



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет»  
Общеобразовательный лицей

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Элективного курса  
«ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»  
10 – 11 класс

Тюмень, 2023

Рабочая программа на уровне среднего общего образования по элективному курсу «Олимпиадная информатика» составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в:

- Федеральном законе Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.;
- приказе Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413»;
- программе «Информатика. Программа внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников» В.М. Кирюшина, М.С. Цветковой: 5 – 11 кл. – М.: БИПОМ, лаборатория знаний, 2016;
- «Информационные системы и модели» авторов И.Г. Семакина, Е.К. Ханнер, изданной в учебном издании (автор И.Г. Семакин). Информатика. Программа для старшей школы 10 – 11 классы. Базовый уровень. М. Бином. Лаборатория знаний 2016;
- «Математическое моделирование» автора Г.М. Генералова, изданной в сборнике примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ [Н.В. Антипова и др.] – М.: Просвещение: 2019. (Профильная школа);
- приказе Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 №1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего» на 2018 – 2024 годы;
- положении о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 14.07.2022 № 10-доп);
- учебном плане общеобразовательного лицея ТИУ на 2023 – 2024 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ.


Срок реализации рабочей программы – 1 год.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно – научных дисциплин

Протокол №11 от 23.06.2023г.

Руководитель ЦК Т.В.Сафаргалиева

УТВЕРЖДЕНО:

Заместитель директора по УВР  С.М.Бугасва

Рабочую программу разработал учитель информатики И.Б. Серекпасва

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа элективного курса «Олимпиадная информатика» обеспечивает в соответствии с общими целями и принципами СОО содержание предмета «Информатика» (10—11 классы, углубленный уровень изучения) ориентировано преимущественно на расширение знаний и умений по курсу информатики, а также на тренировку и отработку умений и навыков решения заданий в формате олимпиадных задач. Курс рекомендован обучающимся 10-11 классов старшей школы.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование у учащихся универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании информатики.

### **ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

Главными целями изучения элективного курса «Олимпиадная информатика» являются:

- изучение структуры и содержания олимпиадных материалов по предмету «Информатика»;
- формирование умения работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проведения олимпиады по предмету;
- формирование умения эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов.

В этой связи при изучении элективного курса «Олимпиадная информатика» доминирующее значение приобретают такие задачи, как:

- адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;
- формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании информатики;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по информатике в соответствии с жизненными

потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации;

– формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности;

– воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности информатики, её важной роли в решении глобальных проблем; осознания необходимости бережного отношения к своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с получением и обработкой информации.

Цели и задачи изучения элективного курса получили подробную методическую интерпретацию в разделе программы «Планируемые результаты освоения предмета», благодаря чему обеспечено чёткое представление о том, какие знания и умения имеют прямое отношение к реализации конкретной цели.

## **МЕСТО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Всего на изучение элективного курса отводится 34 часа в 10 –11 классах (по 17 часов в каждом классе). Курс реализуется за счет вариативного компонента, формируемого участниками образовательного процесса.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Рабочая программа чётко ориентирована на выполнение требований, устанавливаемых ФГОС СОО к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным и предметным), которые должны демонстрировать выпускники по завершении обучения в средней школе.

### **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 следующих основных направлений воспитательной деятельности.

#### ***Гражданское воспитание:***

– 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.

***Патриотическое воспитание:***

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

***Духовно-нравственное воспитание:***

– 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.

***Эстетическое воспитание:***

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

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

***Физическое воспитание:***

– 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.

***Трудовое воспитание:***

– 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.

***Экологическое воспитание:***

– осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

***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 обучающимися программы учебного предмета «Информатика» у них 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

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями

### **Универсальные познавательные действия**

*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.

*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;

- владеть видами 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.

#### ***работа с информацией:***

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- 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.

#### **Универсальные коммуникативные действия**

##### ***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.

##### ***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.

### **Универсальные регулятивные действия**

#### *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.

#### *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;

– уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

– принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

#### *принятие 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 ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

При изучении элективного курса формируются следующие **предметные результаты:**

- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- использование алгоритмов в процессе решения задач:
  - a) выполнять операции, связанные с множествами, функциями и отношениями;
  - b) вычислять перестановки, размещения и сочетания множества, а также интерпретировать их значения в контексте конкретной задачи;
  - c) решать типичные рекуррентные соотношения;
  - d) использовать основные алгоритмы теории чисел;
  - e) выбирать подходящие структуры данных для решения задач;
  - f) определять сложность по времени и памяти алгоритмов;
  - g) определять вычислительную сложность основных алгоритмов сортировки, поиска;
  - h) реализовывать рекурсивные функции и процедуры;
  - i) разработать, реализовать, протестировать и отладить программу, которая использует все наиболее важные конструкции программирования;
  - j) применять методы структурной (функциональной) декомпозиции для разделения программы на части;
  - k) реализовать основные структуры данных на языке высокого уровня;
  - l) реализовать, протестировать и отладить рекурсивные функции и процедуры;
  - m) использовать на практике методы формализации поставленных задач: правильно переходить от словесного описания постановки задачи к её формальному описанию с учетом заданных технических и содержательных ограничений;
  - n) использовать при решении задач основных типов алгоритмов;
  - o) использовать при решении олимпиадных задач вышеназванные знания и умения.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

В содержании элективного курса «Олимпиадная информатика» выделяются три тематических раздела.

Раздел **«Основы теории графов»** включает в себя понятийный аппарат информатики, посвященный теории графов, вопросам применения теории графов при решении олимпиадных задач.

Раздел **«Теория чисел»** посвящён вопросам применения теории чисел для решения олимпиадных задач.

Раздел **«Алгоритмы и программирование»** направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

### **10 КЛАСС**

#### **Основы теории графов**

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.

#### **Теория чисел**

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена». Поиск НОД с помощью алгоритма Евклида. Теорема Эйлера.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Поиск делителей числа.

### **11 КЛАСС**

#### **Алгоритмы и программирование**

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых

характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов; количества элементов, удовлетворяющих заданному условию).  
Линейный поиск заданного значения в массиве.

Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

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

## **КРИТЕРИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

<b>Вид контроля</b>	<b>Отметка/ Балл</b>	<b>Критерии фиксации</b>
<b>Итоговый результат</b>	<b>Отметка «Зачёт»</b>	Набрал не менее 50 % от максимальной суммы баллов за зачетную работу
	<b>Отметка «Незачёт»</b>	Набрал менее 50 % от максимальной суммы баллов за зачетную работу

**Календарно-тематическое планирование  
«Олимпиадная информатика»**

Наименование учебных разделов и (или) тем программы	Кол-во часов	Виды контроля	Основные виды деятельности обучающихся при изучении разделов и (или) тем (на уровне учебных действий)	Период изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	2	3	4	5	
<b>10 класс</b>					
<b>Раздел 1. Основы теории графов</b>					
Тема 1. Введение. Инструктаж по ТБ. Тестирование на определение базового уровня знаний	1	Устный опрос	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены.		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>
Тема 2. Положение о Всероссийской олимпиаде школьников. Требования к заключительному этапу ВсОШ. Правила для Международной олимпиады по информатике. Сайты олимпиад. Интернет - олимпиады по информатике.	1		Искать в сети Интернет информацию об олимпиадах, типах задач и примерах их решений		<a href="http://www.rosolymp.ru">http://www.rosolymp.ru</a>
Тема 3. Деревья. Основные понятия.	2	Практикум	Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>

Обходы дерева. Двоичные индексные деревья			и графы для решения задач обработки данных.		<a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
Тема 4. Деревья поиска. Все максимальные пути.	2	Практикум	Реализовывать и использовать деревья поиска для решения задач обработки данных Применять алгоритмы нахождения максимальных путей между вершинами ориентированного ациклического графа		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
Тема 5. Графы. Обход графа. Поиск в глубину и ширину. Кратчайшие пути	2	Практикум	Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа. Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа.		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
Тема 6. Игры на графах	2	Практикум	Характеризовать игру как модель некоторой ситуации. Давать определение выигрышной стратегии. Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
<b>Раздел 2. Теория чисел</b>					
Тема 7. Алгоритм Евклида. Решето Эратосфена	2	Практикум	Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне. Использовать алгоритм Евклида для определения НОД		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
Тема 8. Разложение на простые множители	2	Практикум	Использование основной теоремы арифметики для решения олимпиадных задач		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
Тема 9. Теорема Эйлера	1	Практикум	Использовать теорему Эйлера для решения олимпиадных задач		<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>

					e.ru/
Зачетная работа	1	Контрольная работа			
Обобщение и повторение	1				
Итого за 10 класс	17				
<b>11 класс</b>					
<b>Раздел 1. Алгоритмы и программирование</b>					
Тема 1. Вычисление расстояния между строками.	2	Практикум	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие алгоритмы обработки символьных строк на выбранном языке программирования		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 2. Алгоритмы поиска подстрок	2	Практикум	Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы. Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 3. Перечисление комбинаторных объектов	2	Практикум	Разрабатывать и реализовывать на языке программирования задачи комбинаторики		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 4. Оптимизация перебора.	2	Практикум	Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, оптимизировать переборные алгоритмы.		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 5. Подсчёт решений.	2	Практикум	Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм и рекурсивных функций		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 6. Наибольшая возрастающая последовательность.	2	Практикум	Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования.		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>

					<a href="http://olimpic.nsu.ru">e.ru/ http://olimpic.nsu.ru</a>
Тема 7. Динамическое программирование	3	Практикум	Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/ school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccm.e.ru/">https://informatics.mccm e.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
Зачетная работа	1	Контрольная работа			
Обобщение и повторение	1				
Итого за 11 класс	17				

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение. Инструктаж по ТБ. Тестирование на определение базового уровня знаний	1				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>
2	Положение о Всероссийской олимпиаде школьников. Требования к заключительному этапу ВсОШ. Правила для Международной олимпиады по информатике. Сайты олимпиад. Интернет - олимпиады по информатике.	1				<a href="http://www.rosolymp.ru">http://www.rosolymp.ru</a>
3	Деревья. Основные понятия. Обходы дерева. Двоичные индексные деревья	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
4	Деревья поиска. Все максимальные пути.	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
5	Графы. Обход графа. Поиск в глубину и ширину. Кратчайшие пути	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
6	Игры на графах	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
7	Алгоритм Евклида. Решето Эратосфена	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
8	Разложение на простые множители	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a>



						<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
9	Теорема Эйлера	2				<a href="http://acm.timus.ru/">http://acm.timus.ru/</a> <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a>
10	Зачетная работа	1	1			
11	Обобщение и повторение	1				
Общее количество часов		17	1			

### *11 класс*

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Тема 1. Вычисление расстояния между строками.	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
2	Тема 2. Алгоритмы поиска подстрок	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
3	Тема 3. Перечисление комбинаторных объектов	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
4	Тема 4. Оптимизация перебора.	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
5	Тема 5. Подсчёт решений.	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>

						<a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
6	Тема 6. Наибольшая возрастающая последовательность.	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
7	Тема 7. Динамическое программирование	2				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
8	Динамическое программирование	1				<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a> <a href="https://informatics.mccme.ru/">https://informatics.mccme.ru/</a> <a href="http://olimpic.nsu.ru">http://olimpic.nsu.ru</a>
9	Зачетная работа	1				
10	Обобщение и повторение	1				
Общее количество часов		17	1			

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

### ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места, оборудованные ПК по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- программное обеспечение;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;
- МФУ.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

#### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Антти Лааксонен. Олимпиадное программирование / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 300 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Задачи по программированию/ С.М. Окулов, Т.В. Ашихмина, Н.А. Бушмелева [и др.] ; под ред. С.М. Окулова. – 4-е изд., испр., М.: Лаборатория знаний, 2021. – 826 с. – Текст: непосредственный.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Алгоритмы: построение и анализ. / Е.Х. Корман, Ч.И. Лейзерсон, Р.Р. Ривест, К. Штайн. - 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2011. — 1296 с. : ил. — Парал. тит. англ. – Текст: непосредственный.
2. Алексеев А.В. Подготовка школьников к олимпиадам по информатике с использованием вебсайта: учебно-методическое пособие для учащихся 7-11 классов. / А.В. Алексеев, С.Н. Беляев. – Ханты-Мансийск: РИО ИРО, 2008. – 284 с. – Текст: непосредственный.
3. Андреева Е.В. Программирование – это так просто, программирование – это так сложно, М.: МЦНМО, 2009. – 184 с. – Текст: непосредственный.
4. Андреева Е.В. Системы счисления и компьютерная арифметика / Е.В. Андреева, И.Н. Фалина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. – 247 с. – Текст: непосредственный.
5. Андреева Е.В.. Математические основы информатики / Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с. – Текст: непосредственный.

6. Антти Лааксонен. Олимпиадное программирование / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 300 с.: ил. – Текст: непосредственный.
7. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. — Пер. с англ. — М.: Мир, 1979. – 536 с. – Текст: непосредственный.
8. Волчёнков С. Г. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями / С. Г. Волчёнков, П. А. Корнилов, Ю. А. Белов и др. — М.: Бином, 2010. – 405 с. : ил. - (Развитие интеллекта школьников). – Текст: непосредственный.
9. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач: Учебное пособие. – СПб.: Питер Принт, 2004. – 237 с. – Текст: непосредственный.
10. Златопольский Д.М. Занимательная информатика : учебное пособие / Д. М. Златопольский. — 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 427 с. – Текст: непосредственный.
11. Информатика. Представление данных и алгоритмы : [учебник] / С.Е. Столяр, А.А. Владыкин. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 381 с. – Текст непосредственный.
12. Кирюхин В.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады / В.М. Кирюхин, С.М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.: ил. – Текст: непосредственный.
13. Кирюхин В. М. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников»: 5-11 классы / В.М. Кирюхин, М.С. Цветкова – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 224 с.: ил. – (Программы и планирование). – Текст: непосредственный.
14. Окулов С.М. Алгоритмы обработки строк / С.М. Окулов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 255 с.: ил. - (Развитие интеллекта школьников). – Текст: непосредственный.
15. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах/ С.М. Окулов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 383 с. : ил. - (Развитие интеллекта школьников). – Текст: непосредственный.
16. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Основы / Тим Рафгарден. – СПб.: Питер, 2019. – 256 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»). – Текст: непосредственный.
17. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарти. – Москва: Техносфера, 2003. – 320 с. – Текст: непосредственный.
18. Шень А. Программирование: теоремы и задачи / А. Шень. – М.:МЦНМО, 2007. – 296 с. – Текст: непосредственный.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Всероссийская олимпиада школьников: [сайт]. – URL: <http://www.rosolymp.ru> – Текст: электронный.

2. Университет ИТМО: [сайт]. – URL: <http://olymp.ifmo.ru> –Текст: электронный.
3. Интернет-олимпиады по информатике, Санкт-Петербург: [сайт]. – URL: <http://neerc.ifmo.ru/school/io/index.html> -Текст: электронный.
4. Олимпиады по информатике в Москве: [сайт]. – URL: <http://www.olympiads.ru> - Текст: электронный.
5. ЕГЭ по информатике: [сайт]. – URL: <http://www.kpolyakov.spb.ru> – Текст: электронный.
6. Дистанционная подготовка по информатике: [сайт]. – URL: <https://informatics.mscme.ru/> - Текст: электронный.
7. Олимпиады по программированию: [сайт]. – URL: <http://olymp-programming.blogspot.com/> - Текст: электронный.
8. Олимпиады по программированию, проводимые Новосибирским государственным университетом: [сайт]. – URL: <http://olimpic.nsu.ru> - Текст: электронный.
9. Timus Online Judge, архив задач с проверяющей системой [сайт]. – URL: <http://acm.timus.ru/> - Текст: электронный.

Зачётная работа. 10 класс

1. Отважные воздухоплаватели

Ограничение времени: 2.0 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Десять математиков летели на воздушном шаре над Тихим океаном. Когда они пересекали экватор, они решили отметить это событие и хлопнули хлопушку. К сожалению, части хлопушки пробили дыру в воздушном шаре. Водород начал вытекать, а шар — снижаться. Скоро он упадёт в океан, и все воздухоплаватели будут съедены голодными акулами.

Но пока ещё не всё потеряно. Один из воздухоплавателей может выпрыгнуть с парашютом, чтобы его друзья смогли долететь до берега. Осталась только одна проблема — кто будет этим человеком. Есть честный способ решить этот вопрос. Сначала каждый из математиков напишет целое число  $a_i$ , не меньшее 1 и не большее 10 000. После чего они найдут волшебное число  $N$ , равное количеству положительных делителей произведения  $a_1 * a_2 * \dots * a_{10}$ . Например, количество положительных целых делителей числа 6 равно 4 (делители 1, 2, 3, 6). Герой (математик, который совершит прыжок) определится последней цифрой числа  $N$ . Ваша задача — найти эту цифру.

**Исходные данные**

Ввод содержит десять целых чисел, каждое число в отдельной строке.

**Результат**

Выведите одну цифру от 0 до 9 — последнюю цифру  $N$ .

**Пример**

исходные данные	результат
1 2 6 1 3 1 1 1 1 1	9

2. Авиакомпания

Ограничение времени: 0.5 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Некоторая авиакомпания является спонсором празднования 80-летия Уральского государственного университета. В обмен на это авиакомпания хочет, чтобы университет помог ей. Авиакомпания обслуживает  $N$  аэропортов и выполняет рейсы между некоторыми из них. Для упрощения работы рейсы нумеруются целыми числами от 1 до  $M$ . Если между двумя аэропортами есть рейс, то самолет летит в обоих направлениях с одним и тем же номером рейса. Между любыми двумя аэропортами может быть только один рейс. **Из любого аэропорта можно добраться до любого другого, используя рейсы только этой авиакомпании.**

Авиакомпания понимает, что ее самолеты могут привлечь террористов. Чтобы создать им трудности, компания хочет пронумеровать рейсы неким особым образом. Если есть несколько рейсов, которые отправляются из одного аэропорта, то наибольший общий делитель номеров их рейсов должен быть равен единице. Компания обращается к вам за помощью и помните, что это спонсор – вы должны поработать как следует.

Необходимо написать программу, которая найдет требуемую нумерацию или сообщит, что выполнить требования невозможно. Если возможно несколько нумераций, то достаточно найти любую из них.

**Исходные данные**

Первая строка содержит целые числа  $N$  и  $M$  ( $2 \leq N \leq 50$ ;  $1 \leq M \leq N \cdot (N - 1) / 2$ ). Следующие  $M$  строк содержат информацию о рейсах. Каждый рейс задается номерами аэропортов, которые он соединяет. Номера аэропортов – различные целые числа в диапазоне от 1 до  $N$ .

**Результат**

В первой строке выведите «YES», если можно найти требуемую нумерацию, и «NO» в противном случае. Если ответ «YES», то вторая строка должна содержать любую возможную нумерацию рейсов. Номера должны следовать в том порядке, в котором эти рейсы были перечислены во входных данных.

**Пример**

исходные данные	результат
6 6 1 2 2 3 2 4 4 3 5 6 4 5	YES 4 2 3 1 5 6

## Зачётная работа. 11 класс

### 1. Министерство правды

Ограничение времени: 1.0 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Бело-чёрным по чёрно-белому написано изречение, подвергнувшееся цензуре со стороны Министерства правды. Автор его уже исчез вместе с историей о нём, и, пока Большой Брат наблюдает за кем-то другим, вам, как рядовому сотруднику минправда, поручено стереть из изречения часть букв так, чтобы получилось другое, одобренное министерством, изречение.

Министерство правды называет *словом* непустую последовательность латинских букв, а *изречением* — последовательность из одного или более слов, разделённых одним или несколькими пробелами. Пробелы также могут стоять перед первым и за последним словом изречения. Для сравнения двух изречений нужно сначала удалить все начальные и конечные пробелы, затем все блоки подряд идущих пробелов заменить на один пробел. Изречения считаются одинаковыми, если получившиеся строки совпадут. Когда сотрудник стирает букву в изречении, она заменяется на пробел.

#### Исходные данные

В первой строке записано исходное изречение, а во второй — изречение, которое требуется получить. Длина каждого изречения не превосходит 100000 символов. Слова в этих изречениях разделены ровно одним пробелом, первый и последний символ каждой строки не может быть пробелом. Исходное и требуемое изречения различны.

#### Результат

Если вы не сможете выполнить поручение, выведите в единственной строке «I HAVE FAILED!!!». В противном случае выведите исходное изречение, заменив в нём буквы, которые надо стереть, на символ подчёркивания.

#### Примеры

исходные данные	результат
Preved to Medved Preved Me	Preved _ Me ____
this is impossible im possible	I HAVE FAILED!!!

### 2 Отрезки

Ограничение времени: 1.0 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Несколько отрезков лежат на прямой. Каждый отрезок задан координатами его концов. Отрезки занумерованы от 1 до  $N$  ( $0 < N < 500$ ). Будем считать, что отрезок лежит внутри другого, если два отрезка различны, первый полностью содержится во втором и их концы не совпадают. Напишите программу, которая находит количество отрезков в самой длинной последовательности вложенных отрезков. В последовательности каждый отрезок, кроме последнего, должен находиться внутри следующего отрезка последовательности.

#### Исходные данные

Первая строка содержит одно целое число  $N$ . Затем следуют  $N$  строк, в каждой содержатся два целых числа, которые являются координатами левого и правого концов соответствующего отрезка. Эти координаты — целые в диапазоне  $[-10000, 10000]$ . Отрезки нумеруются в соответствии с их местом во входных данных.

#### Результат

Первая строка должна содержать одно целое число — количество отрезков в найденной последовательности. Следующая строка должна содержать номера отрезков,



составляющих эту последовательность. Эти номера должны быть выведены в порядке увеличения длин отрезков. Если существует более одной искомой последовательности, выведите любую из них.

**Пример**

исходные данные	результат
4 -2 2 -1 1 -3 3 4 5	3 2 1 3