

16-17 мая



ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ – 2024

## Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

Рамки школьного предмета "Информатика и КТ" становятся слишком тесными для формирования базовой подготовки и профессиональной ориентации школьников в области алгоритмизации и программирования.

Взгляд преподавателей высшей школы по направлениям ИТ на состояние школьного образования

Открытая Всероссийская конференция  
**ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

**Козлов О.А., Барышева И.В**

Институт стратегии развития образования  
ННГУ им.Н.И. Лобачевского, Институт информационных технологий, математики и механики  
(ИТММ)

[ole-kozlov@yandex.ru](mailto:ole-kozlov@yandex.ru), [ibar1950@yandex.ru](mailto:ibar1950@yandex.ru)

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Мотивы для участия в обсуждении:

%	Паскаль	Гр. С	Питон
Не знаю			
слышал		3	
В рамках школьной программы	33		
Для ЕГЭ			87
хорошо		23	7

%	Паскаль	Гр. С	Питон
сам	3.57	21.43	57.14
С репетитором			14.29
уроки	21.43		25
факультатив			
Платные курсы		7.14	32.14
Бесплатные курсы			

Анализ приобретенных в школе компетенций поступивших на факультет ВМК (ИТММ). Осень 2023

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Мотивы для участия в обсуждении:

Всего 27 заданий: 3ч 55мин = 235 мин

20 заданий - решение программа на алгоритмическом языке

	2015-2020	2021-2022	2023	2024
Самостоятельное написание программ	2 задания Basic, Pascal, C, C++, школьный алгоритмический язык	5 заданий Паскаль, C++, Питон	18 заданий Питон, редко Паскаль	20 заданий Питон, редко Паскаль

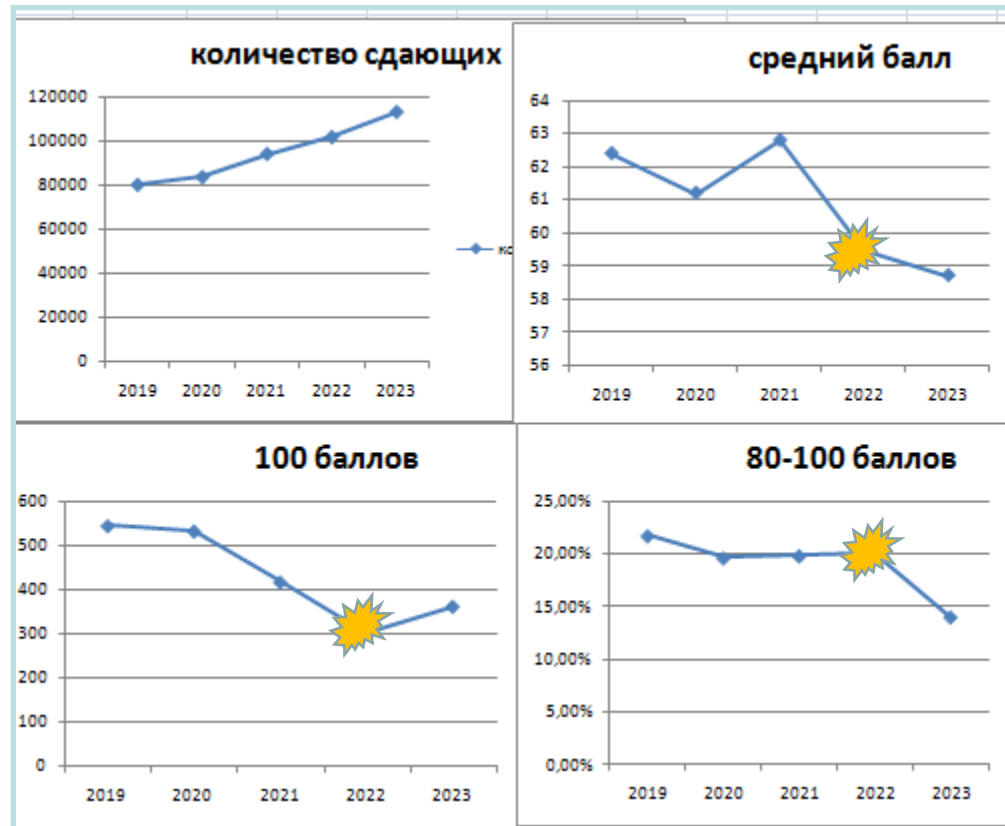
Анализ вопросов и предлагаемых решений в ЕГЭ по информатике 2021-2024



# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

Результаты ЕГЭ по информатике в 2023

Данные за 2022 год пролонгированные

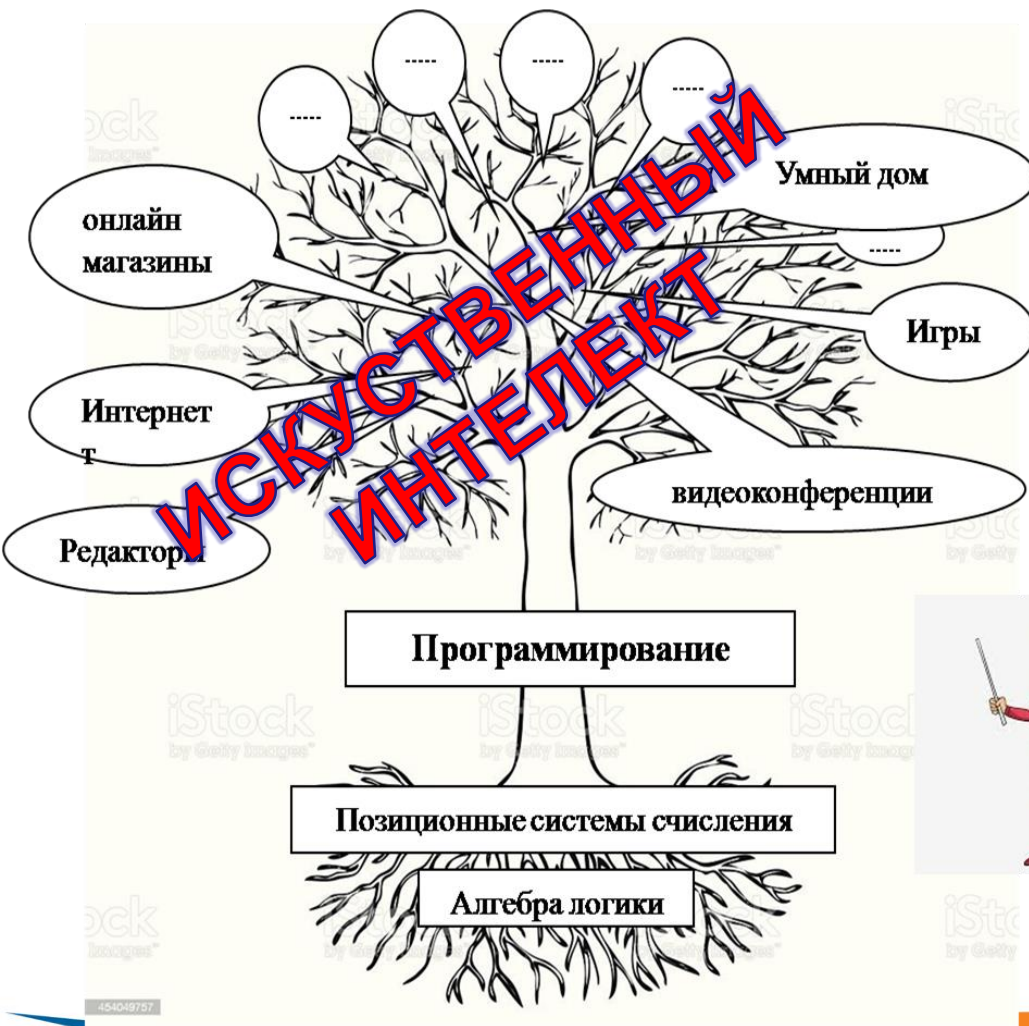


# Проблемы обучения школьников программированию в рамках предмета «Информатика и КТ»

## Изменения содержания в вопросах ЕГЭ по информатике

2020	2021	2022	2023
Авральный переход к компьютерам по прежним заданиям	Изменение программы и содержания вопросов экзамена вслед за изменением технических средств		Переход экзамена по информатике в экзамен по программированию

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию



Вывод – необходим самостоятельный предмет - программирование



## Цели изучения программирования в школе

- ✓ Компьютер – инструмент решения задач со сложными данными
- ✓ Типы данных как средство отображения информации в памяти компьютера
- ✓ Варианты представления алгоритма
- ✓ Алгоритмический язык – средство общения с компьютером реализующее базовые элементы программирования
- ✓ Базовые алгоритмы
- ✓ Приобретение навыков разработки алгоритмов для различных содержательных задач
- ✓ Приобретение навыков тестирования алгоритмов



# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Элементарных понятия

- тип данных
- структура данных массив
- алгоритм

## Базовые элементы программирования

- организация интерфейса (ввод \ вывод)
- именованье объектов и присваивание значения
- условное изменение порядка действий
- три способа организации повторений

## Базовые алгоритмы

- суммирование
- поиск минимального \ максимального
- отбор элементов массива по заданному признаку с формированием нового массива
- линейный поиск
- для школьников сортировка
- кратность
  - построение списка без повторений
  - подсчет рейтинга
  - подсчет суммарной характеристики для повторяющихся элементов
- деление строки на слова в случае одного разделителя
- деление строки на слова в случае разных разделителей

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию



# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

**В процессе рассмотрения как базовых алгоритмов, так и содержательных задач важно последовательно выполнять этапы:**

1. Исходные данные
2. Требуемый результат
3. Словесное описание алгоритма
4. Вариативно присутствующий этап - написание блок-схемы
5. Программа на алгоритмическом языке
6. Тестирование алгоритма

## Примечания

- Работа над базовыми алгоритмами позволяет последовательное вхождение в процесс создания структуры решения.
- Сложность задач может возрастать с учетом уровня подготовки школьников.
- Следует добавить к перечисленным алгоритмам еще приемы и алгоритмы работы с датами и временем, тогда содержательная область задач становится практически неограниченной от бронирования билетов, статистика спортивных мероприятий, контроль за погодой и так далее.

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

Студенты, прошедшие обучение с использованием методики

Оценки	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5
КОЛ-во %	13,33	13,33	3,33	6,70	10,00	23,33	30,00
КОЛ-во %	30,00			70,00			
КОЛ-во %	13,33	86,67					

Соотношение количества оценок, полученных по итоговым результатам предмета "Алгоритмы и структуры данных" студентов второго курса.

Студенты, не прошедшие обучение с использованием методики

Оценки	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5
КОЛ-во %	36,40	27,30	18,20	0,00	0,00	0,00	18,00
КОЛ-во %	81,80			18,20			
КОЛ-во %	36,40	63,60					

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Изменения требований к компетенции учителей информатики

### От учителя требуется

- минимальные знания языка программирования
- структурное мышление

### Учитель освобожден

- от бега наперегонки за всеми модными словами и явлениями, появляющимися в интернете и на новых гаджетах
- от неизбежности ежегодно включать в программу новые не проработанные методически темы

**Появляется стабильность в управлении трудно регулируемой системе школьного образования с большим временем запаздывания**

# Проблемы обучения школьников программированию в рамках предмета «Информатика и КТ»

## Выбор первого языка при изучении программирования

### Паскаль

#### Цель создания-

классическое научное решение  
базовых вопросов  
программирования

#### Преимущество для школьников-

- формирование восприятия программирования как науки
- Формирование логического и структурного мышления
- изучение базовых элементов программирования

### Питон

#### Цель создания-

- решение прикладных задач опытными программистами,
- упрощение внешнего вида программ, эффективность по памяти и времени получаемых проектов не носит критический характер. Например, нейросети

#### Преимущество для школьников-

уменьшение размеров программ

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Выводы

1. Необходимость введения в школьную программу самостоятельного предмета «программирование»

- высокая потребность в IT-специалистах
- большой интерес к IT-индустрии у школьников
- наличие большого числа различных курсов, часто платных, восполняющих недостаток школьной программы

• ранняя профориентация школьников, позволяющая правильно определить каждому свои возможности

• несоответствие школьной программы и содержимого заданий ЕГЭ, в которых де-факто подразумевается написание программ

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Выводы

2. Изучение языков программирования, алгоритмизация должны присутствовать в школьной программе не только с целью освоения предмета, но и как фактор формирования логического и математического мышления. Умение разбить задачу на простые шаги, оптимизировать выполнение каждого шага и всей задачи в целом, правильно определить все варианты развития событий – эти навыки в школе может дать только программирование, а пригодятся они отнюдь не только программистам



# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Спасибо за внимание !

Ирина Викторовна Барышева

Олег Александрович Козлов  
доктор педагогических наук, кандидат технических наук,  
Заслуженный работник высшей школы РФ, лауреат  
премии Правительства РФ в области образования,  
профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории  
информатики и информатизации образования  
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»  
105062, г. Москва, ул. Жуковского, д.16,

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

## Тип 26 № 63075

В отделении банка работают два окна для обслуживания клиентов. Некоторые услуги могут быть оказаны только при обращении в определённое окно, некоторые — при обращении в любое окно. Клиент входит в отделение и встаёт в очередь к тому окну, которое оказывает необходимую ему услугу. Если услуга может быть оказана в любом окне, клиент выбирает то, в очереди к которому в данный момент меньше людей. Если очереди в оба окна одинаковые, клиент выбирает окно с меньшим номером. При этом если в очереди к выбранному окну уже стоит 14 или более человек (включая человека, которого обслуживают в данный момент), пришедший клиент сразу уходит.

Если момент завершения обслуживания одного или нескольких клиентов совпадает с моментом прихода нового клиента, то можно считать, что новый клиент пришёл после того, как обслуживание ранее пришедшего клиента завершилось и очередь сократилась.

### Задание 26

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — общее количество клиентов, пришедших в отделение за один рабочий день. Каждая из следующих  $N$  строк описывает одного клиента и содержит 3 целых числа: время прихода клиента в отделение (количество минут с начала рабочего дня), время, необходимое для обслуживания данного клиента, и номер окна, в которое ему необходимо обратиться (0 означает, что клиент может обратиться в любое окно). Гарантируется, что никакие два клиента не приходят одновременно.

Определите, сколько клиентов будет обслужено в течение дня в окне номер 2 и сколько клиентов покинет отделение из-за слишком больших очередей.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество клиентов, обслуженных в окне номер 2, затем количество не обслуженных клиентов.

# Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

```
f = open('26.txt')
n = int(f.readline())
a = []
for i in f:
    priход, длител, N_okna = [int(x) for x in i.split()]
    a.append([priход, длител, N_okna])
a.sort()
okno_1 = []
okno_2 = []
count = 0
usli = 0
for priход, длител, N_okna in a:
    while len(okno_1) > 0 and okno_1[0] <= priход:
        del okno_1[0]
    while len(okno_2) > 0 and okno_2[0] <= priход:
        del okno_2[0]
    if N_okna == 1 or (N_okna != 1 and N_okna != 2
and len(okno_1) <= len(okno_2)):
```

```
if okno_1 == []:
    okno_1.append(priход + длител)
elif len(okno_1) < 14:
    okno_1.append(okno_1[-1] + длител)
else:
    usli += 1
else:
    if okno_2 == []:
        count += 1
        okno_2.append(priход + длител)
    elif len(okno_2) < 14:
        okno_2.append(okno_2[-1] + длител)
        count += 1
    else:
        usli += 1
print(count, usli)
```

## Методика проблемно-ориентированного обучения программированию

		2017 – 2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
Кол-во респондентов		87 чел.	100%	115 чел.	100%	57 чел.	100%	30 чел.	100%
Языки программирования	Basic	40	46				0		
	C#			7	7	3	5		
	C++	5	6	22	19	14	18	8	27
	CSS			3	3	1	5		
	HTML			7	7	3	5		
	Java			6	6	2	4		
	PHP			1	1				
	Python			55	56	46	81	28	93
	SQL			1	1				
	Pascal	40	46	34	34	19	33	10	33
	Другое	2	2	4	4	4	7		