ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №239»

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ «Президентский ФМЛ№239»
Протокол
от «__» августа 20___ года № ____

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБОУ «Президентский ФМЛ№239»

_____ М.Я.Пратусевич
Приказ от «___» _____ 20__ года № ____

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Олимпиадная информатика»

Возраст обучающихся - 13-17 лет
Срок реализации - 1 год

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239"

Подписано цифровой подписью: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239"
Дата: 2024.04.29 18:29:50 +03'00'

Разработчик(и):
Коротченко Денис Сергеевич
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ:

	РАЗДЕЛЫ:	СТРАНИЦА:
1	**Пояснительная записка**	**3**
2	**Учебный план** 2.1 Учебный план 1 года обучения.	**6**
3	**Календарный учебный график**	**8**
4	**Рабочая программа** 4.1 Рабочая программа 1 года обучения.	**9**
5	**Оценочные и методические материалы**	**14**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Направленность образовательной программы.

Программа «Олимпиадная информатика» относится к технической направленности. Она сочетает в себе элементы программирования и математики. Она является логическим продолжением базовых курсов, изучающих информатику и алгоритмы в информатике.

Актуальность образовательной программы.

Актуальность программы определяется практической деятельностью учащихся в области передовых научно-технических течений, направленной на решение конкретных математических и алгоритмических задач. Учащиеся научатся объединять и структуризировать полученные знания, навыки и применять на практике для решения поставленных задач. В доступной интерактивной форме учащимся предлагается изучить базовые основы программирования на языке C++ и теоретическую основу алгоритмов из различных областей информатики. Полученные знания сразу же можно применять в решении алгоритмических задач, а также применять для участия в различных олимпиадных соревнованиях.

Программа предназначена для учащихся средней и старшей школ, уверенно владеющих основами программирования, и направлена на повышение комплексного образования учащихся, а также успешное участие в различных олимпиадах.

Отличительные особенности образовательной программы.

Дополнительная образовательная программа «Олимпиадная информатика» предназначена для получения теоретических и практических навыков в алгоритмах и информатике, использовании и совершенствовании этих знаний на практике и участии в олимпиадах различного уровня.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся в возрасте 13-17 лет, осваивающих предмет Информатика, а также для учащихся, отобранных на основе индивидуального тестирования.

Уровень освоения программы

Углублённый.

Объем и срок освоения программы.

1 год в объёме 144 часа.

Цель и задачи программы.

Цель.

Развитие мышления и математических способностей учащихся с помощью познания углубленного программирования, алгоритмизации, вычислительной математики и информатики.

Задачи программы.

Обучающие.

1. Формирование интереса учащихся в области знаний о современных алгоритмах в различных областях информатики;
2. приобретение теоретических и практических знаний в процессе коллективных занятий;
3. обучение навыкам чтения примеров реализации различных алгоритмов;

4. обучение самостоятельному изучению и поиску информации с использованием современных компьютерных технологий для более полного раскрытия потенциала учащихся;
5. применение полученных знаний и умений для решения практических задач в различных соревнованиях;
6. формирование знаний для упрощения вхождения в студенческое научное сообщество путем решения задач одного научно-технического уровня.

Развивающие.

1. Формирование мотивации к познавательной и творческой деятельности;
2. выявление индивидуальных особенностей учащихся, развитие интереса и необходимых навыков в предпрофессиональной подготовке;
3. развитие творческих способностей, логического и критического мышления, памяти, речи;
4. способствовать развитию интереса учащихся к выбранному ими профилю деятельности;
5. формирование и развитие волевых качеств в реализации собственного проекта;
6. формирование навыков работы с современными подходами в программировании.

Воспитательные.

1. Включение учащихся в процесс исследования актуальных проблем и нахождение вариантов их решений;
2. создание условий для формирования коллектива как средства развития личности;
3. содействие процессам самопознания и саморазвития личности;
4. обучение навыкам работы в команде;
5. психологическая подготовка и устойчивость к стрессам учащихся при подготовке и участию в олимпиадах.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

- Количество учащихся в группе – 10-20 человек. Курс обладает высокой наукоемкостью.
- В группу зачисляются учащиеся в возрасте 13-17 лет на основе индивидуального тестирования.
- Форма проведения занятий - лекция для представления теоретического материала, мастер-класс для представления примеров решений олимпиадных задач, с применением знаний полученных в рамках лекций, лабораторное занятие для практического закрепления теоретического материала.
- Форма организации деятельности учащихся на занятии – фронтальная, групповая, индивидуальная.
- Материально- техническое оснащение программы: Класс для занятий по программе должен быть укомплектован: 10-20 компьютеризированных рабочих мест.
- Кадровое обеспечение программы, 1 преподаватель при группе 10-20 учащихся.

Планируемые результаты.

Предметные результаты.

- Проявляют интерес в области современных компьютерных технологий;
- Демонстрируют теоретические и практические знания, полученные в процессе коллективных занятий;
- Проявляют навыки самостоятельного изучения и поиска информации с использованием современных компьютерных технологий для более полного раскрытия потенциала;

- Демонстрируют знания при решении практических заданий и участия в олимпиадах различных уровней.

Метапредметные результаты.

- Проявляют мотивацию к познавательной и творческой деятельности;
- Развивают интерес и необходимые навыки в предпрофессиональной подготовке, в соответствии с индивидуальных особенностями;
- Демонстрируют развитие творческих способностей, логического и критического мышления, памяти, речи.
- Используют навыки работы в решении задач, а также проявляют знания в области различных алгоритмических подходов к решению олимпиадных заданий в информатике.

Личностные результаты.

- Участвуют в процессе исследования актуальных проблем и нахождения вариантов их решений;
- Осознают себя как часть коллектива и воспринимают коллективное общение как средство развития личности;
- Проявляют положительную динамику в процессе самопознания и саморазвития личности;
- Демонстрируют навыки работы в команде;
- Демонстрируют положительные результаты психологической подготовки, и устойчивость к стрессам при подготовке и участии в соревнованиях.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	**Вводная.** Инструктаж по ТБ. Инструменты, оборудование используемые в ходе обучения и практических работ, правила работы с инструментами и оборудованием.	2	2	0	Зачёт
2	**Язык программирования C++.** Основные конструкции, условия, математические выражения. Циклы: разные виды циклов, ключевое слово continue и break.	8	4	4	Зачёт
3	**Два указателя.** Техника двух указателей. Теоретические обоснование, пример задачи на два указателя, примеры практического применения техники двух указателей, разработка программного кода с применением техники.	6	2	4	Зачёт
4	**Бинарный (двоичный) поиск.** Понятие о двоичном поиске. Асимптотика алгоритма. Разбор модельной задачи. Встроенные реализации. Бинарный поиск по ответу.	16	8	8	Зачёт
5	**Теория чисел в информатике.** Теория чисел: простота чисел. Тест Ньютона для проверки простоты. Алгоритм Решето Эратосфена. Поиск наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Взаимнопростые числа и алгоритмы их поиска.	8	4	4	Зачёт
6	**Принцип командной работы.** Взаимодействие в команде, основные принципы и стратегии. Подходы к командному тестированию решению, поиск ошибок. Разделение обязанностей.	8	4	4	Зачёт
7	**Динамическое программирование.** Принцип динамического программирование в информатике. Математическая составляющая: связь с	16	8	8	Зачёт

	математической индукцией. Одномерное и двумерное динамическое программирование. Задача “о рюкзаке” и её модификации. Сведения задач.				
8	**Графы.** Графы в математике: основные понятия и теоремы. Деревья, бамбуки, полные графы. Способы хранения графов в памяти компьютера: матрица смежности, список ребер, список смежности, матрица инцидентности. Обход в глубину. Обход в ширину. Асимптотика алгоритмов. Мосты и точки сочленения. Взвешенные графы. Алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда, алгоритм Форда-Беллмана.	28	14	14	Зачёт
9	**Структуры данных.** Куча. Стандартная реализация в C++. Спуск и подъём в куче. Построение кучи. Дерево отрезков. Использование дерева отрезков в различных задачах.	16	8	8	Зачёт
10	**Строки.** Поиск образца в тексте. Z-функция и префикс-функция. Их сравнение. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Использования Z- и префикс- функций для решения других задач. Генеративные модели.	20	10	10	Зачёт
11	**Бинарные операции.** Общее понятие об устройстве памяти в компьютере. Задачи на битовые операции и методы их решения. Использование битовых операций для ускорения различных алгоритмов.	12	6	6	Зачёт
12	**Итоговое занятие.** Решение задач в итоговом соревновании. Разбор соревнования. Подведение итогов.	4	2	2	Зачёт
	ИТОГО	144	72	72	Зачёт, соревнование

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» НА 2023 - 2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий*
1 год	1 сентября 2023 года	25 мая 2024 года	36	144	2 раза в неделю по 2 академических часа

*продолжительность академического часа: 45 минут

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ №239»

УТВЕРЖДЕНО
протоколом заседания
Педагогического совета
ГБОУ «Президентский ФМЛ№239»

от «___» _____ 20____ года №_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ОЛИМПИАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

На **2023 – 2024 учебный год**

Первый год обучения.

Возраст обучающихся: 13-17 лет.

Автор-составитель:
Педагог дополнительного образования
Коротченко Денис Сергеевич

Санкт-Петербург
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Задачи программы.

Обучающие.

1. Формирование интереса учащихся в области знаний о современных алгоритмах в различных областях информатики;
2. приобретение теоретических и практических знаний в процессе коллективных занятий;
3. обучение навыкам чтения примеров реализации различных алгоритмов;
4. обучение самостоятельному изучению и поиску информации с использованием современных компьютерных технологий для более полного раскрытия потенциала учащихся;
5. применение полученных знаний и умений для решения практических задач в различных соревнованиях;
6. формирование знаний для упрощения вхождения в студенческое научное сообщество путем решения задач одного научно-технического уровня.

Развивающие.

1. Формирование мотивации к познавательной и творческой деятельности;
2. выявление индивидуальных особенностей учащихся, развитие интереса и необходимых навыков в предпрофессиональной подготовке;
3. развитие творческих способностей, логического и критического мышления, памяти, речи;
4. способствовать развитию интереса учащихся к выбранному ими профилю деятельности;
5. формирование и развитие волевых качеств в реализации собственного проекта;
6. формирование навыков работы с современными подходами в программировании.

Воспитательные.

1. Включение учащихся в процесс исследования актуальных проблем и нахождение вариантов их решений;
2. создание условий для формирования коллектива как средства развития личности;
3. содействие процессам самопознания и саморазвития личности;
4. обучение навыкам работы в команде;
5. психологическая подготовка и устойчивость к стрессам учащихся при подготовке и участию в олимпиадах.

Планируемые результаты.

Предметные результаты.

- Проявляют интерес в области современных компьютерных технологий;
- Демонстрируют теоретические и практические знания, полученные в процессе коллективных занятий;
- Проявляют навыки самостоятельного изучения и поиска информации с использованием современных компьютерных технологий для более полного раскрытия потенциала;
- Демонстрируют знания при решении практических заданий и участия в олимпиадах различных уровней.

Метапредметные результаты.

- Проявляют мотивацию к познавательной и творческой деятельности;
- Развивают интерес и необходимые навыки в предпрофессиональной подготовке, в соответствии с индивидуальных особенностями;

- Демонстрируют развитие творческих способностей, логического и критического мышления, памяти, речи.
- Используют навыки работы в решении задач, а также проявляют знания в области различных алгоритмических подходов к решению олимпиадных заданий в информатике.

Личностные результаты.

- Участвуют в процессе исследования актуальных проблем и нахождения вариантов их решений;
- Осознают себя как часть коллектива и воспринимают коллективное общение как средство развития личности;
- Проявляют положительную динамику в процессе самопознания и саморазвития личности;
- Демонстрируют навыки работы в команде;
- Демонстрируют положительные результаты психологической подготовки, и устойчивость к стрессам при подготовке и участии в соревнованиях.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводная.

Теория: Инструктаж по ТБ. Инструменты, оборудование используемые в ходе обучения и практических работ, правила работы с инструментами и оборудованием.

Тема 2. Язык программирования C++.

Теория: Основные конструкции, условия, математические выражения.

Практика: Циклы: разные виды циклов, ключевое слово continue и break. Решение простейших практических задач.

Тема 3. Два указателя.

Теория: Техника двух указателей. Теоретические обоснование, пример задачи на два указателя

Практика: Примеры практического применения техники двух указателей, разработка программного кода с применением техники двух указателей.

Тема 4. Бинарный (двоичный) поиск.

Теория: Понятие о двоичном поиске. Асимптотика алгоритма. Разбор модельной задачи. Встроенные реализации. Бинарный поиск по ответу.

Практика: Самостоятельная реализация двоичного поиска. Решение задач на двоичный поиск. Изучение встроенных реализаций.

Тема 5. Теория чисел в информатике.

Теория: Теория чисел: простота чисел. Тест Ньютона для проверки простоты. Алгоритм Решето Эратосфена. Поиск наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Взаимнопростые числа и алгоритмы их поиска.

Практика: Реализация теста Ньютона, алгоритма Решето Эратосфена, алгоритма Евклида. Решение задач, связанных с поиском простых чисел.

Тема 6. Принцип командной работы.

Теория: Взаимодействие в команде, основные принципы и стратегии. Подходы к командному тестированию решению, поиск ошибок. Разделение обязанностей.

Практика: Решение задач Московской командной олимпиады школьников в командах.

Тема 7. Динамическое программирование.

Теория: Принцип динамического программирование в информатике. Математическая составляющая: связь с математической индукцией. Одномерное и двумерное динамическое программирование. Задача “о рюкзаке” и её модификации. Сведения задач.

Практика: Решение простейших задач на тему динамического программирование: задача о кузнечике, задача о единицах. Реализация задачи “о рюкзаке”. Практическая реализация восстановления ответа в задачах на динамическое программирование.

Тема 8. Графы.

Теория: Графы в математике: основные понятия и теоремы. Деревья, бамбуки, полные графы. Способы хранения графов в памяти компьютера: матрица смежности, список ребер, список смежности, матрица инцидентности. Обход в глубину. Обход в ширину. Асимптотика алгоритмов. Мосты и точки сочленения. Взвешенные графы. Алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда, алгоритм Форда-Беллмана.

Практика: Применение различных способов хранения графов в компьютерах. Реализация различных алгоритмов обхода графов: в глубину и ширину. Решение задач, связанных с обходов в глубину. Реализация различных алгоритмов поиска кратчайшего пути, решение задач на данную тему.

Тема 9. Структуры данных.

Теория: Куча. Стандартная реализация в C++. Спуск и подъём в куче. Построение кучи. Дерево отрезков. Использование дерева отрезков в различных задачах.

Практика: Решение задач с применение встроенной реализации кучи. Реализация дерева отрезков разными способами. Решение задач на деревья отрезков.

Тема 10. Строки.

Теория: Поиск образца в тексте. Z-функция и префикс-функция. Их сравнение. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Использования Z- и префикс- функций для решения других задач. Генеративные модели.

Практика: Решение задач на строки, включающие реализации алгоритма Кнута-Морриса-Пратта, а также построения Z- и префикс- функций.

Тема 11. Бинарные операции.

Теория: Общее понятие об устройстве памяти в компьютере. Задачи на битовые операции и методы их решения.

Практика: Использование битовых операций для ускорения различных алгоритмов. Решение задач с использование бинарных операций.

Тема 12. Итоговое занятие.

Теория: Разбор соревнования. Подведение итогов.

Практика: Решение задач в итоговом соревновании

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическое обеспечение программы

Оборудование: компьютерный класс (ноутбуки), стулья, магнитная доска, маркерная доска.

Инструменты: ручки, карандаши, маркеры, линейки, ножницы, магниты..

Наглядные пособия:

Научные публикации (Scopus, Web of Science, ВАК, РИНЦ)

Видеокурсы

Техническое оснащение:

Компьютеры (ноутбуки), принтер, видеопроектор.

Литература для педагога:

▪ Алексеев А.В., Беляев С.Н. Подготовка школьников к олимпиадам по информатике с использованием веб-сайта: учебно-методическое пособие для учащихся 7-11 классов. – Ханты-Мансийск: РИО ИРО, 2008.

▪ Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

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

▪ Златопольский Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007/

▪ Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2008.

▪ Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 2. – М.: Просвещение, 2009.

▪ Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 3. – М.: Просвещение, 2011.

▪ Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 4. – М.: Просвещение, 2013.

▪ Кирюхин В.М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике. Всероссийская олимпиада школьников. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

▪ Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников: 5–11 классы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

▪ Пупышев В.В. 128 задач по началам программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009.

▪ Скиена С.С., Ревилла М.А. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям. – М.: Кудиц-образ, 2005.

Литература для учащихся:

▪ Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: Вильямс, 2010.

▪ Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. – М.: Вильямс, 2010.

▪ Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. – М.: Вильямс, 2012.

▪ Шень А. Программирование: теоремы и задачи. Изд. 3-е. – М.: МЦНМО, 2007.

▪ Московские учебно-тренировочные сборы по информатике. Весна–2006 / Под ред. В. М. Гуровица. – М.: МЦНМО, 2007.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Фронтальный опрос.
Электронное тестирование.
Подборки вопросов, тестовых заданий и заданий для практических работ.
Умение работать в команде.
Умение четко ставить задачу и формулировать вопросы.
Умение быстро находить нужную информацию.
Выступление на различных олимпиадах по направлению Информатика.
Анкеты, анкетирование, диагностические работы.