

## 1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

№	Раздел	Часы
1	Графика и мультимедиа	12
2	Файлы и файловая система	10
3	Моделирование и теория игр	21
4	Базы данных	12
5	Web-программирование	17
6	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	10
7	Сложность алгоритмов	12
8	Алгоритмы	25
9	Парадигмы программирования	9
	<b>Итого:</b>	<b>128</b>

### Краткое содержание разделов:

#### 1. Графика и мультимедиа (12 часов).

Инструктаж по ТБ и ОТ. Устройство вычислительной машины. Установка и подключение исполняемых библиотек. Векторная и растровая графика. Основы работы с изображениями. Изменение формата, размеров и поворот изображения. Фрактальная графика. Графические эффекты и фильтры. Рисование графическими примитивами. Обработка звука. Научная графика, типы диаграмм. Графики простых функциональных зависимостей. Столбчатые и круговые диаграммы.

#### 2. Файлы и файловая система (10 часов).

Работа с файловой системой. Регулярные выражения. Маска файла. Алгоритмы работы с текстовой информацией. Работа с текстовыми файлами. Формат CSV. Работа с табличными файлами.

#### 3. Моделирование и теория игр (21 час).

Введение в теорию систем и системный анализ. Модели и моделирование. Этапы моделирование. Классификация моделей (дискретные и непрерывные, детерминированные и случайные, статические и динамические и т.д.). Моделирование работы автомата. Моделирование физических процессов. Моделирование биологических процессов. Стохастическое моделирование. Системы массового обслуживания. Самостоятельная работа по моделированию. Основные понятия теории игр. Инварианты и полуинварианты, выигрышные стратегии. Решение задач из ЕГЭ №26. Компьютерное моделирование игр.

#### 4. Базы данных (12 часов).

Большие данных, понятие и классификация СУБД. Виды хранилищ (память ПК, файлы, БД, облака и тд). Основные понятия реляционных БД. Проектирование многотабличных БД. Многотабличные БД, задачи ЕГЭ. Разработка реляционных БД. Язык запросов SQL. SQL запросы. Создание таблиц. SQL запросы. Выборка данных с условиями отбора. SQL запросы. Группировка и сортировка данных. SQL запросы. Добавление нескольких записей. SQL запросы. Удаление и изменение записей.

## **5. Web-программирование (17 часов).**

Понятия: WWW, веб-сервер, веб-страница, протоколы, браузеры и адресация в сети интернет. Классификация сайтов. Знакомство с популярными CMS. Основы языка HTML, структура HTML-документа. Таблицы стилей CSS. Введение. Форматирование текста при помощи CSS. Введение в JavaScript. Встраивание JS в веб-страницы. Типы переменных в JS. Выражения и операторы в JS. Интерактивность на веб-страницах. События на веб-страницах. DHTML: изменение структуры web-документа. Самостоятельная работа по html+css+javascript (front-end разработка). Простейшие серверные сценарии. Создание многостраничного динамического web-сайта. Обработка GET и POST запросов. Форматы XML и JSON. Знакомство с популярными API. Работа с клиент-серверными сценариями.

## **6. Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды (10 часов).**

Помехоустойчивые коды. Равномерное кодирование. Создание алфавитно-частотного словаря. Вероятностный подход к определению информации. Неравномерные коды и условие Фано. Сжатие. Алгоритм RLE. Формат ZIP.

## **7. Сложность алгоритмов (12 часов).**

Тестирование и отладка, поиск ошибок в программе. Вычислимые функции и универсальные исполнители. Программирование машины Тьюринга. Понятие асимптотической сложности алгоритма. Сравнительный анализ сложности методов сортировки. Решение задач ЕГЭ (№27).

## **8. Алгоритмы (25 часов).**

Эффективное вычисление НОД и НОК, алгоритм Евклида. Тесты на простоту, решето Эратосфена. Применение структур данных при решении задач. Рекурсивные алгоритмы, метод ветвей и границ. Алгоритмы на графах. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование. Раскраска графов. Применение законов алгебры логики. Решение задач ЕГЭ № 23. Поиск кратчайшего пути на графе. Задача о рюкзаке. Численные методы и их сходимость. Точность вычислений. Вычисление суммы степенного ряда. Решение нелинейных уравнений. Интерполяция. Численное интегрирование.

## **9. Парадигмы программирования (9 часов).**

Процедурно и модульно-ориентированное программирование. Основные понятия ООП. Наследование. Полиморфизм. Решение задач на проектирование классов. Функциональное программирование.

## 2. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Пояснения к поурочному планированию:

В столбце ЕГЭ указаны номера заданий, которые можно использовать в качестве КИМов. Буква «К» – задания, согласно демоверсии проекта, компьютерного ЕГЭ по информатике в 2021 году:

- К1: Вычисления (Калькулятор, электронные таблицы).
- К2: Решение уравнений численными методами.
- К3: Перебор целых чисел. Разбиение числа на цифры.
- К4: Перебор целых чисел. Проверка делимости.
- К5: Перебор целых чисел. Количество делителей.
- К6: Перебор целых чисел. Простые числа.
- К7: Символьные строки. Цепочки символов. I.
- К8: Символьные строки. Цепочки символов. II.
- К9: Функции двух аргументов. Таблицы значений.
- К10: Электронные таблицы. Встроенные функции.
- К11: Рекурсия. Рекурсивные функции
- К12: Исследование моделей. Оптимизация.

Номер урока	Раздел	Тема урока	ЕГЭ	Возможный софт, библиотеки	Возможные кейсы
1	Графика и мультимедиа	Инструктаж по ТБ и ОТ. Устройство вычислительной машины. Установка и подключение исполняемых библиотек			
2	Графика и мультимедиа	Векторная и растровая графика. Задачи ЕГЭ №9	9		
3	Графика и мультимедиа	Основы работы с изображениями. Изменение формата, размеров и поворот изображения		Библиотека Pillow, Модуль Image, Библиотека qt, wimage, SDL, SFML, OpenGL	
4	Графика и мультимедиа	Фрактальная графика	11, К11	Задача ЕГЭ №11, модуль Image	рекурсивные рисунки
5	Графика и мультимедиа	Графические эффекты и фильтры	1	Модуль ImageFilter	
6	Графика и мультимедиа	Рисование графическими примитивами		Модуль ImageDraw	Рисование фигурами.
7	Графика и мультимедиа	Рисование графическими примитивами		Модули Image, ImageFilter, ImageDraw, ImageFont	Заполнение форм текстом, создание коллажей.
8	Графика и мультимедиа	Обработка звука	9	Pillow, fstream, SDL	

9	Графика и мультимедиа	Научная графика, типы диаграмм		Библиотека matplotlib	
10	Графика и мультимедиа	Графики простых функциональных зависимостей		Библиотека matplotlib	Графики в декартовой и полярной СК (кардиоиды, спирали и т.п.)
11	Графика и мультимедиа	Столбчатые и круговые диаграммы		Библиотека matplotlib	
12	Графика и мультимедиа	<b>Контроль</b>			
13	Файлы и файловая система	Работа с файловой системой	4	Задача ЕГЭ №4, Библиотека OS	Понятие и форматы файлов. Файловые системы. Атрибуты файлов.
14	Файлы и файловая система	Регулярные выражения. Маска файла	4		
15	Файлы и файловая система	Алгоритмы работы с текстовой информацией	K7, K8		Задание №27 ЕГЭ прошлых лет
16	Файлы и файловая система	Работа с текстовыми файлами			
17	Файлы и файловая система	Формат CSV	19		Парсинг строк в двумерный массив
18	Файлы и файловая система	Формат CSV	19, K9	Библиотека csv	Работа с массивом и запись в CSV формат
19	Файлы и файловая система	Работа с табличными файлами	7	Табличный процессор	Адресация и формат ячеек, стандартные функции
20	Файлы и файловая система	Работа с табличными файлами	7	Табличный процессор, библиотека xlsx	Построение графиков
21	Файлы и файловая система	Работа с табличными файлами	7, K10	Табличный процессор, библиотека xlsx	Построение графиков
22	Файлы и файловая система	<b>Контроль</b>			
23	Моделирование и теория игр	Самостоятельная работа по графикам функций			
24	Моделирование и теория игр	Введение в теорию систем и системный анализ			
25	Моделирование и теория игр	Модели и моделирование. Этапы моделирование	3		
26	Моделирование и теория игр	Классификация моделей (дискретные и непрерывные, детерминированные и случайные, статические и динамические и т.д.)			
27	Моделирование и теория игр	Моделирование работы автомата	6, 14		Конечные автоматы
28	Моделирование и теория игр	Моделирование работы автомата	6, 14		
29	Моделирование и теория игр	Моделирование физических процессов			
30	Моделирование и теория игр	Моделирование физических процессов			
31	Моделирование и теория игр	Моделирование биологических процессов			
32	Моделирование и теория игр	Моделирование биологических процессов			
33	Моделирование и теория игр	Моделирование экономических процессов			
34	Моделирование и теория игр	Моделирование экономических процессов			

35	Моделирование и теория игр	Стохастическое моделирование			Метод Монте-Карло, вычисление числа $\pi$ и площадей
36	Моделирование и теория игр	Системы массового обслуживания			Моделирование работы супермаркета (касса, случайная очередь, случайные покупки).
37	Моделирование и теория игр	Самостоятельная работа по моделированию			
38	Моделирование и теория игр	Основные понятия теории игр			Классификация игр: по числу участников, кооперативные\некооперативные. Понятие стратегии и точек равновесия. Матричные игры. Игры с природой.
39	Моделирование и теория игр	Инварианты и полуинварианты, выигрышные стратегии	26		
40	Моделирование и теория игр	Решение задач из ЕГЭ №26	26		
41	Моделирование и теория игр	Решение задач из ЕГЭ №26	26		
42	Моделирование и теория игр	Компьютерное моделирование игр	26		Программирование задачи №26 из ЕГЭ. Парадокс Монти Холла.
43	Моделирование и теория игр	<b>Контрольная работа по графике, файлам и моделированию (возможно, в виде представления мини-проекта)</b>			
44	Базы данных	Большие данные, понятие и классификация СУБД			
45	Базы данных	Виды хранилищ (память ПК, файлы, БД, облака и тд)			
46	Базы данных	Основные понятия реляционных БД			Таблица, запись, поле, ключ.
47	Базы данных	Проектирование многотабличных БД	4	SQLite Studio	Разработка однотобличной БД. Создание и заполнение таблиц в SQLite Studio.
48	Базы данных	Многотабличные БД, задачи ЕГЭ	4		Нормальные формы, связи между таблицами
49	Базы данных	Разработка реляционных БД. Язык запросов SQL	4		
50	Базы данных	SQL запросы. Создание таблиц.			
51	Базы данных	SQL запросы. Выборка данных с условиями отбора		библиотека sqlite3	
52	Базы данных	SQL запросы. Группировка и сортировка данных			
53	Базы данных	SQL запросы. Добавление нескольких записей.			
54	Базы данных	SQL запросы. Удаление и изменение записей			
55	Базы данных	<b>Контроль</b>			
56	Web-программирование	Понятия: WWW, веб-сервер, веб-страница, протоколы, браузеры и адресация в сети интернет			
57	Web-программирование	Классификация сайтов. Знакомство с популярными CMS			Google sites, <a href="http://wix.com">wix.com</a> , joomla, wordpress.
58	Web-программирование	Основы языка HTML, структура HTML-документа			Списки, ссылки, изображения на веб-странице, формы и их

					элементы на веб-странице, таблицы, абзацы и блоки на веб-странице
59	Web-программирование	Основы языка HTML, структура HTML-документа			
60	Web-программирование	Таблицы стилей CSS. Введение. Форматирование текста при помощи CSS			
61	Web-программирование	Введение в JavaScript. Встраивание JS в веб-страницы. Типы переменных в JS. Выражения и операторы в JS			
62	Web-программирование	Интерактивность на веб-страницах. События на веб-страницах			
63	Web-программирование	DHTML: изменение структуры web-документа	9		
64	Web-программирование	<b>Самостоятельная работа по html+css+javascript (front-end разработка)</b>			
65	Web-программирование	Простейшие серверные сценарии	8, 20, 21	Web-сервер Flask	
66	Web-программирование	Создание многостраничного динамического web-сайта			
67	Web-программирование	Обработка GET и POST запросов			
68	Web-программирование	Форматы XML и JSON	19		
69	Web-программирование	Знакомство с популярными API		библиотека requests, API ВКонтакте	
70	Web-программирование	Работа с клиент-серверными сценариями	8, 24, 19		Создание простого чат-бота
71	Web-программирование	Работа с клиент-серверными сценариями	8, 24, 19		
72	Web-программирование	<b>Контроль</b>			
73	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Помехоустойчивые коды	5		Коды Хемминга
74	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Задачи			Программный практикум
75	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Равномерное кодирование	13, 1		
76	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Создание алфавитно-частотного словаря			Формулы Хартли и Шеннона
77	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Вероятностный подход к определению информации			

78	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Неравномерные коды и условие Фано	5		Алгоритм Шеннона-Фано
79	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Неравномерные коды и условие Фано	5		Алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмана
80	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Сжатие. Алгоритм RLE			
81	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	Формат ZIP			
82	Неравномерное кодирование, помехоустойчивые коды	<b>Контроль</b>			
83	Сложность алгоритмов	Тестирование и отладка, поиск ошибок в программе	24		try-except (catch)
84	Сложность алгоритмов	Тестирование и отладка, поиск ошибок в программе	24		Обработка исключений
85	Сложность алгоритмов	Вычисляемые функции и универсальные исполнители			
86	Сложность алгоритмов	Программирование машины Тьюринга			
87	Сложность алгоритмов	Программирование машины Тьюринга			
88	Сложность алгоритмов	Понятие асимптотической сложности алгоритма			
89	Сложность алгоритмов	Сравнительный анализ сложности методов сортировки			
90	Сложность алгоритмов	Сравнительный анализ сложности методов сортировки			
91	Сложность алгоритмов	Решение задач ЕГЭ (№27)	27		
92	Сложность алгоритмов	Решение задач ЕГЭ (№27)	27		
93	Сложность алгоритмов	Решение задач ЕГЭ (№27)	27		
94	Сложность алгоритмов	<b>Контроль</b>			
95	Алгоритмы	Эффективное вычисление НОД и НОК, алгоритм Евклида	21		
96	Алгоритмы	Тесты на простоту, решето Эратосфена	К6		
97	Алгоритмы	Применение структур данных при решении задач	27		Стеки и очереди. Разбор арифметического выражения, метод сортировочной станции Дейкстры. Правильная скобочная последовательность
98	Алгоритмы	Применение структур данных при решении задач	27		Решение ЕГЭ №27 при помощи очереди.
99	Алгоритмы	Рекурсивные алгоритмы, метод ветвей и границ	22, К11		Быстрое возведение в степень. Рекурсивное решение задачи №22 из ЕГЭ

100	Алгоритмы	Алгоритмы на графах	22		
101	Алгоритмы	Жадные алгоритмы	К12		Алгоритм Прима
102	Алгоритмы	Динамическое программирование	27		Числа Фибоначчи, задача №27 на количество пар чисел
103	Алгоритмы	Раскраска графов			Алгоритм Крускала
104	Алгоритмы	Динамическое программирование	15, 22, 23		Поиск количества маршрутов (задачи №15 и 22 ЕГЭ), метод отображения (№23)
105	Алгоритмы	Динамическое программирование	15, 22, 23		Поиск количества маршрутов (задачи №15 и 22 ЕГЭ), метод отображения (№23)
106	Алгоритмы	Применение законов алгебры логики	2, 23		
107	Алгоритмы	Решение задач ЕГЭ № 23	23		
108	Алгоритмы	Решение задач ЕГЭ № 23	23		
109	Алгоритмы	Поиск кратчайшего пути на графе	4, 15		
110	Алгоритмы	Поиск кратчайшего пути на графе	4, 15		Алгоритм Дейкстры
111	Алгоритмы	Задача о рюкзаке	К12		
112	Алгоритмы	Самостоятельная работа по динамическому программированию			
113	Алгоритмы	Численные методы и их сходимость. Точность вычислений	К1		Алгоритм Герона для вычисления квадратного корня
114	Алгоритмы	Вычисление суммы степенного ряда			
115	Алгоритмы	Решение нелинейных уравнений	К2, 13		
116	Алгоритмы	Решение нелинейных уравнений	К2		Метод простой итерации, дихотомии и золотого сечения. Метод Ньютона
117	Алгоритмы	Интерполяция			Полином Лагранжа и МНК
118	Алгоритмы	Численное интегрирование			Вычисление площадей фигур методом прямоугольников и трапеций
119	Алгоритмы	<b>Контроль</b>			
120	Парадигмы программирования	Процедурно и модульно-ориентированное программирование	8, 11, 21		
121	Парадигмы программирования	Основные понятия ООП			Классы, объекты, поля, методы, инкапсуляция...
122	Парадигмы программирования	Наследование			Создание пользовательского интерфейса
123	Парадигмы программирования	Полиморфизм			
124	Парадигмы программирования	Решение задач на проектирование классов			
125	Парадигмы программирования	Решение задач на проектирование классов			
126	Парадигмы программирования	Функциональное программирование			Возможности Python (map, оператор star и т.п.)
127	Парадигмы программирования	<b>Контроль</b>			
128	<b>Итоговый контроль</b>				

## Список возможный учебной и методической литературы:

1. Поляков К. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил.
2. Поляков К. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил.
3. Златопольский Д.М. Занимательная информатика. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 424 с.
4. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика 10, 11 класс. Базовый уровень — Бином. Лаборатория знаний, 2019 г.
5. Подробнее: <https://www.labirint.ru/books/595325/>
6. Кормен Т. и др. Алгоритмы, построение и анализ. / Т.Кормен, Ч.Лейзерсон. – М.: Р. Ривест МЦНМО, 2001. – 980с.
7. Владимир, Михайлович Илюшечкин Основы использования и проектирования баз данных / Владимир Михайлович Илюшечкин. - М.: Юрайт, 2015. - 516 с.
8. Фуфаев, Э. В. Базы данных / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.: Академия, 2016. - 320 с.
9. Фуфаев, Э. В. Базы данных. Учебное пособие / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.: Академия, 2014. - 320 с.
10. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е издание. / Мэттиз Эрик. –М.: Питер, 2020. – 512 с.
11. Изучаем программирование на Python / Бэрри Пол. - Т.: Эксмо, 2017. – 624 с.
12. Python. Разработка на основе тестирования / Персиваль Гарри. - Т: ДМК Пресс, 2018. – 622 с.
13. Функциональное программирование на C++ / Чукич Иван. -Т, ДМК Пресс, 2020. - 360 с.
14. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Лафоре Роберт. - Т: Питер, 2018. - 928 с.
15. Структуры данных в C++ / Форд Уильям, Топп Уильям. - М: Бином-Пресс, 2006. - 814 с.
16. Криптография на Си и C++ в действии / М. Вельшенбах. - М: Триумф, 2004, - 464 с.