

Министерство образования и науки Алтайского края
Краевое автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Алтайский институт развития образования
имени Адриана Митрофановича Топорова»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Директор

_____ М.В. Дюбенкова
приказ КАУ ДПО АИРО
имени А.М. Топорова
от «13» марта 2024 г. № 52

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Программирование как средство решения
алгоритмических и логических задач**

Барнаул 2024

Организация-составитель: КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования имени А.М. Топорова», кафедра математического образования, информатики и ИКТ.

Составитель:

Аборнев С.М., доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО им. А.М. Топорова», к. ф.-м.н.

Куратор программы:

М.А. Гончарова, зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО им. А.М. Топорова», канд. пед. наук, доцент

Эксперты программы:

Дронова Ел.Н., декан факультета управления развитием образования КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», канд. пед. наук, доцент;

Дронова Ек.Н., доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «АлтГПУ», канд. пед. наук, доцент.

Программа составлена на основе приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», методических рекомендаций по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № ВК-1031/06).

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «20» февраля 2024 г. (протокол № 2)

Зав. кафедрой _____ М.А. Гончарова

Программа согласована с заместителем директора по учебно-методической работе _____ (Чеверда И.В.).

Программа утверждена решением Ученого совета КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» от «12» марта 2024 г. (протокол № 4)

Программа включена в реестр дополнительных профессиональных программ, рекомендованных к реализации (Приказ Министерства образования и науки Алтайского края № 54 от «27» января 2025 г.).

Регистрационный номер №: 44

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области преподавания моделирования, алгоритмизации, программирования

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профстандарт «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	Основные понятия моделирования. Принципы создания алгоритмов. Конкретный язык программирования для реализации алгоритмов	Создавать модели для решения логических задач. Формировать алгоритмическое мышление учащихся. Объяснять решение задачи, используя конкретный язык программирования или электронные таблицы.

1.3 Категория слушателей: учителя информатики общеобразовательных организаций.

1.4 Форма обучения: Очно-заочная.

1.5 Срок освоения программы: 36 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего часов	Виды учебных занятий		Самостоят. работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Практич. занятие, час		
1.	Методика математического моделирования на компьютере	14	2	0	12	Задания текущего контроля
1.1.	Основные этапы компьютерного моделирования. Построение компьютерной модели в среде программирования	7	1	0	6	Практическое задание
1.2.	Построение и исследование компьютерной модели сред-	7	1	0	6	Практическое задание

	ствами электронных таблиц					
2.	Технология решения практических задач средствами программирования	20	4	0	16	Задания текущего контроля
2.1.	Решение алгоритмических и логических задач с помощью языков программирования высокого уровня	10	2	0	8	Практическое задание
2.2	Методика решения наиболее сложных заданий ГИА с использованием конкретного языка программирования	10	2	0	8	Практическое задание
3.	Итоговая аттестация	2	0	0	2	Контрольная работа
	Итого	36	6	0	30	

2.2. Рабочая программа.

Модуль 1. Методика математического моделирования на компьютере.

1.1 Основные этапы компьютерного моделирования. Построение компьютерной модели в среде программирования.

Лекция 1. Построение компьютерной модели в программной среде.

Самостоятельная работа. Выполнение заданий по формированию способности к построению и анализу компьютерных моделей на примере модели экологической системы «хищники-жертвы» в программной среде «Исполнители». Проектирование, анализ и самооценка учебных ситуаций. Выполнение задания 1 с последующим размещением на Moodle.

1.2 Построение и исследование компьютерной модели средствами электронных таблиц.

Лекция 2. Построение компьютерных моделей в среде табличного процессора.

Самостоятельная работа. Решение практических задач на оптимизацию с помощью программы *Поиск решения*. Разработка и анализ математической модели задачи на основе понятий *целевая функция* и *система ограничений*. Выполнение задания 2 с последующим размещением на Moodle.

Модуль 2. Технология решения практических задач средствами программирования.

2.1 Решение алгоритмических и логических задач с помощью языков программирования высокого уровня.

Лекция 3. Создание алгоритмов в среде формального исполнителя или на языке программирования. Использование программной среды для решения актуальных практических задач.

Самостоятельная работа. Решение практических задач на составление программ. Выполнение задания 3 с последующим размещением на Moodle.

2.2 Методика решения наиболее сложных заданий ГИА с использованием конкретного языка программирования

Лекция 4. Решение и анализ заданий ЕГЭ на языке программирования **Python**.

Самостоятельная работа. Изучение программных сред, используемых на ЕГЭ-2023. Выполнение и анализ заданий ЕГЭ с помощью программирования на **Python**. Выполнение задания 4 с последующим размещением на Moodle.

3. Итоговая аттестация (практическое занятие – 2 часа)

Практическая работа. Выполнение итогового задания (контрольная работа).

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль

Модуль 1: Методика математического моделирования на компьютере.

1.1 Основные этапы компьютерного моделирования. Построение компьютерной модели в среде программирования.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

На основе составленной программы слушатели проводят компьютерный эксперимент, анализируют и корректируют модель, подбирают параметры, при которых система находится в динамическом равновесии.

Критерии оценивания: правильность подбора параметров.

Шкала оценки: зачет/незачет

Примеры заданий:

Ознакомьтесь с содержанием Лекции 1. Загрузите текст программы в среду Исполнители. С помощью компьютерного эксперимента подберите такие значения параметров (r , a , q и f), чтобы экологическая система находилась в состоянии динамического равновесия. Ответ – в виде скриншота выполненной программы.

1.2 Построение и исследование компьютерной модели средствами электронных таблиц.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

На основе описательной модели слушатели создают математическую модель задачи, затем преобразуют ее в табличную модель. После чего, используя надстройку *Excel Поиск решения*, устанавливают целевую и изменяемые ячейки, систему ограничений. При необходимости корректируют модель, находят решение.

Критерии оценивания: правильность найденного решения.

Шкала оценки: зачет/незачет

Примеры заданий:

Фирме необходимо перевезти 12 тонн груза на имеющихся у неё машинах. Характеристики автомобилей и их количество приведены в таблице. Сколько и каких машин нужно задействовать, чтобы стоимость перевозки была минимальной?

Таблица

Тип автомобиля	Количество	Грузоподъемность, тонн	Стоимость перевозки, руб./км.
Газель	5	1,5	10
Бычок	3	3	15
Зил-130	2	5	20

Ответ – в виде Excel-файла. На первом листе – математическая модель, на втором – табличная модель с решением.

Модуль 2. Технология решения практических задач средствами программирования.

2.1 Решение алгоритмических и логических задач с помощью языков программирования высокого уровня.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

Слушатели самостоятельно выполняют все этапы решения задачи: *описательная модель → математическая модель → алгоритм → программа → компьютерный эксперимент → решение*

Критерии оценивания: корректность программы, правильность найденного решения.

Шкала оценки: зачет/незачет

Примеры заданий:

Составьте программу для решения задания 1 (хищники-жертвы) на одном из языков программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++ и др.). Можете придумать свою задачу и написать программу для ее решения. Ответ – в виде скрин-шота выполненной программы.

Итоговая аттестация

Форма: контрольная работа.

Описание, требования к выполнению:

Цель – диагностика предметно-методических компетенций педагогов в области преподавания моделирования, алгоритмизации, программирования.

Работа состоит из 4 заданий. Задания выполняются индивидуально с последующим размещением в MOODLE. Оценка результатов выполнения контрольной работы осуществляется преподавателями, ведущими лекционно-практические занятия на курсах ПК по теме «Программирование как средство решения алгоритмических и логических задач».

Критерии оценивания:

Правильность решения, обоснованность выбора способа решения, рациональность хода решения. Каждое задание оценивается преподавателем от

1 до 5 баллов (в зависимости от степени выполнения критериев).

Шкала оценки итогового задания

№	Вид задания	Уровень сложности	Показатели	Баллы
1.	Решение и анализ задания на выполнение простых алгоритмов	Базовый	Правильность решения, обоснованность выбора способа решения, рациональность хода решения	1 - 5
2.	Выполнение и анализ задания в электронных таблицах	Базовый или повышенный		1 - 5
3.	Решение и анализ задания с использованием языка программирования	Повышенный		1 - 5
4.	Выполнение и анализ задания в среде программирования Python	Высокий		1 - 5
Максимальная оценка				20 баллов

Примеры заданий:

Контрольная работа

Подберите и выполните практические задания разной степени сложности. Не забудьте написать свой комментарий к ходу решения. Примерные типы заданий и форматы ответов представлены в таблице 1. Можете выполнить примерные задания, приведенные ниже:

Задание 1. Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число, в котором все цифры нечётные. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Складываются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 7511. Суммы: $7 + 5 = 12$; $1 + 1 = 2$. Результат: 212. Сколько существует чисел, в результате обработки которых автомат выдаст число 414?

Задание 2. В файле (см. папку *Файлы для заданий*) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

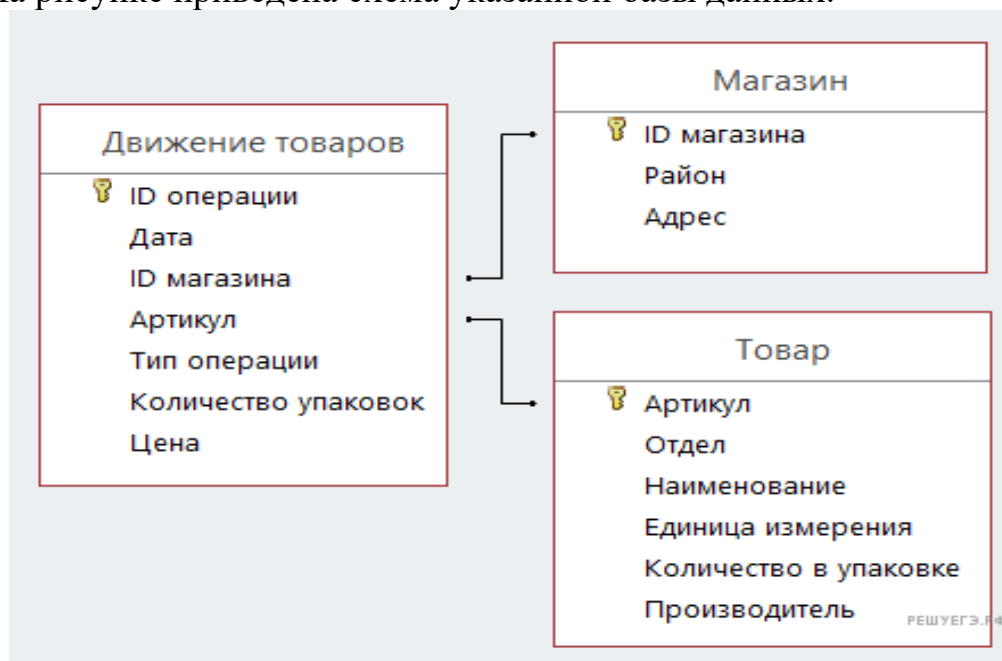
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	---------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно. В ответе запишите только число.

Задание 3. В файле (см. папку *Файлы для заданий*) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является двузначным числом, а сумма элементов пары кратна максимальному двузначному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Задание 4. Текстовый файл (см. папку *Файлы для заданий*) состоит не более чем из 10^6 символов *L*, *D* и *R*. Определите длину самой длинной последовательности, состоящей из символов *L*.

Таблица 1

№	Задание	Уровень сложности	Формат ответа
1.	Задание 1. Решение и анализ задания на выполнение простых алгоритмов	Базовый	Скрин-шот выполненной программы
2.	Задание 2. Выполнение и анализ задания в электронных таблицах	Базовый или повышенный	Файл в формате «.xls»

3.	Задание 3. Решение и анализ задания с использованием языка программирования	Повышенный	Текст программы на любом алгоритмическом языке (файл в формате «.ру» или «.pas») или скрин-шот выполненной программы
4.	Задание 4. Выполнение и анализ задания в среде программирования Python	Высокий	Текст программы на любом алгоритмическом языке (файл в формате «.ру») или скрин-шот выполненной программы

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся : Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. URL :https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358792/ (дата обращения: 09.01.2023)

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. №858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников». [Электронный ресурс]. URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211010045> (дата обращения: 28.12.2022)

3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от «18» октября 2013 г. №544н. – [Электронный ресурс]. URL :<http://профстандартпедагога.рф/> (дата обращения: 09.01.2023)

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067348> (дата обращения: 09.01.23)

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. №287. [Электронный ресурс]. URL :<https://docs.cntd.ru/document/607175848>(дата обращения: 09.01.23)

6. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 09.01.23)

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/>
2. Результаты ЕГЭ-2023: анализ типичных ошибок школьников. Подготовка к ЕГЭ 2024. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://altinf.iro22.ru/>
3. Угринович Н.Д. «Исследование информационных моделей», учебное пособие, Москва, Бином. Лаборатория знаний, 2006, 200с.
4. Алгоритмы оптимизации [Электронный ресурс] / Википедия. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:алгоритмы_оптимизации
5. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень : учебник. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016
6. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Куклина И.Д., Аквилянов Н.А., Мирончик Е.А., Информатика. 10-11 класс. Базовый уровень : компьютерный практикум. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021
7. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В., Информатика. 11 класс. Углубленный уровень : учебник (в двух частях), часть 1, М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
8. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В., Информатика. 11 класс. Углубленный уровень : учебник (в двух частях), часть 2, М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
9. Угринович Н.Д., Информатика. 10 класс. Базовый уровень : учебник. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
10. Угринович Н.Д., Информатика. 11 класс. Базовый уровень : учебник. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
11. Изучение программирования в школе путем решения практических задач: практикум / С.М. Аборнев. - Барнаул: АКИПКРО, 2014. - 28 с.
12. Компьютерное моделирование как средство реализации деятельностного подхода в преподавании информатики и ИКТ в основной и средней школе : практикум /Аборнев С.М. – Барнаул : АКИПКРО, 2016. – 30 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yadi.sk/i/si4-AFGr34z7QN>

Электронные обучающие материалы. Интернет-ресурсы

1. Образовательный портал "Решу ЕГЭ"- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://inf-ege.sdamgia.ru/>
2. Образовательный портал Федерального института педагогических измерений (демоверсии, спецификации, кодификаторы). – Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>
3. Сайт К.Ю. Полякова. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kpolyakov.newmail.ru/>.
4. Вебинары на сайте издательства Легион : [сайт]. URL :

<https://www.legionr.ru/webinars/informatika/>

5. Сайт Краевого УМО учителей информатики Алтайского края. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://altinf.iro22.ru/>

6. Министерство просвещения Российской Федерации : [сайт]. URL : edu.gov.ru

Материально-технические условия реализации программы. Технические средства обучения

Программа повышения квалификации рассчитана на обучение в очно-заочной форме и предполагает наличие следующих материально-технических условий:

персональный компьютер с выходом в Интернет, операционная система Windows 7 или выше

возможность доступа в обучающую среду MOODLE

дидактический материал, варианты заданий, пакет презентаций

программы для подготовки и просмотра текстовых документов, электронных таблиц;

программы для просмотра файлов с расширением pdf, jpeg, jpg, png;

программы для подготовки и демонстрации компьютерных презентаций;

программы для демонстрации цифровых видео.

необходимое программное обеспечение для решений заданий ЕГЭ (Паскаль, Бэйсик, Си++, Питон и др.)