

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА

педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 13.03.2024 № 2

СОГЛАСОВАНО

на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 15.12.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 14.03.2024 № 51



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
РАБОТНИКОВ**

**«Методика обучения программированию, подготовка школьников к
участию в олимпиадах и конкурсах по информатике»**

Срок реализации программы: 72 часа

Автор программы:
Перескокова Ольга Ивановна,
член жюри и член предметно-
методической комиссии
регионального этапа ВсОШ
по информатике в Пермском
крае, кандидат технических
наук.

Пермь
2024

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

В современном мире умение программировать становится второй грамотностью. В ИТ-отрасли наблюдается дефицит кадров, умеющих программировать, который в последние годы только увеличивается. Разделы школьного курса информатики, связанные с программированием, с одной стороны крайне важны для развития мышления подрастающего поколения и начальной профессиональной подготовки, с другой стороны, сложны для преподавания, т.к. часто уровень обучаемых оказывается очень разным и требуется индивидуализация процесса обучения. Важно грамотно выстроить обучение основам программирования, чтобы увлечь талантливых учеников и не оттолкнуть слабых.

Важная роль в программе отведена изучению современных методик преподавания программирования. На сегодняшний день при изучении программирования «золотым стандартом» является использование систем автоматической проверки решений. Такие системы дают возможность ученику увидеть, а зачастую и исправить ошибки, без всякого вмешательства учителя. Во-первых, в этом случае значительно снижается время получения «обратной связи» школьником. Учитель просто физически не имеет возможности с такой скоростью просматривать работы школьников и указывать на ошибки. Во-вторых, когда на ошибку указывает не товарищ, не учитель, а бездушное устройство, у школьника исчезает страх ошибку совершить. Пользуясь тем, что можно быстро что-нибудь исправить, снова запустить программу и очень быстро узнать, что и этот вариант неверен (или, наоборот, верен), школьник довольно активно пробует разные варианты. Тем самым, он учится самостоятельно преодолевать проблемы, искать источники ошибок.

Точно такие же системы автоматической проверки решений используются на олимпиадах по информатике. Их использование в качестве рядового инструмента на уроках информатики, кроме всех вышеперечисленных преимуществ, позволит обеспечить комфортную и

привычную среду для учащихся на олимпиадах, ведь инструменты и подходы к проверке заданий будут близки и понятны ученикам. Активное внедрение технологий дистанционного обучения увеличило активность педагогов при освоении технологий автоматической проверки решений в задачах по программированию, однако не все педагоги самостоятельно могут освоить требуемые технологии, и изучение новых технологий, а также обмен опытом между коллегами будет несомненно полезен.

Использование проектной работы при изучении информатики позволит познакомить школьников с основами промышленного программирования, приоткроет мир профессии программиста. Часто школьники не совсем понимают для чего они изучают программирование. Преподавание основ программирования для создания игр или чат-ботов повысит мотивацию школьников к изучению языков программирования и даст первый толчок к выходу в мир конкурсов проектов и проектных олимпиад.

Программа «Методика обучения программированию, подготовка школьников к участию в олимпиадах и конкурсах по информатике» охватывает все аспекты, связанные с изучением программирования: начиная с азов, до уровня участия в олимпиадах и проектных конкурсах. Участники программы, с одной стороны, смогут изучить основы программирования на языке Python, попрактиковаться в решении задач, познакомиться с некоторыми темами олимпиадного программирования и окунуться в проектную деятельность. С другой стороны, данная программа представляет эффективную методику преподавания программирования, обучает методам разработки собственных задач и соревнований по программированию. Приобретенные навыки позволят начать активно пользоваться электронными ресурсами, сделать разнообразнее и насыщеннее уроки программирования.

1.1 Цель и задачи реализации программы:

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций и практических навыков учителей информатики в вопросах методики обучения программированию, а также подготовки обучающихся в олимпиадах и конкурсах по информатике.

Задачи реализации программы:

- Повышение профессионального мастерства педагогов в использовании и разработке собственных электронных образовательных ресурсов;
- Повышение уровня знаний в области промышленного программирования, изучение технологий создания полноценных программных продуктов;
- Повышение уровня знаний и педагогических компетенций учителей для выявления, поддержки и сопровождения талантливых детей.

1.2 Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения.

Слушатель должен знать:

- основы синтаксиса языка и основные структуры данных программирования Python;
- основы работы с системами автоматической проверки решений;
- подходы и алгоритмы решения олимпиадных задач начального уровня;
- методику обучения основам промышленного программирования.

Слушатель должен уметь:

- создавать программы на языке программирования Python;
- создавать образовательный контент для изучения программирования с использованием систем автоматической проверки решений;

- сравнивать возможные подходы к решению олимпиадных задач начального уровня по времени исполнения и используемой памяти;
- создавать игру средствами Python;
- разрабатывать сценарий и реализовать чат-бота Телеграм.

Слушатель должен владеть:

- навыками решения задач по программированию в системах с автоматической проверкой решений;
- навыками использования существующих электронных образовательных ресурсов для обучения программированию;
- технологиями разработки собственного образовательного контента для обучения программированию.

Итоговое мероприятие программы: итоговая конференция «Разработка методических материалов для урока по программированию». Предусмотрены презентация и обсуждение (защита) групповой или индивидуальной практико-ориентированной (значимой) работы слушателей по выбранной теме.

Конкурсный отбор на программу повышения квалификации: для участия в конкурсном отборе необходимо подать заявку. Информация о сроках подачи заявки предоставлена на сайте организатора курсов. К участию в программе повышения квалификации приглашаются педагоги, успешно прошедшие конкурсный отбор. Обучение по программе для слушателей является бесплатным (без учета проезда и питания).

В рамках конкурсного отбора на программу необходимо решить вступительное соревнование - задачи по программированию на платформе «Codeforces». Приглашение слушателей на программу осуществляется на основании рейтинговой таблицы. Количество мест ограничено.

1.4 Категория обучающихся

Программа повышения квалификации ориентирована на педагогических работников (учителей) основного общего и среднего общего образования,

педагогов дополнительного образования; руководителей методических объединений учителей информатики; руководителей кружков по информатике, учителей, работающих в классах с углубленным изучением информатики; преподавателей СПО и вузов, обеспечивающих профильную, профориентационную подготовку школьников по информатике и программированию.

1.5 Форма обучения: очная

1.6 Режим занятий: не более 8 часов аудиторных занятий в день.

1.7 Объем программы: 72 академических часа.

1.8 Нормативные документы и методические материалы, в соответствии с которыми составлена программа:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (опубликован 07.05.2018 г.);

- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р);

- Комплекс мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015-2020 годы (от 27 мая 2015 г. № 3274п-П8)

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 года № 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников».

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации педагогических работников

**«Методика обучения программированию, подготовка школьников к
участию в олимпиадах и конкурсах по информатике»**

№	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе:			Форма аттестации / контроля
			лекции	практ. занятия	самост. работа	
1	Пропедевтика программирования	6	2	4	0	Практическая работа по решению задач
2	Основы программирования на Python	24	6	15	3	Практическая работа по решению задач в форме конкурса
3	Системы автоматической проверки решений	8	3	4	1	Практическая работа по созданию собственных конкурсов
4	Проектная деятельность	17	6	8	3	Практическая работа по решению задач
5	Основы олимпиадного программирования	15	6	9	0	Практическая работа по решению задач в форме конкурса
6	Итоговая аттестация	2	2	-	-	Защита проекта «Разработка методических материалов для урока по программированию»
	Итого	72	25	40	7	

2.2 Содержание учебных тем

Раздел 1. Пропедевтика программирования (6 часов)

Тема 1.1. Программирование исполнителей

Исполнитель – как средство познакомить учащихся с основными управляющими инструкциями языка программирования. Методика развития логического мышления и навыков решения нестандартных задач.

Тема 1.2. Output-only задачи

Понятие output-only задачи. Классификация output-only задачи по виду ответа и методика их оценивания. Технология обучения решению output-only задач.

Раздел 2. Основы программирования на Python (24 часа)

Тема 2.1. Основы синтаксиса Python

История языка программирования Python. Основные управляющие инструкции: if, for, while. Основные типы данных: int, float, bool, str, NoneType и операции с ними. Основы ввода-вывода. PEP8 – основы хорошего кода в Python.

Тема 2.2. Структуры данных Python

Изменяемые типы данных: списки, множества, словари. Неизменяемые типы данных: строки, кортежи. Основные функции при работе со строками и списками. Списочные выражения.

Тема 2.3. Функции, передача параметров

Структурирование кода при помощи функций. Локальные и глобальные переменные. Параметры функции, параметры со значением по умолчанию, функции с произвольным числом аргументов. Функция как тип данных, лямбда-функции.

Раздел 3. Системы автоматической проверки решений (8 часов)

Тема 3.1. Codeforces, создание собственных тренировок из готовых задач

Возможности платформы Codeforces для организации работы со школьниками. Создание мешапа на основе существующих задач. Создание группы, управление пользователями. Рейтинговые таблицы. Работа с решениями участников.

Тема 3.2. Polygon, разработка собственных задач

Подготовка задачи для системы автоматической проверки решений. Форматирование условия средствами TeX. Создание набора тестов. Авторские решения. Использование платформы `polygon.codeforces.com`: верификация задачи, создание пакета, перенос на Codeforces.

Тема 3.3. Яндекс.Контест, разработка задач и соревнований

Возможности платформы Яндекс.Контест. Создание тестовых заданий. Создание задач с кратким ответом. Создание задач по программированию. Создание контеста, управление пользователями. Просмотр решений пользователей, проверка на плагиат.

Раздел 4. Проектная деятельность (17 часов)

Тема 4.1. Основы анализа данных

Возможности библиотек `numpy`, `pandas`, `matplotlib` для предварительного анализа данных. Возможности машинного обучения.

Тема 4.2. Программирование игр

Возможности библиотеки `pygame`. Рисование графических примитивов. Обработка событий мыши и клавиатуры. Управление скоростью движения объектов. Страйты и группы спрайтов. Управление столкновениями спрайтов. Создание несложной аркадной игры.

Тема 4.3. Создание чат-бота

Возможности Телеграм-бота. Обработка текстовых сообщений. Создание команд. Создание клавиатуры команд. Программирование сценария диалога с пользователем.

Раздел 5. Основы олимпиадного программирования (15 часов)

Тема 5.1. Алгоритмы теории чисел

Определение простоты числа и поиск делителей. Основная теорема арифметики. Решето Эратосфена. Алгоритм Евклида для поиска наибольшего общего делителя.

Тема 5.2. Обработка массивов за линейное время

Оценка сложности алгоритмов по времени исполнения и используемой памяти. Префиксные суммы. Метод двух указателей. Использование стека и очереди.

Тема 5.3. Динамическое программирование

Динамическое программирование с одним параметром. Оптимизация целевой функции. Подсчет числа ответов. Динамическое программирование с двумя параметрами. Восстановление ответа.

Раздел 6. Итоговая аттестация (2 часа)

Защита проекта «Разработка методических материалов для урока по программированию».

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестационные процедуры по дополнительной профессиональной программе (повышение квалификации) включают промежуточную и итоговую аттестацию.

3.1. Промежуточная аттестация

Слушатели программы должны продемонстрировать навыки решения задач по программированию в системах с автоматической проверкой решений; знания общих принципов работы с программами на языке программирования Python; технологии разработки собственного образовательного контента для обучения программированию.

3.1. Итоговая аттестация

Итоговое мероприятие программы - итоговая конференция «Разработка методических материалов для урока по программированию». Предусмотрены презентация и обсуждение (защита) групповой или индивидуальной практико-ориентированной (значимой) работы слушателей по выбранной теме.

Оценка «зачтено» определяется всем участникам, которые успешно защитили проект.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение программы

Программа имеет практико-ориентированный характер. Основные формы обучения: интерактивные лекции, практические занятия, проектная работа слушателей. После каждого лекционного занятия следует практическое занятие. Все задачи по программированию оформлены в виде контестов и проверяются автоматически с помощью системы автоматической проверки решений. Материалы курса: тексты и презентации лекций, тестовые задания, контесты передаются слушателям как методический комплект, который в дальнейшем может быть использован при работе со школьниками.

4.2. Материально–технические условия реализации программы

Для доступа в информационно- телекоммуникационную сеть Интернет рекомендуется использовать скорость подключения не менее 10 Мбит/сек.

Рабочее место преподавателя и слушателей программы оборудуется персональным компьютером или ноутбуком. Компьютеры участников должны обладать следующими характеристиками:

- процессор с частотой не менее 1,5 ГГц;
 - не менее 2 Гб оперативной памяти;
 - не менее 1 Гб пространства на диске, доступных участнику для сохранения его файлов.
- монитор размером не менее 13 дюймов, разрешение экрана должно составлять не менее 1024*768 пикселей.

Список компиляторов и сред разработки, которые должны быть предустановлены на компьютерах преподавателя и обучающихся.

Язык программирования	Компилятор / интерпретатор	Среда разработки
C++	MinGW GNU C++, версия 7.3 или более новая	Code Blocks 17.12 или более новая
C++	Microsoft Visual C++, версия 2015 или более новая	Microsoft Visual Studio Community Edition 2015 или более новая
C++	Для любого установленного компилятора	CLion 2016 или более новая
Python 3	Python 3.6 или более новая	IDLE, Wing IDE, PyCharm 2013.1 Community Edition или более новая
Паскаль	PascalABC.NET 3.7 или более новая	Встроенная
Паскаль	Free Pascal 3.0 или более новая	Встроенная
C	GNU C 7.3 или более новая	Code Blocks 17.12 или более новая
C#	Microsoft Visual C#, версия 2015 или более новая	Microsoft Visual Studio Community Edition 2015 или более новая
Java	Oracle Java JDK 8.0 или более новая	Eclipse JDT, IntelliJ IDEA Community Edition

4.3. Кадровое обеспечение программы

Лекционные и практические занятия проводят преподаватели, имеющие высшее профессиональное образование, с большим опытом разработки олимпиад по информатике и практическим опытом обучения школьников основам программирования.

4.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Список литературы:

1. А. Лааксонен, Олимпиадное программирование. Изучение и улучшение алгоритмов на соревнованиях. – ДМК Пресс. 2020.
2. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 287 с
3. Волченков С.Г., Корнилов П.А., Белов Ю.А. и др. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 405 с.
4. Златопольский Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 223 с.
5. 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.
6. Свейгарт Эл. Учим Python, делая крутые игры. – М.: Эксмо, 2018.
7. Томас Х. Кормен, Алгоритмы. Вводный курс. – Вильямс. 2014. – 208 с.

Интернет-ресурсы:

1. A Byte of Python по-русски. [Электронный ресурс] URL: <https://verstkag.github.io/books/AByteofPythonRussian-2.02.pdf> (Дата обращения 05.03.2024)
2. Документация библиотеки pyton-telegram-bot. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.python-telegram-bot.org/en/stable/> (Дата обращения 05.03.2024)
3. Густокашин М. Курс лекций по олимпиадной информатике. [Электронный ресурс] URL: <https://informatics.msk.ru/mod/resource/view.php?id=1381> (Дата обращения: 05.03.2024)