

Управление образования и науки Тамбовской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации
А.М. Кузьмина»

Рассмотрена на заседании
методического совета
протокол №1 от 27.08.2021г.



Утверждена
приказ № 280 от 27.08.2021г.
Директор _____ Г.Р.Любич

**«Основы программирования»
продвинутый уровень**
Возраст обучающихся: 13 - 14 лет
Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:
Вязовов Сергей Михайлович,
учитель информатики;
Слезин Кирилл Анатольевич,
учитель информатики.

г.Тамбов, 2021

Информационная карта

1. Полное название организации: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»
2. Полное название программы: Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования»
3. Ф.И.О., должность автора/составителя: Вязовов Сергей Михайлович, учитель информатики, Слезин Кирилл Анатольевич, учитель информатики.
4. Сведения о программе:
 - 4.1. Нормативная база:
 - Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
 - Положение об учреждениях дополнительного образования
 - Устав МАОУ «Лицей №14 имени Заслуженного учителя РФ А.М. Кузьмина»
 - 4.2. Область применения: дополнительное образование детей
 - 4.3. Направленность: техническая
 - 4.4. Тип программы: экспериментальная
 - 4.5. Вид программы: общеразвивающая
 - 4.6. Возраст обучающихся: 13-14 лет
 - 4.7. Продолжительность обучения: 1 год
5. Рецензенты и авторы отзывов: Молоткова Наталия Вячеславовна, первый проректор ТГТУ, д.п.н., профессор; Андрющенко Алла Рудольфовна, зам. директора МАОУ лицея №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина, к.п.н.
6. Заключение методического совета: Протокол заседания № _____ от _____ года

Пояснительная записка

Основной функцией олимпиадной информатики является воспитание учащихся как субъектов познавательной деятельности и собственного развития в области программирования. Включаясь в олимпиадное движение, школьники осознанно осуществляют свой личностный выбор, сознательно направляют свою активность на усвоение определенных знаний умений и навыков, принимая ответственность за максимальную реализацию личностного потенциала.

Для развития научно-технических интересов учащихся в области продолжения школьного курса информатики в сфере теоретического и прикладного программирования *предлагается программа дополнительного образования «Основы программирования».*

В программе предполагается параллельно с началом освоения языка программирования C/C++ особое внимание уделить обучению учащихся современным методам анализа алгоритмов, усилению эффективности алгоритмов и их использованию при решении классических задач олимпиадной подготовки.

При решении задач программирования учащиеся в той или иной мере сталкиваются с необходимостью самостоятельно строить алгоритмы обработки данных. Логически безупречные, но трудоемкие алгоритмы зачастую не позволяют решать задачи оперативной обработки быстро меняющейся информации и приводят к неоптимальному использованию информационных ресурсов, поэтому именно обучение методам построения эффективных алгоритмов и анализа их трудоемкости является одной из наиболее важных задач в ходе реализации данной программы.

Актуальность программы обусловлена тем, что идеи и методы, используемые при решении задач олимпиад по информатике, могут быть применены при решении широкого круга практических задач школьного курса информатики, а также в дальнейшей профессионально-ориентированной деятельности, в которой возникнет необходимость организации эффективной обработки большого объема информации в условиях ограниченности доступных ресурсов.

Отличительные особенности программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, двухчасовое занятие в неделю, т.е. 72 часа и предназначена для учеников 7-8 классов (13-14) лет с хорошим уровнем математической подготовки, способных к логическому и алгоритмическому мышлению, заинтересованных в освоении современных методов разработки эффективных алгоритмов, способных к самостоятельной учебно-практической деятельности.

Подобные программы действуют в учреждениях дополнительного образования ряда регионов России (Москва, С.-Петербург, Саратов, Новосибирск, Казань и ряда др.). Несмотря на актуальность данной работы, в Тамбовской области программа предлагается впервые.

От существующих программ в других регионах, данную программу отличает признание своевременности внедрения в школьный курс информатики

основ языка C/C++, разработка методических рекомендаций, большее количество практического материала.

Цель и задачи программы

Цель предложенной программы – формирование навыков использования методов программирования и классических алгоритмических подходов при решении задач, приобретение практического опыта в освоении языка программирования.

Задачи курса:

1. Обучающие:

- формирование ключевых понятий программирования таких, как «программа», «компиляция», «компоновка», «данные», «устройство памяти», «константа», «переменная», «тип», «операция», «выражение», «библиотека», «функция», «оператор»;
- формирование знаний конструкций языка программирования C/C++;
- формирование компетенций в сфере использования средств языка программирования C/C++;
- формирование понятий «синтаксическая ошибка кода», «семантическая ошибка кода», «ошибка при выполнении кода»;
- получение и развитие практического опыта выполнения трассировки программного кода;
- получение и развитие практического опыта строить логически правильные и эффективные программы;
- формирование умений использовать стандартные алгоритмы обработки информации для решения классических задач (в частности, олимпиадного характера);
- формирование навыков оценивания вычислительной сложности алгоритмов и сравнения их эффективности;

2. Воспитательные:

- привлечение учащихся к участию в олимпиадах, научно-практических конференциях;
- развитие навыков самообразования, самопознания через творчество и усердие.

3. Развивающие:

- развитие умений грамотно формулировать смежные задачи и подходы к их решению;
- формирование навыков применения методов построения и анализа эффективных алгоритмов;
- развитие логического, алгоритмического и структурного мышления учащихся.

Ожидаемым результатом реализации программы является совокупность индивидуальных достижений учащихся, проявляющаяся в решении поставленных перед ними задач, их участием в олимпиадах и научно-практических конференциях.

Учащиеся должны знать:

- алфавит, ключевые слова, конструкции языка программирования C/C++ на базовом начальном уровне;
- этапы и виды обработки программного кода и его ключевые понятия;
- порядок работы в среде программирования;
- классические алгоритмы целочисленной арифметики (вычисление НОД и НОК, разложение на простые множители, определение простого и составного числа, подсчет и получение делителей, отделение цифр числа и др.);
- классические алгоритмы вычислительной геометрии (принадлежность точки прямой, отрезку, поиск точки пересечения прямых, отрезков, принадлежность точки углу, треугольнику, длина отрезка, площадь треугольника, четырехугольника и др.);
- особенности олимпиадной информатики, ограничения на время работы алгоритма, ограничения на использование оперативной памяти;
- виды степеней сложности алгоритма.

Учащиеся должны уметь:

- регистрироваться на сайтах и регистрировать почтовый ящик;
- работать с проверяющей системой тестирующей программы;
- решать классические задачи начального уровня олимпиадного программирования: обмен между ячейками; вычисление выражений; составленных на основе математических соотношений; поиск условных и безусловных максимумов (минимумов) в последовательности данных; подсчет количества данных, рассматриваемых по какому-либо признаку; обработка цифр числа; обработка рекуррентных последовательностей; поиск решения уравнения в целых числах; определение вида многоугольника по заданным характеристикам; анализ соотношения между геометрическими объектами; заданными в координатах; поиск числовых характеристик геометрических объектов.

Формы и режимы работы

Формами работы являются: лекции, семинары, практикумы; индивидуальные консультации.

Формами подведения итогов являются: тестирование, научно-практическая конференция и мероприятия соревновательного характера – внутренние и внешние (сетевые) командные и личные первенства учащихся (олимпиады), рейтинговые методы работы.

Ресурсное обеспечение

Помещение для занятий:

- компьютерный кабинет;

Оборудование:

- классная доска, столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы для хранения дидактических пособий и учебных материалов;
- компьютеры, проектор, интерактивная доска.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов	Теория	Практика	Формы организации учебного процесса
1.	Языки программирования. Их классификация. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы).	1	1	-	Лекция
2.	Знакомство с языком программирования C/C++.	2	1	1	Лекция, практикум
3.	Порядок работы в IDE.	1	-	1	Практикум
4.	Консольный ввод-вывод.	2	-	2	Практикум
5.	Инициализация и изменение величин.	5	2	3	Лекция, семинар, практикум
6.	Создание диалоговых программ.	1	-	1	Практикум
7.	Создание программ линейной структуры с числовыми вычислениями.	4	1	3	Лекция, практикум, индивидуальные консультации
8.	«Условия без ветвления».	1	-	1	Практикум
9.	Встроенные функции, формат вызова.	1	-	1	практикум
10.	Понятие условного выражения, тернарная операция.	3	1	2	Лекция, практикум
11.	Условные конструкции.	6	2	4	Лекция, семинар, индивидуальные консультации
12.	Геометрические задачи.	8	4	4	Лекция, семинар, практикум
13.	Циклические конструкции.	5	2	3	Лекция, семинар, практикум
14.	Вложенные циклы.	5	2	3	Лекция, индивидуальные консультации, практикум
15.	Организация потокового и файлового ввода-вывода.	4	2	2	Семинар, практикум

16.	Целочисленная арифметика.	8	2	6	Индивидуальные консультации, практикум
17.	Особенности олимпиадной информатики	2	2	-	Семинар
18.	Решение разных задач повышенной сложности	8	-	8	Практикум, индивидуальные консультации
19.	Олимпиада	5	-	5	Соревнование, рейтинговая форма оценивания
	Итого	72	22	50	

Содержание программы

1. Языки программирования. Их классификация. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы).

Понятие программы. Состав языка программирования. Понятие компилятора и интерпретатора. Классификация языков. Языки программирования C, C++.

История создания. Основные отличия C от C++, преимущества и недостатки.

2. Знакомство с языком программирования C/C++.

Структура программы, код минимальной длины. Алфавит и лексика языка. Данные (константы и переменные). Скалярные типы. Форматы и диапазоны величин.

3. Порядок работы в IDE.

Обзор интерфейса интегрированной среды программирования. Меню, горячие клавиши, справочная система. Практическая работа.

4. Консольный ввод-вывод.

Форматированный ввод и вывод. Форматные спецификации для типа данных.

Понятие выражения. Вычисление выражений. Практические работы.

5. Инициализация и изменение величин.

Механизмы преобразования типов. Операция присваивания. Арифметические и логические операции. Приоритет операций, правила конструирования выражений. Операторы инкремента и декремента. Операция sizeof. Операция «запятая».

6. Создание диалоговых программ.

Ввод/вывод числовых и строковых величин в интегрированной оболочке.

Практическая работа.

7. Создание программ линейной структуры с числовыми вычислениями.

Анализ ошибок в программе. Редактирование программы. Понятие отладки.

Ошибки времени выполнения: переполнение, деление на ноль. Практические работы с числовыми вычислениями.

8. «Условия без ветвления».

Решение задач, предполагающих несколько вариантов выходных данных, в зависимости от входных данных, без условных конструкций. Практическая работа.

9. Встроенные функции, формат вызова.

Механизм встраивания функций. Библиотеки. Применение функций в выражениях. Практическая работа.

10. Понятие условного выражения, тернарная операция.

Применение тернарной операции в условных выражениях, поиск максимума (минимума). Проверка принадлежности точки графику функции. Проверка принадлежности точки фигуре. Практические работы.

11. Условные конструкции.

Виды условных конструкций. Вложенные условия. Конструкция выбора switch. Практические работы.

12. Геометрические задачи.

Определение вида треугольника, четырехугольника по заданным

характеристикам. Способы идентификации геометрических фигур. Решение задач с применением координат (принадлежность точки прямой, отрезку, поиск точки пересечения прямых, отрезков, принадлежность точки углу, треугольнику, длина отрезка, площадь треугольника, четырехугольника).

13.Циклические конструкции.

Циклы while и do-while. Цикл for. Параметр цикла, инкремент и декремент параметра. Трассировка алгоритмов. Особенности использования циклов, их взаимозаменяемость. Практические работы.

14.Вложенные циклы for.

Переборные задачи. Практические работы. Понятие степени сложности алгоритма и его эффективности. Виды степеней сложности и связь их с математическими функциями.

15.Организация потокового и файлового ввода-вывода.

Подключение библиотек. Принципиальные отличия потокового ввода-вывода от консольного. Особенности работы с файлами, перенаправление потока. Практические работы.

16.Целочисленная арифметика.

Целочисленное деление. Простые числа. НОД, НОК. Выделение и обработка цифр многозначного числа. Решение задач, сформулированных на основе теории делимости.

17.Особенности олимпиадной информатики

Анализ типов задач. Оценивание вычислительной сложности алгоритмов и сравнения их эффективности. Технические рекомендации настройки сред. Особенности компиляторов. Проверяющие системы и серверы. Регистрация на проверяющих сайтах.

18.Решение разных задач повышенной сложности.

Итоговые задачи и упражнения приближенные к олимпиадным задачам. Разборы задач с олимпиад, не требующих для решения структур данных.

Применение полученных навыков программирования.

19.Олимпиада.

Самостоятельное решение задач олимпиадного уровня. Работа в тестирующей системе, применение файлов для ввода и вывода данных.

Методическое обеспечение программы

Название раздела	Форма занятий	Методы и приемы	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
Языки программирования. Их классификация. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы).	Лекция	Объяснение, беседа, иллюстрация	Метод. пособие 12, с.4-8	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	-
Знакомство с языком программирования C/C++.	Семинар, практическая работа	Дискуссия, иллюстрация	Метод. пособие 12, с.8-20	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	-
Порядок работы в IDE.	Практическая работа	Лабораторная работа	Текст лабораторной работы	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	-
Консольный ввод-вывод.	Практическая работа	Лабораторная работа	Метод. пособие 12, с. 21-28	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	тест
Инициализация и изменение величин.	Лекция, практическая работа	Объяснение, беседа, иллюстрация, самостоятельная работа	Метод. пособие 12, с.36-43, с.45-51	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	-
Создание диалоговых программ.	Практическая работа	Самостоятельная работа, работа в командах.	Метод. пособие 12, с.55-59	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	-
Создание программ линейной структуры с числовыми вычислениями.	Семинар, практическая работа	Дискуссия, иллюстрация, самостоятельная работа	Метод. пособие 12, с.54-59	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	зачет
«Условия без ветвления».	Практическая работа	Самостоятельная работа, работа в командах.	Метод. пособие 12, с54-59	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	зачет
Встроенные функции, формат вызова.	Практическая работа	Самостоятельная работа.	Метод. пособие 12, с.36-38	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	тест
Условное выражение, тернарная операция.	Практическая работа	Самостоятельная работа	Метод. пособие 12, с.43-45	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	тест
Условные конструкции.	Лекция, семинар, практическая	Объяснение, беседа, дискуссия,	Метод. пособие 12, с.60-72	Компьютер, проектор, экран,	зачет

	работа	иллюстрация, самостоятельная работа		Интернет-подключение	
Циклические конструкции.	Лекции, семинар, практическая работа	Объяснение, беседа, дискуссия, иллюстрация, самостоятельная работа, работа в командах.	Метод. пособие 12, с.78-88	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	зачет
Вложенные циклы for.	Практическая работа	Самостоятельная работа, работа в командах.	Метод. пособие 12, с.88-91	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	зачет
Организация потокового и файлового ввода-вывода.	Практическая работа	Самостоятельная работа.	Метод. пособие 12, с.29-35	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	тест
Целочисленная арифметика.	Семинар, практическая работа	Дискуссия, самостоятельная работа, работа в командах.	Метод. пособие 12, с.95-98	Компьютер, проектор, экран, Интернет-подключение	зачет
Особенности олимпиадной информатики	Лекция, семинар	Объяснение, беседа, дискуссия, иллюстрация	Литература 2, 4, 5	Компьютер, проектор, экран	тест
Решение разных задач повышенной сложности	Семинар, практическая работа	Дискуссия, самостоятельная работа.	Литература 2		
Итоговый контроль	Олимпиада	Личное первенство учащихся (олимпиада)	Литература 3,8,10	Компьютер, проектор, экран	рейтинг

Литература для учащихся

1.	Андреева В.М. "Математические основы информатики" / В.М. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина. Питер, 2005 – 345 с.
2.	Андреева Е.В.. Олимпиады по информатике. Пути к вершине. Питер, 2006 – 275 с.
3.	Волков И.А., В.М.Котов. Сборник олимпиадных задач по информатике с указаниями и решениями М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 226 с. http://g6prog.narod.ru/kotov.rar
4.	Как стать чемпионом мира по программированию или разбор полетов http://contest.ur.ru/ural97/m_thot.htm
5.	Кирюхин В. М. С. М. Окулов. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 304 с
6.	Котов В.М. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 9 класса. / В.М. Котов, И.А.Волков, А.И.Лапо. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 280 с.

7.	Меньшиков Ф. Олимпиадные задачи по программированию (+ CD-ROM). Питер, 2006 – 375 с.
8.	Окулов С. М. Основы программирования М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 395 с.
9.	Окулов С.М. Программирование в алгоритмах / с.м. Окулов. – 2-е изд., исппр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 383 с.
10.	Окулов С.М.. Информатика в задачах http://g6prog.narod.ru/okulov.rar
11.	Под редакцией С. Окулова Задачи по программированию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с
12.	Ткач Т.В. С/С++ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ (<i>Учебно-методическое пособие</i>)

Литература для преподавателей (в дополнении к первым 12)

13. Альфред В. Ульман Структуры данных и алгоритмы / Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. под ред. В. Альфреда. С.Пб.: Питер, 2000 – 314 с.
14. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов 536 стр. М.: Мир, 1979
<http://masterpc.alfaspace.net/books/drugie/Algorithm...>
15. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов 120 стр. М.: Мир, 1987
16. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи 416 стр. М.: Мир, 1982
17. Дейкстра Э.. Дисциплина программирования
<http://www.lib.ru/CTOTOR/DEJKSTRA/>
18. Дональд Кнут "Искусство программирования", М.: том 1, том 2, том 3 М.: Мир, 1998
http://masterpc.alfaspace.net/books/downloads/knut_p.../
19. Котов В.М., О.И.Мельников. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 10-11 классов.
20. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика 384 стр. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990
21. Окулов С. М. Информатика. Развитие интеллекта школьников. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 170 с