

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
"Пермский государственный национальный  
исследовательский университет"**

Лицей ПГНИУ

Автор-составитель  
Айдаров Юрий Рафаэлевич,  
учитель Лицея

**Рабочая программа учебного предмета**

**Командное олимпиадное программирование**

**(курс по выбору)**

Пермь, 2023

## 1. Наименование учебного предмета

Командное олимпиадное программирование (курс по выбору)

## 2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Учебный предмет входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы среднего общего образования. На освоение курса по выбору «Командное олимпиадное программирование учебный план отводит 34 час (1 час в неделю) в 10 классе.

## 3. Планируемые результаты обучения по учебному предмету

В результате освоения учебного предмета «**Командное олимпиадное программирование**» (курс по выбору) обучающимися должны быть достигнуты результаты, определенные федеральным государственным стандартом среднего общего образования:

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы обучающимися отражают:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

готовность к самовыражению, стремление проявлять качества творческой личности;

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность к решению задач, актуальных для направлений развития ПГНИУ.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

базовые исследовательские действия:

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формирование научного типа мышления, владение 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 ее 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 приобретенный опыт;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

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;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

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.

самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом 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 приобретенный 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 приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

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, умение работать в команде.

#### **Предметные результаты:**

- 1) владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления"; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования;
- 2) Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов.
- 3) Владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц.
- 4) наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
- 5) понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

#### **4. Объем и содержание учебного предмета**

<b>Профиль класса</b>	Технологический
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>№№ учебных периодов, выделенных для изучения учебного предмета</b>	1,2
<b>Объем учебного предмета (ак.час.)</b>	34
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	не менее 34

Проведение теоретических аудиторных занятий	14
Проведение лабораторных и практических работ	20
<b>Формы текущего контроля</b>	Письменное контрольное мероприятие (4) Необъективируемое контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1 и 2 учебные периоды)

## Содержание учебного предмета

### Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего (ак.час.)	Аудиторные занятия	
		Теоретические занятия	Лабораторные и практические занятия
Решение задач для начинающих	1	0	1
Простая математика	1	0	1
Целочисленная арифметика	1	0	1
Геометрия	1	0	1
Математическое моделирование	2	1	1
Сортировка и последовательности	2	1	1
Системы счисления	2	1	1
Разбор строк	2	1	1
Двумерные массивы	2	1	1
Теория графов	2	1	1
Динамическое программирование	2	1	1
Комбинаторика	2	1	1
Двоичный поиск	2	1	1
Использование двух указателей	2	1	1
Длинная арифметика	2	1	1
Жадный алгоритм	2	1	1
Рекурсия. Перебор	2	1	1
Структуры данных	2	1	1
Итоговая олимпиада	2	0	2

## **Аннотированное описание содержания разделов и тем учебного предмета**

1. Решение задач для начинающих.

Практика. Правила техники безопасности. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

2. Простая математика.

Практика. Программирование формул и арифметических выражений. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

3. Целочисленная математика.

Теория. Алгоритмы теории чисел.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

4. Геометрия.

Практика. Алгоритмы решения геометрических задач. Вычислительная геометрия. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

5. Математическое моделирование.

Теория. Алгоритмы математического моделирования. Методы оптимизации задач моделирования.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

6. Сортировка и последовательности.

Теория. Алгоритмы сортировки. Методы обработки последовательностей.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

7. Системы счисления.

Теория. Способы представления чисел. Операции с числами, представленными в различных системах счисления.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

8. Разбор строк.

Теория. Операции со строками. Способы представления строк в памяти компьютера. Алгоритмы работы со строками.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

9. Двумерные массивы.

Теория. Работа с двумерными массивами в языках высокого уровня. Способы хранения двумерных массивов в памяти компьютера. Алгоритмы работы с двумерными массивами.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

10. Теория графов.

Теория. Основные понятия теории графов. Способы хранения графов в памяти компьютера. Алгоритмы работы с графами.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

11. Динамическое программирование.

Теория. Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования. Принцип оптимальности подзадач.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

12. Комбинаторика.

Теория. Правило сложения. Правило умножения. Комбинаторные алгоритмы.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

13. Двоичный поиск.

Теория. Алгоритм двоичного поиска.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

14. Использование двух указателей.

Теория. Алгоритмы, основанные на использовании двух указателей.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

#### 15. Длинная арифметика.

Теория. Понятие длинного числа. Структуры данных для хранения длинных чисел. Операции с длинными числами.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

#### 16. Жадный алгоритм.

Теория. Доказательство корректности жадного алгоритма при решении задач оптимизации.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

#### 17. Рекурсия. Перебор.

Теория. Рекурсия и итерация. Перебор с возвратом. Методы оптимизации задач перебора.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

#### 18. Структуры данных.

Теория. Выбор оптимальной структуры данных для решения задачи. Динамические структуры данных. Поддержка структур данных в языках программирования высокого уровня.

Практика. Решение задач по примеру. Решение задач с оригинальным условием.

#### 19. Итоговая олимпиада.

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета**

Освоение учебного предмета требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой программе учебного предмета и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что активная работа на уроке эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке учителем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время урока имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с учителем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются в процессе текущего контроля успеваемости.

## **6. Перечень основной учебной литературы**

В учебном процессе используются методические и дидактические материалы, разработанные учителем.

## **7. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета**

При освоении дисциплины необходимо использование следующих ресурсов сети «Интернет»:

1. Сайт предметных олимпиад школьников [olimpiada.ru](http://olimpiada.ru)
2. Архив задач с проверяющей системой Красноярского края [astp.ru](http://astp.ru)
3. Сайт предметных олимпиад школьников в Пермском крае [regionolymp.ru](http://regionolymp.ru)

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету**

Образовательный процесс по учебному предмету «Командное олимпиадное программирование» (курс по выбору) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам аудиторных и практических занятий);

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-тестирование;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, on-line энциклопедии).

Перечень необходимого лицензионного и/или свободно распространяемого программного обеспечения:

-программа демонстрации видеоматериалов;

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

-учебный предмет не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по учебному предмету рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([etis.psu.ru](http://etis.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении уроков в режиме on-line могут использоваться:

-система видеоконференции на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>);

Программа реализуется в основном в форме практикума по решению задач, что предполагает проведение теоретических занятий в форме мастер-классов, использование

специализированного программного обеспечения (архива задач с проверяющей системой) для практических работ.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебному предмету**

Для проведения аудиторных занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, школьной магнитной доской.

При выполнении практических заданий и контрольных работ, а также соревнований по программированию участникам потребуется компьютер с предустановленным языком программирования высокого уровня (Python или C++), доступ к сети Интернет.

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Текущий контроль**

#### **Промежуточная аттестация**

Форма подведения итогов реализации программы: соревнование по программированию в командном зачете.

Примерное задание:

Задача 1.

По результатам исследования одонго английского университета, не имеет значения, в каком порядке распознаются буквы в слове. Говорят, чтобы преодолеть проблему, буквы в слове можно перемешать в произвольном порядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы читаем не каждую букву по отдельности, а все слово целиком. Вдохновившись исследованием британских ученых о восприятии человеком текста, Вася решил, что современная письменность нуждается в серьезном упрощении. В частности, в лексиконе Васи все слова состоят только из букв a, b и c. Кроме того, память у Васи плохая, поэтому Вася помнит лишь слова, которые содержат не более L букв.

Более того, с тех пор как наш юный друг пролил кофе на свой любимый ноутбук, он не утруждает себя нажатием клавиши пробел (объясняя это тем, что и отсутствие пробелов в тексте совершенно не мешает его пониманию). Однако остальные клавиши клавиатуры работают исправно, что позволяет Васе набирать все известные ему слова без единой орфографической ошибки.

Британские ученые очень заинтересовались исследованиями Васи. Они вступили с молодым ученым в активную переписку, однако, получив очередное Васино сообщение были несколько озадачены тем, что же он имел в виду. Так как разобраться они так и не смогли, а очередное революционное открытие уже было проанонсировано в СМИ, они решили как-то оценить уровень гениальности автора. Для этого они решили понять, а из какого минимального количества слов может состоять словарный запас Василия?

#### **Входные данные**

В первой строке входных данных содержится целое число L — максимальная длина слова, которое может содержаться в лексиконе Васи ( $1 \leq L \leq 10000$ ). В следующей строке содержится непустое сообщение, полученное учеными. Длина сообщения не превосходит 20 000 символов.

#### **Выходные данные**

В первой строке выведите единственное число K — минимальное количество слов, которые должен знать Василий, чтобы написать данное сообщение. В следующих K строках выведите сами слова, каждое из которых должно иметь длину не превосходящую L. В случае, если ответов несколько, разрешается выдать любой из них.

Тесты

