

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр для одаренных детей «Поиск»

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. директора ГАОУ ДО
«Центр для одаренных детей «Поиск»
О.А. Томилиной,
приказ № 71 от 12 марта 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Направление: наука

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Объем программы: 993 часа

Срок освоения: 5 лет

Форма обучения: очная

Авторы программы: Круглов Евгений Юрьевич, учитель ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»

Ставрополь, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	1
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	1
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ».....	10
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	40
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	42
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ	43
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	44

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программирование занимает значительное место в системе подготовки профессионалов в области информационных технологий. Уникальная ценность программирования как учебного вида деятельности состоит в том, что программирование – это борьба со сложностью. Как создать сложную систему, как довести её до работоспособного состояния? Эта борьба имеет свои особенности, свою специфику, которых нет ни в одном предмете. Она (борьба со сложностью) требует от интеллекта развитой аналитики, особой интуиции, умения предвидения совершаемых действий, рациональности и строгости мышления.

Школьники, умеющие составить алгоритм и написать по нему программу, обычно значительно легче овладевают и пользовательскими навыками, так как понимают механизм управления компьютером. Они лучше успевают и по другим предметам, поскольку культура их мышления выше, а ассортимент методов выполнения различных работ богаче. В связи с этим представляется достаточно важным привить учащимся навыки алгоритмического мышления.

Вид программы – модульная.

Программа представляет собой совокупность 5-ти модулей, которые реализуются в очной форме.

	Название модуля	Форма обучения	Класс обучающегося
1.	Информационные технологии.	очная	7
2.	Язык программирования C++.	очная	8-9
3.	Комбинаторика. Дискретная математика.	очная	9-10
4.	Современное программирование.	очная	10-11
5.	Современное программирование. Ступень 2.	очная	11

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Олимпиадное программирование» имеет техническую направленность, в связи с этим рассматриваются два актуальных аспекта изучения.

1) технологический: программирование рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии – информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics – STEM)

2) общеобразовательный: программирование рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как механика, теория управления, схемотехника, программирование, теория информации.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 13 до 17 лет.

Программа предназначена для одаренных учащихся, проявляющих повышенный интерес к программированию, желающих получить углубленные теоретические и практические знания и навыки по актуальным в настоящее время направлениям в сфере цифровой экономики.

1.3. Актуальность программы

Совершенствование технологических и программных средств привело к снижению количества часов, отводимых для изучения программирования в Программе среднего общего образования по информатике. Современные визуальные и мультимедийные пользовательские среды являются теми конкурентами, которые вытесняют разработку программ из сферы интересов школьников. Для работы за компьютером для поиска информации в сети пользователь имеет простые инструменты, не требующие мыслительных усилий при применении. Как следствие, в большинстве школ отсутствует системная работа по подготовке обучающихся 7-11 классов к олимпиадам высокого уровня по программированию.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадное программирование» обеспечивает углубленное изучение языков программирования, нацелена на формирование математического аппарата описания и построения процессов обработки информации, в том числе человеком и технологическим устройством, создания и исследования числовых и нечисловых математических моделей.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что индустрия программирования остаётся важнейшей в мире. Качество деятельности предприятий, их устойчивость зависят от программного обеспечения, и здесь никаких изменений не предвидится, разве что программные продукты будут играть всё большую роль.

Программой предусмотрены новые методики преподавания, в том числе – гибридное обучение; нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы, выполняемые в формате Всероссийских и международных олимпиад по программированию.

Уровень освоения программы – углубленное изучение языка программирования.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы – 993 часа.

Срок реализации программы – 5 лет.

1.6. Цели и задачи программы

Цели программы - поиск новых эффективных средств развития у одаренных учащихся алгоритмического и операционального мышления.

Углубление и расширение знаний, относящихся к построению и описанию объектов и процессов, позволяющих осуществить их программное моделирование.

Подготовка учащихся к успешному участию в конкурсах и олимпиадах по программированию высокого уровня.

Подготовка базы для последующего профессионального изучения программирования в высшей школе.

Освоение навыков высокой эффективности деятельности.

Развитие интеллектуального, эмоционального и духовного интеллектов.

Обучение учащихся современным психологическим методам и стратегиям развития личностных качеств.

Задачи программы

1) Обучающие:

- формирование умений в области создания текстов программ для персональных компьютеров на основе глубоких знаний среды программирования и языков программирования;

- расширение и углубление представлений об автоматизированной обработке информации;

- освоение методов программирования: выдвижение и обоснование идеи решения задачи, структурирование этой идеи, формализация элементов полученной структуры средствами выбранного языка, анализ результатов решения задачи при различных значениях исходных данных;

- овладение навыками публичного выступления;

- овладение приёмами аутогенной тренировки.

2) Развивающие:

- формирование операционального мышления, направленного на выбор оптимальных решений;

- развитие способностей по самостоятельному приобретению знаний, умений, навыков, ускорение процесса перехода от обучения к научению, самообучению – наивысшей ступени образовательного процесса;

- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений;

- развитие умений эффективного использования возможностей информационной среды, защиты от негативных воздействий;
- формирование способностей выдвигать и доказывать гипотезы опытным путем, разрабатывать стратегию решения, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем оптимизации, детализации созданного алгоритма;
- развитие способности к самоанализу, самопознанию;
- освоение психологических технологий, направленных на развитие оптимизма, вдохновения, стремления к победе;
- формирование навыка рефлексивной деятельности.

3) Воспитательные:

- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- восприятие системы ценностей, принципов, правил, стереотипов информационного общества;
- освоение информационной культуры: ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- освоение психологических основ эффективного общения;
- формирование потребности в самостоятельном приобретении и применении знаний из дополнительных источников.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- знание продвинутого программирования на языке программирования C++ и Python;
- владение приемами обработки и хранения числовой, текстовой информации;
- свободное использование стандартных библиотек языка программирования C++ и Python;
- умение подключать и работать с дополнительными модулями языка программирования C++ и Python;
- самостоятельная разработка приложений на языке программирования C++ и Python.

2. Метапредметные результаты:

- способность соотносить и оценивать результаты своей деятельности с поставленной целью;

- использование цифровых технологий в качестве инструмента достижения цели;
- понимание связи цифровых технологий с другими научными направлениями;
- осуществление саморефлексии и рефлексии деятельности группы, результатом которой будет опробование новых стратегий поведения внутри своих же ролей.

3. Личностные результаты:

- понимание и правильное оценивание своих возможностей;
- развитие навыков группового общения, умения работать в команде;
- обучение рациональному распределению времени работы;
- формирование способностей эффективно распределять роли в ходе выполнения командной работы.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадное программирование» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

На курсы программы зачисляются учащиеся 7-8 классов образовательной организации:

1) по результатам конкурсного отбора (математика – контрольная работа, и психологический мониторинг «Структура интеллекта» – компьютерное тестирование);

2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах регионального, краевого, всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных учащихся к освоению программы.

Количество обучающихся в группе – 15 человек.

Условия формирования групп:

- состав групп – разновозрастной.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные под непосредственным руководством преподавателя, дистанционные с использованием автоматизированных систем контроля.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно;
- групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося;
- коллективная: организация проблемно-поискового взаимодействия между всеми детьми одновременно;
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми по решению более сложных олимпиадных задач; для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков для учеников, пропустивших занятия;
- реализация программы отвечает современным требованиям по проведению Всероссийских олимпиад по программированию: наличие централизованной дистанционной автоматизированной системы проверки решения задач с круглосуточным доступом, возможностью внесения бесконечного числа контрольных точек, начисления штрафных баллов по времени и числу неверных вариантов ответов, формирования рейтингового списка, просмотра кода отправленной задачи, организации обратной связи с педагогом;
- программа предполагает психологическую подготовку учащихся к участию в конференциях, олимпиадах, различных публичных выступлениях, соревнованиях краевого, Всероссийского и международного уровней.

Режим занятий. Программа реализуется в г. Ставрополе в очной форме и дистанционно.

Первый год обучения: один раз в неделю по три учебных часа.

Второй год обучения: два раза в неделю по два учебных часа.

Третий год обучения: три раза в неделю по два учебных часа.

Четвертый год обучения: два раза в неделю по два учебных часа.

Пятый год обучения: два раза в неделю по два учебных часа.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Форма реализации программы – очная с использованием электронного обучения.

Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации программы информации и обеспечивающих её обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информации по линиям связи.

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, репетиционные, контрольные.

Способы определения результативности

Педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов решения задач с использованием автоматизированной системы контроля знаний, результаты участия в интеллектуальных конкурсах краевого и всероссийского уровней.

Виды контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании 1-го, 2-го года и 3 года обучения проводится промежуточная аттестация в форме переводного экзамена. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного Центром «Поиск» образца.

По окончании 4-го года обучения проводится итоговая аттестация в форме экзамена с использованием автоматизированной системы контроля знаний. Документальной формой подтверждения итогов реализации программы является документ об образовании (Диплом) установленного Центром «Поиск» образца.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

	Наименование модуля	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Информационные технологии	30	78	108	экзамен
2.	Язык программирования C++	42	158	200	экзамен
3.	Комбинаторика. Дискретная математика	57	208	265	экзамен
4.	Современное программирование	28	142	170	экзамен
5.	Современное программирование. Ступень 2	50	200	250	экзамен
Итого:		207	786	993	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
Информационные технологии	1-й	07.09.2024	24.05.2025	36	36	108	Один раз в неделю по три урока
Язык программирования С++	2-й	05.09.2024	28.06.2025	50	100	200	Два раза в неделю по четыре урока
Комбинаторика. Дискретная математика	3-й	06.09.2024	28.06.2025	40	120	265	Три раза в неделю по шесть уроков
Современное программирование	4-й	06.09.2024	02.04.2025	30	60	170	Два раза в неделю по четыре урока
Современное программирование. Ступень 2	5-й	05.09.2024	28.06.2025	50	100	250	Два раза в неделю по четыре урока

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Курс «Олимпиадное программирование» предназначен для учащихся 7-11 классов.

В курсе рассматриваются способы хранения, передачи и обработки информации, роли операционных систем в организации работы пользователя на персональном компьютере. Основные конструкции языка программирования C++ и Python, обеспечивает учащимся знакомство с фундаментальными основами программирования через создание программ для персональных компьютеров на языке программирования C++ и Python. Изучить дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисления элементов) и отношения на них, математические структуры, такие, как графы и утверждения в логике.

**В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:**

- основные единицы количества информации;
- классификацию позиционных систем счисления;
- арифметические операции с кодами двоичных чисел;
- основные понятия и область применения алгебры логики;
- базовые конструкции языка программирования C++. (операции присваивания, ветвления, цикла, ввода/вывода, описание данных, запись констант и выражений);
- основные методы сортировки массивов (метод простого выбора, метод простого обмена, метод простой вставки);
- алгоритмы обработки символьных переменных;
- понятие подпрограммы, функции пользователя;
- понятие формальных и фактических параметров;
- способы организации функций, принципы модульной технологии программирования;
- алгоритмы обработки массивов (поиск элемента с заданными свойствами, удаление элементов, вставка элементов, замена элементов, обмен местами групп элементов);
- технологию разработки программ методом детализации.
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов;

- элементы теории автоматов;
- однопроходные алгоритмы;
- рекурсивные алгоритмы;
- алгоритмы нестандартной обработки чисел;
- бинарный поиск, слияние и сортировку;
- вычислительную геометрию на плоскости;
- графы;
- комбинаторику;
- жадные алгоритмы.

уметь:

- выполнять арифметические операции с кодами двоичных чисел;
- вычислять логические выражения при заданных наборах переменных;
- иллюстрировать на конкретных примерах понятие алгоритма и его свойства;
- записывать конструкции языка программирования C++;
- составлять, отлаживать и исполнять на ЭВМ программы решения учебных задач по программированию;
- применять методы вычислений для решения задач из курса физики, математики и др.;
- применять метод пошаговой детализации построения алгоритма для решения задач;
- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач на языке программирования C++;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты на языке программирования C++;
- находить характеристики графов;
- применять методы комбинаторики и дискретной математики при решении олимпиадных задач по программированию.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА «ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ 1. Информационные технологии.				
Тема 1.1. Информация, ее свойства, классификация		9	3	12
1	Предмет, цели и задачи курса	3		3
2	Информация и ее свойства	3		3
3	Формы и методы представления информации в компьютере	3		3
4	Тестирование «Свойство информации»		3	3
Тема 1.2. Позиционные системы счисления		6	21	27
5	Классификация позиционных систем счисления. Позиционные системы счисления (десятичная, двоичная, шестнадцатиричная)	3		3
6	Двоичная система счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую		6	6
7	Машинные коды чисел: прямой, обратный, дополнительный	3		3
8	Арифметические операции с кодами двоичных чисел		6	6
9	Представление в компьютере целых и вещественных чисел. Арифметические операции над ними		6	6
10	Тестирование по теме «Системы счисления»		3	3
Тема 1.3. Логические основы		9	39	48

компьютера				
11	Основные понятия и область применения алгебры логики	3		3
12	Элементарные логические операции		6	6
13	Логические функции. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	3	3	6
14	Построение таблиц истинности		3	3
15	Законы алгебры логики	3		3
16	Вычисление логических выражений при заданных наборах переменных		6	6
17	Упрощение логических выражений. Арифметический, табличный метод. Карты Карно		12	12
18	Базовые логические элементы компьютера ("И", "ИЛИ", "НЕ")		3	3
19	Синтез выражений по логической схеме		3	3
20	Тестирование по теме «Логические основы компьютера»		3	3
Тема 1.4. Операционная система Windows		6	12	18
21	Архитектура персонального компьютера, компоненты, оборудование	3		3
22	Устройства для хранения программ. Файлы и папки на дисках. Файловая система и		3	3

	файловая структура диска			
23	Общие сведения об ОС Windows. Порядок загрузки операционной системы	3		3
24	Ведение информационного хозяйства		3	3
25	Сетевое окружение. Использование локальной сети. Установка совместного доступа к файлам. Совместное использование папок, дисков. Приемы работы в локальной сети (обмен всплывающими сообщениями, поиск объектов в сети)		3	3
26	Тестирование по теме «Операционная система Windows»		3	3
27	Экзамен.		3	3
Итого:		30	78	108

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ 2. Язык программирования C++				
Тема 2.1. Основные понятия языка программирования C++				
28	Алфавит и словарь языка C++. Структура программы	2	10	12
29	Типы данных		4	4
30	Интегрированная среда программирования C++		4	4

31	Тестирование «Типы данных»		2	2
	Тема 2.2. Операторы ввода-вывода языка программирования C++	4	12	16
32	Операторы ввода – вывода. Организация ввода – вывода	2		2
33	Линейные программы		4	4
34	Стандартные функции и арифметические выражения	2		2
35	Решение задач с использованием линейных алгоритмов		2	2
36	Вычисление математических выражений с помощью стандартных арифметических функций		4	4
37	Тестирование по теме «Операторы ввода – вывода»		2	2
	Тема 2.3. Сведения о файловой системе языка программирования C++	2	6	8
38	Описание файлового типа. Виды файлов, файловая переменная, доступ к файлам	2		2
39	Чтение из файла. Запись в файл		6	6
	Тема 2.4. Ветвления на языке программирования C++	6	14	20
40	Ветвления на C++. Условный оператор IF	2	2	4
41	Составление программ с использованием оператора ветвления		6	6
42	Оператор выбора switch	2		2
43	Составление программ с использованием оператора switch		2	2

44	Данные логического типа. Логические операции. Логические выражения	2	2	4
45	Тестирование по теме «Ветвление на С++»		2	2
Тема 2.5. Операторы цикла на языке программирования С++		6	16	22
46	Циклы на С++. Оператор FOR	2	2	4
47	Создание программ с использованием оператора FOR		4	4
48	Вложенные циклы. Счетчики. Оператор безусловного перехода	2		2
49	Операторы цикла с пред и постусловием (DO ... WHILE, WHILE)	2	4	6
50	Составление и отладка программ с использованием операторов цикла		4	4
51	Тестирование по теме «Операторы цикла»		2	2
Тема 2.6. Массивы, указатели, динамические массивы на языке программирования С++		8	22	30
52	Массивы. Объявление массива. Действия над массивами	2	2	4
53	Действия над элементами массива. Инициализация массива. Вывод массива на экран	2	2	4
54	Задание массива типизированной константой		2	2
55	Перестановка элементов массива, поиск максимального и минимального элементов	2	2	4
56	Решение задач с использованием одномерных массивов		4	4

57	Примеры программ обработки двумерного массива		2	2
58	Составление и отладка программ, использующих массивы		2	2
59	Сортировка двумерного массива	2	4	6
60	Тестирование по теме «Массивы»		2	2
Тема 2.7. Функции на языке программирования C++		6	8	14
61	Функции, определяемые пользователем. Прототипы	2	2	4
62	Перегрузка функции	2	2	4
63	Рекурсивные функции	2		2
64	Составление и отладка программ, использующих функции пользователя		2	2
65	Тестирование по теме «Функции»		2	2
Тема 2.8. Строки на языке программирования C++		8	70	78
66	Функции обработки строк	2		2
67	Составление и отладка программ, использующих строки		8	8
68	Тестирование по теме «Строки»		6	6
69	Переводной экзамен		6	6
70	Анализ экзаменационной работы	2		2
71	Резерв времени.	4	50	54
Итого:		42	158	200

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ 3. Комбинаторика. Дискретная математика				
Тема 3.1. Основные понятия языка программирования Python		2	2	4
72	Структура программы на Python. Типы данных языка Python	2		2
73	Решение задач		2	2
Тема 3.2. Операторы ввода-вывода. Файловая система языка программирования Python		2	4	6
74	Операторы ввода – вывода. Организация ввода – вывода	2		2
75	Решение задач с использованием линейных алгоритмов		2	2
76	Вычисление математических выражений с помощью стандартных арифметических функций		2	2
Тема 3.3. Ветвления и циклы в языке программирования Python		4	16	20
77	Структура выбора if/else	2		2
78	Решение задач с использованием структура выбора if/else		4	4
79	Структура повторения for, while	2		2
80	Решение задач с использованием циклических структур		4	4
81	Вложенные циклы. Ошибки использования структур повторений, решение задач		4	4

82	«Структурное программирование»		4	4
Тема 3.4. Обработка массивов в языке программирования Python. Списки		4	14	18
83	Введение, объявление одномерных массивов, пример решения задачи	2		2
84	Передача массивов в функции, решение задач.		4	4
85	Сортировка массивов, поиск в массивах, виды	2	4	6
86	Многомерные массивы, пример		2	2
87	Решение задач с использованием многомерных массивов		2	2
88	Массивы указателей, пример использования		4	4
Тема 3.5. Функции в языке программирования Python		2	8	10
89	Функции, понятие, определение	2		2
90	Рекурсия, пример использования рекурсии		2	2
91	Перегрузка функции, решение задач. Решение задач с использованием нескольких функций		2	2
92	Решение задач с использованием функций		4	4
Тема 3. 6. Комбинаторика. Арифметика многоразрядных чисел		6	16	22
93	Представление длинных чисел	2		2
94	Сравнение, сложение и вычитание длинных целых		4	4
95	Организация ввода-вывода	2		2

96	Умножение длинных целых		4	4
97	Деление длинных целых		4	4
98	Целая часть квадратного корня длинного числа		2	2
99	Остатки от деления		2	2
100	Отслеживание циклических повторений	2		2
Тема 3.7. Алгоритмы вычислительной геометрии		6	16	22
101	Базовые процедуры	6		6
102	Прямая линия и отрезок прямой		2	2
103	Точки, векторы, углы и ориентированная площадь		4	4
104	Треугольник		2	2
105	Многоугольники (полигоны)		2	2
106	Выпуклая оболочка		4	4
107	Задачи о прямоугольниках		2	2
Тема 3.8. Комбинаторные алгоритмы		6	16	22
108	Классические задачи комбинаторики	4		4
109	Генерация комбинаторных объектов		2	2
110	Перестановки		2	2
111	Размещения		2	2
112	Сочетания		2	2

113	Разбиение числа на слагаемые		2	2
114	Подмножества	2		2
115	Скобочные последовательности		2	2
116	Решение задач		4	4
Тема 3.9. Алгоритмы на графах		4	22	26
117	Представление графа в памяти компьютера	4		4
118	Поиск в графе. Поиск в глубину.		2	2
119	Поиск в графе. Поиск в ширину		2	2
120	Стягивающие деревья. Порождение всех каркасов графов		2	2
121	Каркас минимального веса. Метод Краскала и Прима		2	2
122	Связность. Циклы		2	2
123	Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда		2	2
124	Метод локальной оптимизации. Алгоритм Эйлера		2	2
125	Метод локальной оптимизации. Алгоритм Кристофидеса		2	2
Тема 3.10. Теория множеств		4	24	28
126	Множества и отношения	4		4
127	Алгебраические структуры		4	4
128	Булевы функции		4	4

129	Логические исчисления		6	6
130	Кодирование. Алфавитное кодирование		2	2
131	Кодирование. Помехоустойчивое кодирование		2	2
132	Кодирование. Сжатие данных		2	2
133	Кодирование. Шифрование		2	2
Тема 3.11. Основы теории графов		6	20	26
134	Определение графов	2		2
135	Элементы графов	2		2
136	Виды графов и операции над графами	2		2
137	Компоненты связности		2	2
138	Кратчайшие пути. Алгоритм Флойда и Дейкстры		4	4
139	Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья		2	2
140	Кратчайший остов. Алгоритм Краскала и Прима		2	2
141	Фундаментальные циклы и разрезы		2	2
142	Эйлеровы циклы		2	2
143	Гамильтоновы циклы. Задача коммивояжёра		2	2
144	Независимые и покрывающие множества		2	2
145	Раскраска графов		2	2

РАЗДЕЛ 4. Дискретная математика				
Тема 4.1. Комбинаторика		2	10	12
146	Рекуррентные соотношения и таблицы	2		2
147	Решение задач. Двоичные строки заданной длины.		2	2
148	Решение задач. Перестановки, размещения и сочетания без повторений		2	2
149	Решение задач. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями		2	2
150	Решение задач. Порождение последовательностей		4	4
Тема 4.2. Алгоритмы на графах		9	40	49
151	Основные понятия. Способы задания графов	2		2
152	Решение задач. Обход в глубину		2	2
153	Решение задач. Обход в ширину		2	2
154	Решение задач. Алгоритм Дейкстры		2	2
155	Решение задач. Алгоритм Флойда		2	2
156	Переводной экзамен		4	4
157	Анализ экзаменационной работы	4		4
158	Резерв времени.	3	28	31
Итого:		57	208	265

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ5. Современное программирование				
Тема 5.1. Однопроходные алгоритмы		8	28	36
159	Попутные вычисления	4	4	8
160	Чтение и обработка символов		4	4
161	Линейный поиск подстроки в тексте	4	4	8
162	Решение задач по теме «Однопроходные алгоритмы»		8	8
163	Решение олимпиадных задач уровня школьного этапа ВСОШ		8	8
Тема 5.2. Рекурсия		6	30	36
164	Глубина рекурсии и общее количество рекурсивных вызовов	4	4	8
165	Быстрое возведение в степень		2	2
166	Рисование самоподобных ломаных	2	2	4
167	Решение задач		6	6
168	Решение олимпиадных задач уровня муниципального этапа ВСОШ, ВКОШП и Открытой олимпиады школьников.		16	16
Тема 5.3. Нестандартная обработка чисел		4	24	28
169	Длинная целочисленная арифметика	2	6	8
170	Остатки от деления		2	2
171	Отслеживание циклических повторений	2	4	6

172	Решение задач по теме «Нестандартная обработка чисел».		4	4
173	Решение олимпиадных задач уровня регионального этапа ВСОШ и Открытой олимпиады школьников.		8	8
Тема 5.4. Избранные олимпиадные задачи		10	60	70
174	Бинарный поиск	2	2	4
175	Слияние упорядоченных последовательностей		2	2
176	Применение сортировок	2	2	4
177	Вычислительная геометрия на плоскости. Точки, векторы, прямые, отрезки	2	6	8
178	Вычислительная геометрия на плоскости. Многоугольники. Полигоны	2	4	6
179	Вычислительная геометрия на плоскости. Окружности и круги		6	6
180	Графы и их применение		6	6
181	Комбинаторика		6	6
182	Перебор и методы сокращения.		4	4
183	Динамическое программирование.		6	6
184	Решение задач о наименьшем покрытии при раскраски вершин графа.		6	6
185	Итоговый экзамен		6	6
186	Разбор задач итогового экзамена		4	4
187	Итоговое занятие	2		2

Итого:	28	142	170
--------	----	-----	-----

ПЯТЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
РАЗДЕЛ 6. Современное программирование. Ступень 2				
Тема 6.1. Однопроходные алгоритмы				
1	Сложность алгоритмов	4		4
2	Бинарный алгоритм	2		2
3	Контест		4	4
4	Контест		4	4
5	Однопроходные алгоритмы	2		2
6	Контест		4	4
7	Контест		2	2
8	Обработка символов и строк	2		2
9	Контест		4	4
10	Контест		4	4
11	Рекурсивные определения	4		4
12	Контест		6	6
13	Контест		6	6
14	Косвенная рекурсия	2		2
15	Контест		6	6
16	Контест		6	4
17	Быстрое возведение в степень	2		2

18	Контеcт		6	6
19	Контеcт		6	6
20	Контеcт		4	4
21	Нестандартная обработка чисел		4	4
22	Контеcт		6	6
23	Контеcт		4	4
24	Разбор муниципального этапа	2		2
Тема 6.2. Информационные технологии		20	60	80
25	Контеcт. Подготовка к ИТ		20	20
26	Бинарный поиск	2		2
27	Слияние последовательностей	2		2
28	Контеcт. Подготовка к региональному этапу		4	4
29	Основные способы сортировок	2		2
30	Быстрая сортировка	2		2
31	Телекоммуникационные технологии	4		4
32	Мультимедиа технологии	4		4
33	Операционные системы	4		4
34	Контеcт. Подготовка к региональному этапу ВСОИ.		20	20
35	Решение задач в Excel		8	8
36	Решение блок-схем		8	8
Тема 6.3. Избранные олимпиадные задачи		8	64	72
37	Контеcт. Контеcт. Решение олимпиадных задач второго отборочного тура ИТ.		40	40
38	Вычислительная геометрия	4		4

39	Графы		4	4
40	Комбинаторика		4	4
41	Перебор вариантов	4		4
42	Жадные алгоритмы		4	4
43	Динамическое программирование		4	4
44	Контеcт. Подготовка к заключительным этапам всероссийских олимпиад.		8	8
Итого:		50	200	250

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

РАЗДЕЛ 1. Информационные технологии

Тема 1.1. Информация, ее свойства, классификация.

Теория. Формы и методы представления информации в компьютере.

Практика. Информация и ее свойства.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.2. Позиционные системы счисления.

Теория. Классификация позиционных систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Практика. Арифметические операции с кодами двоичных чисел.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.3. Логические основы компьютера.

Теория. Основные понятия и область применения алгебры логики. Законы алгебры логики.

Практика. Построение таблиц истинности. Упрощение логических выражений. Арифметический, табличный метод. Карты Карно.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 1.4. Операционная система Windows.

Теория. Архитектура персонального компьютера, компоненты, оборудование. Общие сведения об ОС Windows. Порядок загрузки операционной системы.

Практика. Ведение информационного хозяйства. Приемы работы в локальной сети.

Форма подведения итогов: контрольная работа.

РАЗДЕЛ 2. ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Уровень предъявления материала обеспечивает учащимся знакомство с фундаментальными основами программирования через создание программ для персональных компьютеров на языке программирования C++.

Тема 2.1. Основные понятия языка программирования C++.

Теория. Алфавит и словарь языка C++. Резервированные слова. Идентификаторы. Структура программы. Константы. Типы данных. Математические функции.

Практика. Описание констант и переменных. Запись арифметических выражений.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Основные понятия языка». Дистанционное решение задач по теме «Типы данных. Запись математических выражений».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.2. Операторы ввода-вывода языка программирования C++.

Теория. Вывод данных на экран. Форматированный вывод. Клавиатурный и программный ввод. Линейные программы. Стандартные функции и арифметические выражения.

Практика. Организация ввода-вывода данных. Составление линейных алгоритмов. Вычисление математических выражений с помощью стандартных арифметических функций.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Операторы ввода-вывода». Дистанционное решение задач по теме «Операторы ввода-вывода».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.3. Сведения о файловой системе языка программирования C++.

Теория. Файловый тип. Виды файлов, файловая переменная, доступ к файлам.

Практика. Чтение из файла. Запись в файл.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Файловая система». Дистанционное решение задач по теме «Файловая система».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.4. Ветвления на языке программирования C++.

Теория. Ветвления на C++. Условный оператор IF. Оператор выбора SWITCH. Данные логического типа. Логические операции. Логические выражения.

Практика. Составление программ с использованием оператора ветвления. Составление программ с использованием оператора SWITCH. Запись логических выражений.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Ветвление». Дистанционное решение задач по теме «Ветвление».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.5. Операторы цикла на языке программирования C++.

Теория. Циклы на C++. Оператор цикла с известным числом повторов. Вложенные циклы. Счетчики. Оператор безусловного перехода. Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием.

Практика. Составление и отладка программ с использованием операторов цикла.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Циклы». Дистанционное решение задач по теме «Циклы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.6. Массивы, указатели, динамические массивы на языке программирования C++.

Теория. Массивы. Объявление массива. Действия над массивами. Действия над элементами массива. Инициализация массива. Вывод массива на экран. Задание массива типизированной константой. Перестановка элементов массива, поиск максимального и минимального элементов. Сортировка массива.

Практика. Составление и отладка программ, использующих одномерные массивы. Составление и отладка программ, использующих двумерные и трёхмерные массивы.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Массивы». Дистанционное решение задач по теме «Массивы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.7. Функции на языке программирования C++.

Теория. Функции, определяемые пользователем. Рекурсивные подпрограммы.

Практика. Составление и отладка программ, использующих процедуры и функции.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Функции». Дистанционное решение задач по теме «Функции».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 2.8. Строки на языке программирования C++.

Теория. Функции обработки строк.

Практика. Составление и отладка программ, использующих строки.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Строки». Дистанционное решение задач по теме «Строки».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

РАЗДЕЛ 3. КОМБИНАТОРИКА. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА.

Тема 3.1. Основные понятия языка программирования Python.

Теория. Алфавит и словарь языка Python. Резервированные слова. Идентификаторы. Структура программы. Константы. Математические функции.

Практика. Описание констант и переменных. Запись арифметических выражений.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Основные понятия языка Python». Дистанционное решение задач по теме «Типы данных. Запись математических выражений».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.2. Операторы ввода-вывода. Файловая система языка программирования Python.

Теория. Вывод данных на экран. Форматированный вывод. Клавиатурный и программный ввод. Линейные программы. Стандартные функции и арифметические выражения. Файловый тип. Виды файлов, файловая переменная, доступ к файлам.

Практика. Организация ввода-вывода данных. Составление линейных алгоритмов. Вычисление математических выражений с помощью стандартных арифметических функций. Чтение из файла. Запись в файл.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Операторы ввода-вывода», «Файловая система». Дистанционное решение задач по теме «Операторы ввода-вывода», «Файловая система».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.3. Ветвления и циклы в языке программирования Python.

Теория. Ветвления на Python. Условный оператор IF. Данные логического типа. Логические операции. Логические выражения. Циклы. Оператор цикла с известным числом повторов. Вложенные циклы. Счетчики. Оператор цикла с условием.

Практика. Составление программ с использованием операторов ветвления и цикла. Запись логических выражений.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по темам «Ветвление», «Циклы». Дистанционное решение задач по темам «Ветвление», «Циклы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.4. Обработка массивов в языке программирования Python.

Теория. Массивы. Объявление массива. Действия над массивами. Действия над элементами массива. Инициализация массива. Вывод массива на экран. Задание массива типизированной константой. Перестановка элементов массива, поиск максимального и минимального элементов. Сортировка массива.

Практика. Составление и отладка программ, использующих массивы.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Массивы». Дистанционное решение задач по теме «Массивы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.5. Функции в языке программирования Python.

Теория. Функции, определяемые пользователем. Рекурсивные подпрограммы. Функции обработки строк.

Практика. Составление и отладка программ, использующих функции.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Функции». Дистанционное решение задач по теме «Функции».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.6. Арифметика многоразрядных чисел.

Теория. Основные арифметические операции с многоразрядными числами.

Практика. Решение задач с использованием многоразрядных чисел.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Арифметика многоразрядных чисел». Дистанционное решение задач по теме «Арифметика многоразрядных чисел».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.7. Алгоритмы вычислительной геометрии.

Теория. Базовые процедуры. Прямая линия и отрезок прямой. Треугольник. Многоугольник. Выпуклая оболочка. Задачи о прямоугольниках.

Практика. Решение задач с использованием алгоритмов вычислительной геометрии.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Алгоритмы вычислительной геометрии». Дистанционное решение задач по теме «Алгоритмы вычислительной геометрии».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.8. Комбинаторные алгоритмы.

Теория. Классические задачи комбинаторики. Генерация комбинаторных объектов. Перестановки. Размещения. Сочетания. Разбиение числа на слагаемые. Подмножества. Скобочные последовательности.

Практика. Решение задач на обработку комбинаторных алгоритмов.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Комбинаторные алгоритмы». Дистанционное решение задач по теме «Комбинаторные алгоритмы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.9. Алгоритмы на графах.

Теория. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в графе в глубину и в ширину. Деревья. Стягивающие деревья. Порождение всех каркасов графов. Каркас минимального веса. Метод Краскала и Прима. Связность. Циклы. Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда. Независимые и доминирующие множества. Раскраски. Методы приближенного решения задачи коммивояжера. Метод локальной оптимизации. Алгоритм Эйлера. Алгоритм Кристофидеса.

Практика. Решение задач на обработку графов.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Алгоритмы на графах». Дистанционное решение задач по теме «Алгоритмы на графах».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.10. Теория множеств.

Теория. Вводное занятие. Линейное представление НОД. Основная теорема арифметики. Исследование алгоритма факторизации на эффективность. Алгоритм Ферма. Формулы для нахождения простых чисел. Экспоненциальная формула простых чисел Мерсена. Числа Ферма. Исследование составных чисел Ферма $F(1945)$ и $F(5)$. Исследование чисел Ферма вида $F(6)$, $F(7)$, $F(13)$, $F(16)$. Теорема Морхеда и Вестерна. Сравнения и их свойства. Кольцо классов вычетов по модулю. Сравнение первой степени. Теорема Эйлера и Ферма. Полная и приведенная формула вычетов. Применение теорем Эйлера и Ферма к решению задач. Понятие о системе остаточных классов. Китайская теорема об остатках.

Практика. Решение задач на теорию множеств.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Теория множеств». Дистанционное решение задач по теме «Теория множеств».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 3.11. Основы теории графов.

Теория. Комбинаторные задачи. Решение комбинаторных уравнений и доказательство тождеств. Бином Ньютона. Рекурсивные и рекуррентные

отношения. Матричное представление графов. Связность графа, свойства связности. Виды графов, их характеристика. Деревья, их виды и свойства. Алгоритмы оптимизации путей на графе: поиск в глубину и в ширину. Алгоритм Дейкстры. Метод Беллмана-Форда. Минимальные покрывающие деревья. Понятие векторного пространства. Алгоритм Крускала.

Практика. Решение задач на нахождение кратчайших путей. Нахождение фундаментального множества циклов.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Основы теории графов». Дистанционное решение задач по теме «Основы теории графов».

Форма подведения итогов: переводной экзамен.

Раздел 4. Практикум по решению олимпиадных задач

Тема 4.2. Алгоритмы на графах.

Теория. Теория графов.

Практика. Решение олимпиадных задач на графы.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Алгоритмы на графах». Дистанционное решение задач по теме «Алгоритмы на графах».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Раздел 5. Современное программирование

Тема 5.1. Однопроходные алгоритмы.

Теория. Попутные вычисления. Чтение и обработка символов. Линейный поиск подстроки в тексте.

Практика. Решение задач с использованием однопроходных алгоритмов.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Однопроходные алгоритмы». Дистанционное решение задач по теме «Однопроходные алгоритмы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 5.2. Рекурсия.

Теория. Глубина рекурсии и общее количество рекурсивных вызовов. Быстрое возведение в степень. Рисование самоподобных ломаных.

Практика. Решение задач на рекурсию.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Рекурсия». Дистанционное решение задач по теме «Рекурсия».

Форма подведения итогов: Контрольная работа.

Тема 5.3. Нестандартная обработка чисел.

Теория. Длинная целочисленная арифметика. Остатки от деления. Отслеживание циклических повторений

Практика. Решение задач по нестандартной обработке чисел.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Нестандартная обработка чисел». Дистанционное решение задач по теме «Нестандартная обработка чисел».

Форма подведения итогов: Контрольная работа.

Тема 5.4. Избранные олимпиадные задачи.

Теория. Бинарный поиск. Слияние упорядоченных последовательностей. Применение сортировок. Вычислительная геометрия на плоскости. Точки, векторы, прямые, отрезки. Вычислительная геометрия на плоскости. Многоугольники. Полигоны. Вычислительная геометрия на плоскости. Окружности и круги. Графы и их применение. Комбинаторика. Перебор вариантов. Множества. Жадные алгоритмы. Игры двух лиц. Японский кроссворд.

Электронное обучение. Дистанционное решение олимпиадных задач.

Практика. Решение олимпиадных задач высокого уровня сложности.

Форма подведения итогов: экзамен.

Раздел 5. Современное программирование. Ступень 2

Тема 6.1. Однопроходные алгоритмы.

Теория. Сложность алгоритмов. Однопроходные алгоритмы. Обработка символов и строк. Рекурсивные алгоритмы. Косвенная рекурсия. Быстрое возведение в степень. Нестандартная обработка чисел. Линейный поиск подстроки в тексте.

Практика. Решение задач с использованием однопроходных алгоритмов.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Однопроходные алгоритмы». Дистанционное решение задач по теме «Однопроходные алгоритмы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 6.2. Информационные технологии.

Теория. Слияние последовательностей. Быстрая сортировка. Телекоммуникационные технологии. Мультимедиа технологии. Операционные системы. Решение задач в Excel. Решение блок-схем.

Практика. Решение олимпиадных задач высокого уровня сложности.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме «Однопроходные алгоритмы». Дистанционное решение задач по теме «Однопроходные алгоритмы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

Тема 6.3. Избранные олимпиадные задачи.

Теория. Вычислительная геометрия на плоскости. Графы. Комбинаторика. Перебор вариантов. Жадные алгоритмы. Динамическое программирование.

Практика. Решение олимпиадных задач высокого уровня сложности.

Электронное обучение. Дистанционная подготовка по теме Дистанционное решение задач по теме «Однопроходные алгоритмы».

Форма подведения итогов: контрольная работа.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал.	Техническое оснащение	Форма подведения итогов
РАЗДЕЛ 1. Информационные технологии.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый.	Сайт дистанционной подготовки olymp.itmo.ru	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет.	Экзамен.
РАЗДЕЛ 2. Язык программирования C++.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	1) Сайт дистанционной подготовки informatics.msk.ru 2) Контекст «Poisk» olimp.stavdeti.ru 3) Электронная школа программиста acmp.ru	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Свободно распротр. ПО «CodeBlocks»	Экзамен.
РАЗДЕЛ 3. Комбинаторика. Дискретная математика.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	1) Сайт дистанционной подготовки informatics.msk.ru 2) Контекст «Poisk» olimp.stavdeti.ru 3) Электронная школа программиста acmp.ru	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Свободно распротр. ПО «Wing 101 7.2»	Контрольная работа.
РАЗДЕЛ 4. Практикум по решению олимпиадных задач.	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	1) Сайт дистанционной подготовки informatics.msk.ru 2) Контекст «Poisk»	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование.	Экзамен.

			<p><i>olimp.stavdeti.ru</i></p> <p>3) Электронная школа программиста <i>acmp.ru</i></p>	<p>3) Доступ к сети Интернет.</p> <p>4) Свободно распротр. ПО «CodeBlocks»</p> <p>5) Свободно распротр. ПО «Wing 101 7.2»</p>	
РАЗДЕЛ 5. Современное программирование	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	<p>1) Сайт дистанционной подготовки <i>informatics.msk.ru</i></p> <p>2) Контест «Poisk» <i>olimp.stavdeti.ru</i></p> <p>3) Электронная школа программиста <i>acmp.ru</i></p>	<p>1) Персональный компьютер.</p> <p>2) Проекционное оборудование.</p> <p>3) Доступ к сети Интернет.</p> <p>4) Свободное распротр. ПО «CodeBlocks»</p> <p>5) Свободно распротр. ПО «Wing 101 7.2»</p>	Экзамен.
РАЗДЕЛ 6. Современное программирование. Ступень 2	Комбинированная	Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский.	<p>1) Сайт дистанционной подготовки <i>informatics.msk.ru</i></p> <p>2) Контест «Poisk» <i>olimp.stavdeti.ru</i></p> <p>3) Электронная школа программиста <i>acmp.ru</i></p>	<p>1) Персональный компьютер.</p> <p>2) Проекционное оборудование.</p> <p>3) Доступ к сети Интернет.</p> <p>4) Свободное распротр. ПО «CodeBlocks»</p> <p>5) Свободно распротр. ПО «Wing 101 7.2»</p>	Экзамен.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Олимпиадная физика».

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

Освоение обучающимися содержания дополнительной образовательной программы проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый.

1) Входной контроль

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся в решении математических задач как основа успешного изучения языков программирования.

Входной контроль проводится в форме теста, который проводится в начале учебного года. По результатам входного контроля анализируется стартовый уровень обучающихся, намечается план ликвидации пробелов знаний.

Оценка параметров входного контроля

Наименование уровня	Результат диагностики, %
Элементарный уровень	0 – 54%
Низкий уровень	55 – 69%
Средний уровень	70 – 84%
Высокий уровень	85 – 100%

2) Промежуточный контроль

Проводится в течении всего учебного года по каждой изученной теме в форме решения задач с использованием автоматизированной системы проверки решений.

3) Итоговая (тематическая) аттестация

Завершает полное изучение отдельного курса.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена по теме курса, в том числе с использованием телекоммуникационных технологий, а также по результатам выполненных констестов.

Итоговая аттестация проводится в выпускном 11 классе по окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Олимпиадное программирование».

Итоговая аттестация проводится в форме контеста и сдачи задач в автоматизированную системы проверки решений.

По результатам обучения в 9-11 классах и итоговой аттестации выдаётся диплом установленного в Центре образца.

Формы отслеживания результатов: наблюдение, тестирование, устный опрос, фронтальный опрос, собеседование, отчет о выполнении контестов, психологический мониторинг.

Формы фиксации результатов: рейтинговая таблица по результатам промежуточных контестов и итогового экзамена.

Диагностика процесса освоения программы «Олимпиадное программирование» отражает деятельностную направленность обучения и строится на основе трехуровневой модели подготовки программистов: знание основных алгоритмов решения задач, знание основных операторов и стандартных функций языка программирования, логическое мышление и умение на практике применять полученные знания.

Знание основных алгоритмов решения задач предусматривает знание основных алгоритмических структур, теории, владение умениями и навыками разработки блок схем алгоритмов и анализа вычислительных процессов происходящих на их основе.

Функциональная грамотность предполагает владение навыками практического решения вычислительных задач с применением теории, в том числе.

Творческое развитие оценивается как способность применять эффективные алгоритмы и нестандартные подходы в решении олимпиадных задач, а также исследование, выдвигать гипотезы и получать полные решения задач при их сдаче в автоматизированную систему проверки задач.

Совокупность вышеперечисленных компонентов обеспечивает оценку знания теории, практических навыков в разработке эффективных алгоритмов и разработки на их основе программ, которые соответствуют всем критериям и требованиям предъявляемым к олимпиадным задачам.

Основными показателями эффективности процесса обучения являются:

- доведение знаний алгоритмического языка программирования до профессионального уровня: развитие у обучающихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.

Варианты контроля знаний описаны в Приложении 1.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет штата, состоящего из высококвалифицированных специалистов, обладающих определенными компетенциями и выполняющими определенный функционал. Из них:

- учитель информатики высшей квалификационной категории – 2 чел.;
- педагог-психолог высшей квалификационной категории – 1 чел.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации программы «Олимпиадное программирование» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

Кабинеты информатики оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы с ними. Используемые цифровые образовательные ресурсы, инструменты учебной деятельности (программные средства) лицензированы для использования во всём учреждении или на необходимом количестве рабочих мест. В работе используются комплекты лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических и практических занятий с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 12 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- персональные компьютеры с выходом в сеть интернет и необходимым для стандартного функционирования программным обеспечением;
- принтер лазерный;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски.

Лицензионное программное обеспечение:

- Интегрированная среда для разработки компьютерных программ GNU C++ (MinGW), «CodeBlocks»
- Интегрированная среда для разработки компьютерных программ Python: Python 3, Wing IDE 101, PyCharm.

Средства защиты:

- антибактериальные салфетки;
- антибактериальный спрей;
- огнетушитель;

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы

- 1) Шилд, Герберт. С++: Базовый курс, 3-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2013 г.
- 2) Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 2013. – 360 с.: ил.
- 3) Лупанов О. Б. Курс лекций по дискретной математике. - М., 2012.
- 4) Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Учеб. пособие М., Лаборатория Базовых Знаний, 2013. 288 с.
- 5) Фиофанова О.А. Психология взросления и воспитательные практики нового поколения: учеб. Пособие / - М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСИ», 2012. – 120с.
- 6) Кови С. «7 навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности» - Альпина Паблишер, 2015
- 7) Мастерство коуча. 3D Коучинг Галата Ю. Издательство: Рига 2010 г.

1.2. Список литературы, рекомендованной обучающимся

- 1) Шилд, Герберт. С++: Базовый курс, 3-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2013 г.
- 2) Программирование на С и С++. Практикум: Учеб. Пособие для вузов/ А.В. Крячков, И.В. Сухина, В.К. Томшин; Под ред. В.К. Томшина – 2-е изд., исправ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 344 с.:ил.
- 3) Манфред Кетс де Врис «Мистика лидерства. Развитие эмоционального интеллекта». 4-е издание Альпина Паблишер, 2012 г.
- 4) Кови Ш. «7 Навыков высокоэффективных подростков». – Добрая книга, 2014 г.

1.3. Список литературы, рекомендованной родителям

- 1) Щепланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щепланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
- 2) Дэниел Гоулман, Ричард Бояцис, Энни Макки «Эмоциональное лидерство: Искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта» Альпина Паблишер, 2013 г.
- 3) Ричард Темплар Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь Альпина Паблишер, 2013 г.

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

1. Сайт дистанционной подготовки по информатике *informatics.msk.ru*
2. Контекст по программированию «Poisk» *olimp.stavdeti.ru*
3. Электронная школа программиста *acmp.ru*

4. Белова Е.С., Щепланова Е.И. Социометрический статус и особенности общения школьников с высоким творческим потенциалом // Психологические исследования: электронный научный журнал. 2011. №2(16). С.12. URL: <http://psystudy.ru>

Приложение 1
к общеобразовательной
общеразвивающей программе «Олимпиадное
программирование»

Примеры теоретического тестового задания

1. Основные среды ввода и отладки компьютерных программ на языке C++.
2. Как создать проект и ввести компьютерную программу на языке C++ в среде программирования CodeBlocks?
3. Как запустить на выполнение компьютерную программу на языке C++ в среде программирования CodeBlocks?
4. Организация ввода-вывода языка программирования C++.
5. Типы переменных языка программирования C++.
6. Управление точностью вывода (количество знаков после запятой) дробных чисел.
7. Основные арифметические и логические операции языка программирования C++.
8. Сохранение в файл и загрузка из файла результатов работы компьютерной программы на языке Python.
9. Перечислить базовые алгоритмические структуры (следование, ветвление, цикл) и кратко их назначение.
10. Алгоритмическая структура Следование.
11. Алгоритмическая структура Ветвление.
12. Алгоритмическая структура Цикл.
13. Логический тип данных языка C++.
14. Оператор if языка программирования C++.
15. Оператор while языка программирования C++.
16. Оператор for языка программирования C++.
17. Выход из цикла командой break языка программирования C++.
18. Переход к следующей итерации цикла командой continue языка программирования C++.
19. Вложенные циклы на языке программирования C++.
20. Организация потока ввода информации в программу на языке C++ при помощи циклов (без использования контейнеров данных).
21. Алгоритм поиска минимального и максимального чисел из потока вводимых данных.
22. Алгоритм расчета суммы чисел из потока вводимых данных.
23. Алгоритм расчета произведения чисел из потока вводимых данных.
24. Алгоритм расчета среднего арифметического чисел из потока вводимых данных.
25. Алгоритм обмена содержимого двух переменных.
26. Ручная сортировка трех переменных.
27. Хранение строк в языке программирования C++.
28. Основные методы работы со строками в языке программирования C++.
29. Множества в языке программирования C++.
30. Основные методы работы с множествами в языке программирования C++.
31. Массивы в языке программирования C++.

32. Основные методы работы с массивами в языке программирования C++.
33. Двумерные массивы, их создание и инициализация в языке программирования C++.
34. Вывод содержимого двумерного массива на экран ЭВМ в языке C++ при помощи вложенных циклов.
35. Вывод содержимого двумерного массива на экран ЭВМ в языке C++ при помощи цикла (не вложенного).
36. Алгоритм поиска минимального и максимального элементов массива в языке C++ (встроенные функции и при помощи цикла).
37. Алгоритм расчета суммы элементов массива в языке C++ (встроенная функция и при помощи цикла).
38. Алгоритм расчета произведения элементов массива в языке C++.
39. Алгоритм расчета среднего арифметического элементов массива в языке C++.
40. Сортировка элементов массива оператором.
41. Алгоритм пузырьковой сортировки.
42. Алгоритм сортировки выбором.
43. Алгоритм быстрой сортировки.
44. Алгоритм пирамидальной сортировки.
45. Ручная сортировка трех переменных.
46. Линейный поиск элемента в массиве.
47. Бинарный поиск элемента в массиве.
48. Поиск k-го по величине элемента в массиве.
49. Что такое вспомогательный алгоритм (подпрограмма)?
50. Как создать функцию пользователя на языке программирования C++?
51. Как передать аргументы (вспомогательные параметры) функции на языке программирования C++?
52. Как вернуть вычисленное функцией значение в вызывающую (главную) функцию на языке программирования C++?
53. Локальные переменные функции в языке программирования C++.
54. Глобальные переменные программы в языке программирования C++.
55. Статические переменные функции в языке программирования C++.
56. Особенности передачи массивов в качестве аргументов функции в языке программирования C++.
57. Что такое объектно-ориентированная технология программирования?
58. Что такое класс в ООП?
59. Что такое объект в ООП?
60. Как создать класс в языке программирования C++?
61. Как создать объект в языке программирования C++?
62. Что такое инкапсуляция в ООП?
63. Что такое наследование в ООП?

64. Что такое полиморфизм в ООП?
65. Как создать наследника класса в языке программирования Python?
66. Использование указателей в выражениях.
67. Указатели и массивы.
68. Динамические массивы.
69. Виртуальные функции и полиморфизм.
70. Обработка исключительных ситуаций.
71. Стандартная библиотека шаблонов.

Примеры тестовых практических заданий

1. Вычислить НОД (наибольший общий делитель) двух натуральных чисел A и B .
2. Вычислить НОК (наименьшее общее кратное) двух натуральных чисел A и B .
3. Написать программу генерации n (число n вводится с клавиатуры) псевдослучайных чисел.
4. Написать программу разложения натурального числа $n < 1000$ на простые множители.
5. Написать программу, определяющую является ли данное натуральное число n простым или нет.
6. Дано натуральное число $n < 10000$. Переставить его десятичные цифры так, чтобы получить максимально возможное число, записанное теми же цифрами.
7. Найти сумму всех делителей натурального числа n .
8. Найти произведение всех простых делителей числа n , взятых по одному разу.
9. Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного натурального числа n и делящиеся на каждую из своих цифр.
10. Найти все простые несократимые дроби, знаменатель которых не превышает натурального числа n .

11. Даны натуральные числа a и b . Найти все натуральные числа x , меньшие a и взаимно простые с b .
12. Дано натуральное число n . Найти произведение его цифр.
13. Дано натуральное число $99 < n < 1000$. Найти все натуральные числа, образованные перестановками цифр числа n .
14. Дано натуральное число n . Найти наибольшую и наименьшую его цифры.
15. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по возрастанию (алгоритм пузырьковой сортировки).
16. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по убыванию (алгоритм пузырьковой сортировки).
17. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по возрастанию (алгоритм сортировки выбором).
18. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по убыванию (алгоритм сортировки выбором).
19. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по возрастанию (алгоритм быстрой сортировки).
20. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по убыванию (алгоритм быстрой сортировки).
21. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по возрастанию (алгоритм пирамидальной сортировки).
22. Упорядочить элементы массива $A[n]$ по убыванию (алгоритм пирамидальной сортировки).
23. Подсчитать в массиве $A[n]$ количество различных элементов.
24. Найти в массиве $A[n]$ k -й по величине элемент.
25. Найти сумму первых по величине k элементов массива $A[n]$.
26. Найти произведение первых по величине k элементов массива $A[n]$.
27. Упорядочить элементы массива $A[n]$ на четных индексах по возрастанию, а на нечетных по убыванию.
28. Упорядочить элементы массива $A[n]$ на четных индексах по убыванию, а на нечетных по возрастанию.
29. Найти в массиве $A[n]$ наиболее длинную цепочку одинаковых подряд стоящих элементов.
30. В целочисленной прямоугольной матрице числа, кратные заданному числу m , вводимому с клавиатуры, заменить частным от деления на m , а остальные числа заменить их остатками от деления на m .
31. В квадратной матрице порядка n найти сумму всех тех элементов, сумма индексов которых равна n .
32. Определить, является ли заданная квадратная матрица симметричной относительно главной диагонали.

33. Найти число элементов в каждой из нечетных строк матрицы, равных заданному числу, вводимому с клавиатуры.
34. Преобразовать данную прямоугольную матрицу так, чтобы все элементы в ее строках были записаны в обратном порядке.
35. Вычислить количество и сумму положительных элементов в нижнем левом треугольнике данной квадратной матрицы, включая диагональные элементы.
36. Дана вещественная квадратная матрица порядка n . Преобразовать эту матрицу по правилу: строку с номером k сделать столбцом с номером k , а столбец с номером k сделать строкой с тем же номером.
37. Положительные элементы первой строки прямоугольной матрицы умножить на первый элемент этой же строки, а отрицательные - на последний ее элемент; то же самое проделать с остальными строками.
38. Заменить все элементы строки с номером s и столбца с номером k прямоугольной матрицы на противоположные по знаку (элемент, стоящий на пересечении выбранной строки и выбранного столбца, не изменять).
39. Из квадратной матрицы получить другую матрицу путем исключения диагональных элементов и вычитания из каждого элемента следа исходной матрицы.
40. Составить программу создания арифметического квадрата: в нем первый столбец и первая строка заполнены единицами, а каждый из остальных элементов равен сумме своих соседей сверху и слева.
41. На входе две строки. Посчитайте, сколько раз первая строка встречается в качестве подстроки во второй.
42. Задан текст. Напишите программу, которая посчитает статистику - сколько раз встречается буква А, сколько - В и т.д. При этом большие и маленькие латинские буквы считать одинаковыми.
43. Во входных данных записано сначала число N ($1 \leq N \leq 100$), а затем N моментов времени. Каждый момент времени задается 3 целыми числами - часы (от 0 до 23), минуты (от 0 до 60) и секунды (от 0 до 60). Выведите моменты времени, упорядоченные в порядке неубывания (момент времени также выводится в виде трех чисел, ведущие нули выводить не обязательно).
44. На шахматной доске 8×8 клеток стоит слон (фигура, которая ходит по диагонали). Требуется написать программу, которая определит сможет ли

слон дойти до заданной клетки (x, y) . Если сможет, то указать за какое наименьшее количество ходов.

45. Стрелки часов движутся с постоянными угловыми скоростями и показывают h часов m минут. Требуется написать программу, которая найдет число полных минут до ближайшего момента, в который стрелки совпадут.
46. Для любого целого числа $N > 7$ найти все такие пары целых чисел a и b , что $3a + 5b = N$.
47. По введенному году, месяцу и числу определить порядковый номер дня в году.
48. На прямой дощечке вбиты гвоздики. Любые два гвоздика можно соединить ниточкой. Требуется соединить какие-то пары гвоздиков ниточками так, чтобы к каждому гвоздику была привязана хотя бы одна ниточка, а суммарная длина всех ниточек была минимальна.
49. Дана последовательность, требуется найти длину наибольшей возрастающей подпоследовательности.
50. Задан шаблон, состоящий из круглых скобок и знаков вопроса. Требуется определить, сколькими способами можно заменить знаки вопроса круглыми скобками так, чтобы получилось правильное скобочное выражение.