МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ГРАНИТ НАУКИ»

ИНФОРМАТИКА

Методические указания для подготовки к отборочному туру олимпиады в 2026/2027 учебном году для 9 классов

Санкт-Петербург, 2026

ИНФОРМАТИКА

Отборочный тур олимпиады школьников «Гранит науки» по профилю «Информатика» (предмет олимпиады – информатика и информационно-коммуникационные технологии) проходит с использованием интернет-технологий (дистанционно).

Каждый вариант олимпиадной работы отборочного тура включает в себя задания, предполагающие подготовленность участников олимпиады в рамках ФГОС среднего общего образования.

На решение задач отборочного тура Олимпиады отводится **3 (три)** астрономических часа (180 минут). Отсчет времени начинается с момента начала выполнения заданий. Место и время выполнения заданий определяются участниками самостоятельно. Для выполнения заданий необходим компьютер с доступом в сеть Интернет. Оргкомитет не несет ответственности за сбои электропитания и связи в момент решения задач отборочного тура.

Участник Олимпиады может выполнять задания отборочного тура однократно.

В задания отборочного тура входят 3 блока вопросов. За каждый правильный ответ 1 блока участник получает 1 балл; за каждый правильный ответ 2 блока – 3 балла; за каждый правильный ответ 3 блока – 11 баллов. Максимально возможное количество набранных участником баллов – 100.

В олимпиадные задания отборочного тура включены элементы содержания из следующих разделов (тем) курса **информатики**:

- основы теории информации;
- элементы теории графов;
- кодирование;
- логические основы информатики;
- основы алгоритмизации, структуры данных и программирование.

Для конструирования вариантов олимпиадной работы отборочного тура использованы различные способы представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).

Первый блок содержит задания с выбором одного правильного утверждения из четырех предложенных вариантов.

Второй блок содержит задания, подразумевающие получение краткого ответа на вопросы.

Для выполнения заданий первого и второго блоков участникам олимпиады необходимо проявить знания по основным технологиям создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных программных средств информационных и коммуникационных технологий.

Третий блок содержит расчетные задания повышенного уровня сложности. При решении поставленных задач необходимо знание базовых алгоритмических конструкций, сетевых технологий, систем счисления. На задания из третьего блока необходимо дать краткий ответ в виде числового или текстового значения.

Участник олимпиады получает индивидуальный вариант олимпиадной работы отборочного этапа, состоящий из 30 вопросов: пятнадцать задач из первого блока заданий, десять задач из второго блока; пять задач – из третьего блока заданий. Каждое задание оценивается в зависимости от уровня сложности и правильности полученного результата. Баллы, полученные участником олимпиады за выполненные задания, суммируются.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ ОТБОРОЧНОГО ТУРА 2026/2027 ГОДА

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Системы, образованные взаимодействующими элементами, обмен информацией между элементами, сигналы. Классификация информационных процессов. Выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей.

Дискретное (цифровое) представление информации. Двоичное представление информации. Представление числовой информации. Кодирование текстовой информации.

Поиск и систематизация информации.

Хранение информации: выбор способа хранения информации.

Единицы измерения количества информации.

Числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации, скорость обработки информации. Процесс передачи информации.

Использование основных методов информатики и средств информационно-коммуникационных технологий при анализе процессов в обществе, природе и технике.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Основные понятия теории графов: вершины, рёбра, дуги, степени вершин, пути, циклы, связность. Виды графов: ориентированные и неориентированные, взвешенные, полные, двудольные, деревья. Способы представления графов: матрица смежности, матрица инцидентности, список смежности, список рёбер. Операции над графами: объединение, пересечение, дополнение, удаление и добавление вершин и рёбер. Алгоритмы на графах: обход в глубину и в ширину, поиск кратчайшего пути, построение минимального остовного дерева, Эйлеровы и Гамильтоновы пути. Применение теории графов в различных предметных областях: транспортные и коммуникационные сети, социальные сети, химия, биология, программирование, логистика. Формализация практических задач в виде графовых моделей. Оценка адекватности графовой модели объекту и целям исследования.

РАЗДЕЛ 3. КОДИРОВАНИЕ

Основные понятия: код, кодирование, декодирование, алфавит, мощность алфавита, длина кода. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды и условие Фано. Кодирование текстовой, графической, звуковой и видеоинформации. Системы счисления как основа кодирования числовой информации. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие информации. Шифрование как способ кодирования. Применение кодирования в различных предметных областях: передача

данных, защита информации, вычислительная техника, телекоммуникации. Формализация задач кодирования. Выбор способа кодирования для решения конкретной задачи. Оценка эффективности и адекватности кодирования поставленной цели.

РАЗДЕЛ 4. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквивалентность), таблицы истинности, логические выражения, законы алгебры логики. Логические элементы и схемы: вентили И, ИЛИ, НЕ, построение логических схем. Решение логических задач. Применение логических основ в информатике: проектирование цифровых устройств, программирование, базы данных, искусственный интеллект. Формализация задач с помощью логических выражений. Построение логической модели для решения конкретной задачи. Оценка адекватности логической модели объекту и целям моделирования.

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ, СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Основные понятия алгоритмизации: алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов (блок-схемы, псевдокод, языки программирования). Базовые алгоритмические конструкции: следование, ветвление, циклы. Структуры данных: массивы, списки, стеки, очереди, деревья, графы, хеш-таблицы. Основы программирования: языки программирования, типы данных, операторы, функции, процедуры, парадигмы программирования (процедурное, объектно-ориентированное, функциональное). Применение алгоритмов и структур данных в различных предметных областях: обработка данных, моделирование, искусственный интеллект, веб-разработка. Формализация задач из различных предметных областей в виде алгоритмов и программ. Построение алгоритмической модели для решения конкретной задачи. Оценка эффективности алгоритмов (временная и пространственная сложность) и адекватности выбранных структур данных поставленной задаче.

Примеры вопросов и заданий

Блок 1

Задание 1

Как называется объект, соединяющий вершины в графе?

1. Линия;
2. Петля;
3. Дуга;
4. Ребро.

Ответ: 4

Задание 2

Какой стандарт кодировки символов является расширением ASCII и поддерживает многие языки мира?

1. Unicode;
2. EBCDIC;
3. Morse;
4. UTF-7.

Ответ: 1

Задание 3

Какому выражению F будет соответствовать следующий фрагмент таблицы истинности?

X	Y	Z	F
0	1	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

1. $F = \neg X \wedge Y \wedge Z$;
2. $F = X \vee Y \wedge Z$;
3. $F = \neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$;
4. $F = X \wedge \neg Y \vee Z$.

Ответ: 1

Задание 4

Какое из следующих утверждений о циклах верно?

1. Циклы не могут содержать вложенные цикл.
2. Циклы могут быть бесконечными.
3. Циклы позволяют выполнять команды только один раз.
4. Циклы всегда ускоряют выполнение программы.

Ответ: 2

Задание 5

Как называется способ кодирования графической информации, при котором изображение хранится как матрица пикселей?

1. Растровое;
2. Векторное;
3. Фрактальное;
4. Символьное.

Ответ: 1

Блок 2

Задание 1

По линии связи передается кодовая комбинация длиной n = 10 битов. Вероятность искажения отдельного бита под воздействием помех составляет p = 0,05. Найти вероятность безошибочной передачи всей кодовой комбинации. Ответ укажите с точностью до десятых.

Решение:

Вероятность корректной передачи 1 бита составит:

$$p^1 = 1 - p = 1 - 0,05 = 0,95 \quad (1)$$

В силу того, что искажения отдельных битов независимы, вероятность того, что вся комбинация будет передана без ошибок, равна произведению вероятностей корректной передачи отдельного бита:

$$p_{без\ ош.} = \left(p^1\right)^{10} = 0,95^{10} \approx 0,6 \quad (2)$$

Ответ: 0,6

Задание 2

Вычесть из двоичного числа 01101111 (A) двоичное число 00001011 (B), имитируя логику вычислений ЦП. Ответ дайте в виде двоичного числа.

Решение:

Вычислитель по специфике своего устройства может только складывать числа, следовательно, число 00001011 нужно сделать отрицательным. Для этого его необходимо перевести в обратный код, а затем и в дополнительный код

Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
0 0 0 0 1 0 1 1	**1 1 1 1 0 1 0 0**	**1 1 1 1 0 1 0 1**

Дополнительный код получается добавлением 1 к младшему разряду обратного кода.

Сложим A и −B в дополнительном коде:

$$\begin{array}{r} \mathbf{0\,1\,1\,0\,1\,1\,1\,1} \\ +\ \mathbf{1\,1\,1\,1\,0\,1\,0\,1} \\ \hline \mathbf{1}\ \ \mathbf{0\,1\,1\,0\,0\,1\,0\,0} \end{array}$$

В итоге получаем 1 01100100, где старший бит (1) - это перенос за пределы разрядной сетки, он отбрасывается. Остаётся **01100100_2**.

Ответ: 01100100

Задание 3

Напишите наименьшее двузначное число X, для которого ложно высказывание:

(X < 37)∨¬(X делится на 11)

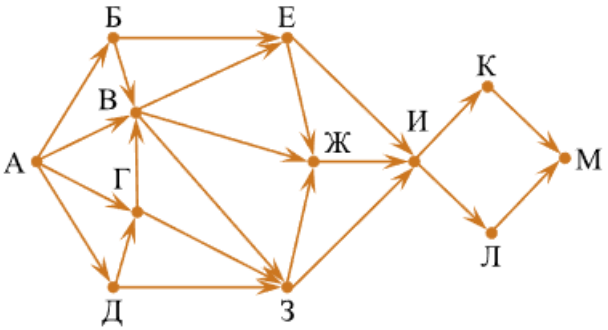
Решение:

Дизъюнкция ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны. Следовательно, должны выполняться условия: X ≥ 37 и X делится на 11. Наименьшим двузначным числом, кратным 11, является 44.

Ответ: 44

Задание 4

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Е, но не проходящих через город Ж?



Ответ: 10

Задание 5

Алгоритм вычисления значений функций *F(n)* и *G(n),* где *n* – натуральное число, задан следующими соотношениями:

F(1) = 0; G(1) = 1;

F(n) = F(n – 1) +n, G(n) = G(n–1) +F(n-1), при $n \geq 2$

Чему равно значение величины *F(6)*G(6)*? В ответе запишите только натуральное число.

Решение:

Найдём произведение:

*F(6)*G(6)=20*31=620*

Ответ: 620

Блок 3

Задание 1

Все 5-буквенные слова, составленные из букв К, О, Н, У, С записаны в заданном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. КККК
2. КККО
3. КККН
4. КККУ
5. КККС

……

Какой номер у слова КОНУС?

Ответ: 195

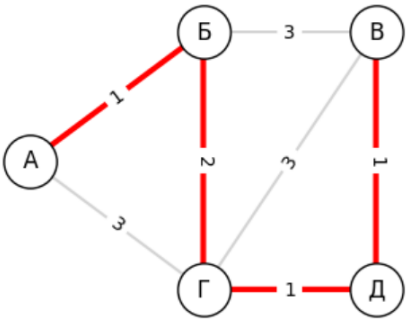
Задание 2

Дан список ребер неориентированного графа, соответствующего карте дорог между населенными пунктами, вес ребра указывает на время необходимое для того, чтобы добраться из одного пункта в другой. За какое минимальное время можно посетить все населенные пункты?

1	(А;Б)	1
2	(Б;Г)	2
3	(А;Г)	3
4	(Б;В)	3
6	(В;Д)	1
7	(В;Г)	3
8	(Г;Д)	1

Решение:

По таблице построим граф, в котором рёбра соответствуют дорогам, а веса — времени в минутах.



Определим оптимальный маршрут, проходящий через все пункты: **А → Б → Г → Д → В**

Время в пути:

А – Б = 1

Б – Г = 2

Г – Д = 1
Д – В = 1
Сумма: 1 + 2 + 1 + 1 = 5.
Ответ: 5

Задание 3

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	**Найдено страниц (в тысячах)**
Москва	5500
Санкт-Петербург	3000
Москва & Санкт-Петербург	2000

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Москва|Санкт-Петербург?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Решение:

Формула включений-исключений:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| \quad |A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| \ ,$$

где:

AA — Москва: 5500

BB — Санкт-Петербург: 3000

A∩B$A \cap B$ — Москва & Санкт-Петербург: 2000.

Подставляем:

$|A \cup B| = 5500 + 3000 - 2000 = 6500$ $|A \cup B| = 5500 + 3000 - 2000 = 6500$.

Ответ: 6500

Задание 4

Доступ к файлу cat.pdf, находящемуся на сервере animal.com, осуществляется по протоколу https. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от a до g. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

a	animal.
b	https
c	://
d	.com
e	/
f	cat
g	pdf

Решение:

Адрес файла в сети Интернет имеет структуру:
протокол://домен/путь/имя_файла.
Расположим буквы в соответствии со структурой, получим bcadefg.
Ответ: bcadefg

Задание 5
Ниже записана программа на Python и C++

Python	C++

`def F(n):`
`  if n < 3:`
`  print("*")`
`  else:`
`  F(n - 1)`
`  F(n - 2)`
`  F(n - 2)`
	`#include <iostream>`
	`using namespace std;`
	
	`void F(int n) {`
	`  if (n < 3) {`
	`  cout << '*';`
	`  }`
	`  else {`
	`  F(n - 1);`
	`  F(n - 2);`
	`  F(n - 2);`
	`  }`
	`}`

Сколько звездочек будет напечатано для F(5)?	

Ответ: 11

Список рекомендованной литературы и других источников для подготовки

Литературные источники

1. Босова Л.Л. Информатика. 7-9 классы. Компьютерный практкиум. / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, Н.А. Аквилянов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021. – 192 с.

2. Залогова Л.А., Информатика и ИКТ. 8-11 класс. Задачник-практикум, Л.А. Залогова, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, 2015 – 608 с.

3. Босова Л.Л. Информатика. 8-9 классы. Начала программирования на языке Python. Дополнительные главы. ФГОС, Босова Л.Л., Аквилянов Н.А., Кочергин И.О. – М.: «Просвещение». 2023 – 96 с.

4. Ушаков Д.М., ОГЭ-2024. Информатика. 10 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий: Экзамен, 2024. – 120 с.

5. Московские олимпиады по информатике / Под ред. Е.В. Андреевой, В. М. Гуровица и В. А. Матюхина – М.: МЦНМО, 2006. – 256 с

6. Волченков С.Г., Корнилов П.А., Белов Ю.А. и др. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. – 405 с.

7. Просветов Г.И. Дискретная математика: задачи и решения: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. – 222 с

8. Поляков К.Ю, Еремин Е.А., Информатика 11 кл. Учебник базового и углубленного уровней. В двух частях., 2019 – М.Бином – 302 с.