Граф, орграф, представления графа, связность, «жадный» алгоритм, остовное дерево, кратчайший маршрут, список смежности	Контроль усвоения	Тест № 13. Графы
78	18	Язык описания графов	Открытие нового знания	Практическая работа		Проект	§ 40
79	19	Алгоритм Прима	Открытие нового знания, контроль	ПР № 51. Задача Прима-Крускала			§ 40
80	20	Алгоритм Дейкстры	Открытие нового знания, контроль	ПР № 52. Алгоритм Дейкстры			§ 40
81	21	Алгоритм Флойда-Уоршелла	Открытие нового знания, контроль	ПР № 53. Алгоритм Флойда-Уоршелла			§ 40
82	22	Использование графов	Развивающий контроль	Практическая работа		Проект	§ 40
83	23	Динамическое программирование (ДП)	Открытие нового знания, контроль	Динамическое программирование, перебор вариантов, рекуррентная формула (уравнение)	ПР № 54. Числа Фибоначчи		§ 41
84	24	Задачи оптимизации	Открытие нового знания, контроль		ПР № 55. Задача о куче		§ 41
85	25	Количество решений	Развивающий контроль		Контроль усвоения	Тест № 14. Динамическое программирование	§ 41
86	26	Некоторые задачи ДП	Развивающий контроль		ПР № 56.		§ 41

					Количество программ		
87	27	Некоторые задачи ДП	Открытие нового знания, контроль		ПР № 57. Размен монет		§ 41
88	1	Введение в объектно-ориентированное программирование	Общеметодологическая направленность	Объект, свойство, класс, метод	Повторение (10 кл.)		§ 42
89	2	Создание объектов в программе	Открытие нового знания, контроль	Класс, поле, метод	ПР № 58. Движение по дороге		§ 43
90	3	Скрытие внутреннего устройства	Открытие нового знания, контроль	Инкапсуляция, свойство	ПР № 59. Скрытие внутреннего устройства		§ 44
91	4	Иерархия классов	Общеметодологическая направленность	Наследование, абстрактный (метод/класс), полиморфизм, модуль	Повторение (10 кл.)		§ 45
92	5	Классы логических элементов	Открытие нового знания, контроль		ПР № 60. Классы логических элементов		§ 45
93	6	Программы с графическим интерфейсом	Развивающий контроль	Сообщение, событие, очередь	Повторение (10 кл.)		§ 46
94	7	Графический интерфейс: основы	Развивающий контроль	сообщений, обработчик событий, форма	ПР № 61. Работа с формой		§ 47
95	8	Использование компонентов (виджетов)	Развивающий контроль	Компонент, обработчик события, исключение	ПР № 62. Просмотр рисунков		§ 48
96	9	Ввод данных	Развивающий контроль		ПР № 63. Ввод данных		§ 48
97	10	Совершенствование компонентов	Развивающий контроль	Компонент, наследование, обработчик	ПР № 64. Совершенствование компонентов		§ 49
98	11	Модель и представление	Открытие нового знания, контроль	Модель, представление, контроллер	Практическая работа	Проект «Лабиринт» Проект «Перекресток»	§ 50
99	12	Вычисление арифметических выражений	Развивающий контроль		ПР № 65. Калькулятор		§ 50
100	1	Ввод изображений	Развивающий контроль	Разрешение, цвет, сканирование	Контроль усвоения	Тест № 15. Кодирование изображений	§ 51
101	2	Коррекция изображений	Открытие нового	Перспектива,	ПР № 66. Коррекция		§ 52

			знания, контроль	гистограмма, уровни, ретушь	изображений		
102	3	Работа с областями	Развивающий контроль	Области, маска, фильтр	ПР № 67. Работа с областями		§ 53
103	4	Многослойные изображения	Развивающий контроль	Слой, растеризация, маска слоя	ПР № 68. Многослойные изображения		§ 54
104	5	Каналы	Развивающий контроль	Цветовой канал, область, маска	ПР № 69. Каналы		§ 55
105	6	Иллюстрации для веб-сайтов	Развивающий контроль	Форматы, сжатие, палитра, глубина цвета, размывание	ПР № 70. Иллюстрации для веб-сайтов		§ 56
106	7	Анимация	Развивающий контроль	Анимация, режим	ПР № 71. Анимация		§ 57
107	8	Векторная графика	Развивающий контроль	Векторный рисунок,	ПР № 72. Векторная графика		§ 58
108	9	Кривые	Развивающий контроль	примитивы, кривая Безье	ПР № 73. Кривые в GIMP		§ 58
109	1	Введение в 3D-моделирование	Открытие нового знания, контроль	3D, текстура, проекция	ПР № 74. Введение в 3D-моделирование		§ 59
110	2	Работа с объектами	Открытие нового знания, контроль	Примитив, слой, трансформация	ПР № 75. Работа с объектами		§ 60
111	3	Сеточные модели	Открытие нового знания, контроль	Каркас, вершина, ребро, сечение	ПР № 76. Сеточные модели		§ 61
112	4	Модификаторы	Открытие нового знания, контроль	Сглаживание, симметрия	ПР № 77. Модификаторы		§ 62
113	5	Кривые	Развивающий контроль	Кривые, профили, пластины, тела	ПР № 78. Кривые		§ 63
114	6	Материалы и текстуры	Открытие нового знания, контроль	Отражение диффузное и зеркальное, материал,	Изучение нового материала в режиме интеграции теории и практики		§ 64
115	7	UV-развёртка	Открытие нового знания, контроль	шейдер, текстура, UV-проекция	ПР № 79. Материалы и текстуры		§ 64
116	8	Рендеринг	Развивающий контроль	Источник света,	ПР № 80. Рендеринг		§ 65

				камера, тень			
117	9	Анимация	Развивающий контроль	Кадр, время, арматура	ПР № 81. Анимация		§ 66
118	10	Языки VRML, X3D	Открытие нового знания, контроль	Сцена, VRML, XML, узел	ПР № 82. Язык VRML		§ 67

