

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебный центр по ДПО ИМИТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ВРиДО

Е.Н. Гончарова

2021 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Основы работы с растровой графикой в Python

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии ИМИТ
протокол № 5 от « 15 » 02 2021 г.,

Председатель методической
комиссии ИМИТ


_____/И.В. Пономарев/
(подпись)

1. Общая характеристика программы

Все сферы жизнедеятельности человека в настоящее время переживают серьёзные изменения. В современную жизнь человека всё больше внедряются компьютеры и информационные технологии. Любая работа с информационным содержанием требует специализированных умений и навыков не только по обработке текстовых данных, но и графических объектов (фотографии, рисунки, схемы), видео-файлов и т.д. Всё большее значение приобретает умение человека грамотно обращаться с различными форматами цифровых данных и прикладным инструментарием, причём зачастую не на пользовательском уровне, а на уровне начинающего программиста. Так как этот уровень может гарантировать широкий спектр возможностей в этой области без привлечения дополнительных ресурсов и финансовых затрат.

Специалисты разных профессий сталкиваются с потребностью владения инструментом по обработке растровых изображений (файлов). Растровые изображения это основной и самый популярный вид графики. Подавляющая часть изображений, которые встречаются в глобальной сети это форматы растровых файлов. Дизайнеры, web-разработчики, блогеры, менеджеры разных уровней и др. специалисты должны на достаточно высоком уровне уметь корректировать (масштабирование, цветовая фильтрация, совмещение, обрезка и т.д.) растровые изображения.

В учебном плане техникумов, бакалавриатов вузов не информационных направлений программирование в лучшем случае представлено лишь на уровне изучения основ какого-либо языка. На практическое использование специализированных библиотек выделяется недостаточное количество часов даже в институтах и факультетах информационного профиля. Такая область как работа с растровыми изображениями с использованием современных библиотек и языков программирования либо не рассматривается вообще, либо затрагиваются только возможности отображения (вывода) графических объектов.

1.1. Цель реализации программы: формирование и совершенствование у слушателей фундаментальных и профессиональных компетенций, связанных с использованием современных методов и технологий разработки алгоритмических и программных решений прикладного программирования, создания информационных ресурсов и цифрового контента. Программа повышения квалификации направлена на получение знаний и умений навыков использования базовых инструментов языка Python и его библиотек для создания и корректировки растровых изображений.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данного курса обучающиеся должны **Знать:**

- способы хранения цифровых растровых объектов;
- принципы и подходы использования инструментов языка Python для манипуляции с растровыми объектами.

Уметь:

- программно читать, интерпретировать и анализировать растровые форматы;
- самостоятельно реализовать на языке Python элементарные алгоритмы создания и обработки растровых объектов: черно-белые и цветные (RGB-модель) изображения.

Владеть:

- навыками программирования в среде Jupyter Notebook;
- навыками обработки и использования одномерных массивов данных (библиотека `numpy`);
- программно-алгоритмическим аппаратом языка Python для просмотра, корректировки и сохранения растровых изображений (библиотеки: `skimage`, `pillow`).

Данная программа предназначена для быстрого погружения в основы языка программирования Python с последующим его применением для работы с растровыми файлами. Выбор языка Python для обучения обусловлен тем, что синтаксис языка достаточно прост и ин-

туитивно понятен, а это понижает порог вхождения и позволяет сосредоточиться на прикладных аспектах программирования, а не на выучивании тонкостей синтаксиса. Научившись использовать специальные библиотеки языка Python, слушатели программы получают мощный и удобный инструмент для обработки растровых изображений, который безусловно будет использоваться в их профессиональной деятельности. При этом в дальнейшем полученные навыки программирования дадут толчок для саморазвития в самых разных областях от решения элементарных вычислительных задач до реализации методов машинного обучения.

1.3. Категория слушателей

Курс рассчитан на слушателей имеющих среднее профессиональное или высшее образование, имеющих базовые навыки работы с ПК, навыки написания программного кода на императивном/ых языках (школьный курс), например, Pascal, C, Python и др. У слушателя должно быть желание учиться и программировать.

1.4. Трудоемкость обучения

Срок освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации 72 академических часа (при продолжительности академического часа 45 минут) и займет 2 (две) календарных недели.

1.5. Форма обучения дистанционная на платформе Moodle (<https://public.edu.asu.ru/>).

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы повышения квалификации

№ п/п	Наименование разделов, (дисциплин, модулей)	Общая трудоемкость, (часов, зач. ед.)	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Форма контроля
			Лекции	Выполнение тестов	Лаб. работы		
1	Синтаксис и базовые конструкции языка Python	12	2	1	3	6	Отчёт по лабораторной работе. Тест
2	Создание и использование массивов numpy	16	2		6	8	Отчёт по лабораторной работе
3	Кодирование растрового изображения	4	1	1		2	Тест
4	Библиотека skimage языка Python для работы с растровой графикой	16	2		6	8	Отчёт по лабораторной работе
5	Библиотека pillow и её инструменты	16	2		6	8	Отчёт по лабораторной работе
6	Итоговая работа (Выполнение итоговой лабораторной работы)	8			4	4	Отчёт по итоговой лабораторной работе
	Итого	72	9	4	23	36	

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость, (часов, зач. ед.)	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.
			Лекции	Выполнение тестов	Лаб. работы	

1	<p>Установка и тестирование среды Jupyter Notebook. Базовые типы данных и динамическая типизация.</p> <p>Ввод и вывод данных. Арифметические выражения.</p> <p>Базовые конструкции языка Python (for, while, if [else]).</p> <p>Чтение и запись данных в текстовые файлы.</p>	12	2	1	3	6
2	<p>Коллекции языка Python. Однородные одномерный и двумерный массив numpy: способ создания, доступ к элементу, заполнение случайным образом, базовые манипуляции с массивами, изменение типа элементов (приведение типов), фильтрация элементов. Срезы. Итерирование.</p> <p>Изменение формы (понижение/повышение размерности).</p> <p>Копирование (глубинное и поверхностное), объединение и разбиение массивов numpy.</p>	16	2		6	8
3	<p>Понятие пикселя для растровой графики. Кодирование растрового изображения (бинарного и черно-белого).</p> <p>Цветовые модели: RGB, CMYK. Кодирование цветного изображения, глубина цвета (1, 4, 8 байт на пиксель). Растровые форматы: bmp, png, jpg.</p>	4	1	1		2
4	<p>Подключение библиотек skimage и matplotlib. Чтение, запись и вывод растрового изображения (методы: imshow, imread, imsave).</p> <p>Чтение информации об изображении (shape, type). Просмотр содержимого png-файла чёрно-белого и цветного изображения. Доступ и оперирование набором пикселей.</p> <p>Гистограмма распределения цвета (оттенки серого) для чёрно-белого изображения (анализ). Способы изменения яркости и контрастности.</p> <p>RGB-каналы цветного изображения. Простейшие манипуляции с каналами. Преобразование цветного изображения чёрно-белое.</p> <p>Применение встроенных фильтров (библиотека skimage) для черно-белого и цветного растрового изображения (инструмент filters).</p>	16	2		6	8
5	<p>Библиотека pillow: чтение, запись и вывод файлов растровых форматов. Создание своего изображения на основе графических примитивов (Текст, Линия, Прямоугольник, Эллипс).</p> <p>Поворот, масштабирование, обрезака изображения. Сохранение миниатюр изображе-</p>	16	2		6	8

	ния (методы: thumbnail и resize). Применение фильтров: BLUR, CONTOUR, DETAIL и других. Работа с прямоугольными частями изображения: вырезание, трансформация, применение фильтров, вставка. Работа с несколькими изображениями (и их частями): наложение с сохранением альфа-каналов (Image.alpha_composite), склеивание.					
6	Итоговая работа (Выполнение индивидуального задания по вариантам)	8			4	4
	Итого	72	9	4	23	36

2.3. Календарный учебный график

Дата	Время (часов)	Дисциплина	Преподаватель
01.05.2021	6	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
02.05.2021	6	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
03.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
04.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
05.05.2021	6	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
06.05.2021	4	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
07.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
08.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
09.05.2021	6	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
10.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
11.05.2021	5	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
12.05.2021	6	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
13.05.2021	4	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.
14.05.2021	4	Основы работы с растровой графикой в Python	Половикова О.Н.

2.4. Рабочая программа дисциплины: Основы работы с растровой графикой в Python

Тема 1. Синтаксис и базовые конструкции языка Python (12 часов)

Тема 1.1. Установка и тестирование среды Jupyter Notebook. Базовые типы данных и динамическая типизация (2 часа)

Тема 1.2. Ввод и вывод данных. Арифметические выражения (4 часа)

Тема 1.3. Базовые конструкции языка Python (for, while, if [else]) (4 часа)

Тема 1.4. Чтение и запись данных в текстовые файлы (2 часа)

Тема 2. Создание и использование массивов numpy (12 часов)

Тема 2.1. Коллекции языка Python. Однородные одномерный и двумерный массив numpy: способ создания, доступ к элементу, заполнение случайным образом, базовые манипуляции с массивами, изменение типа элементов (приведение типов), фильтрация элементов (4 часа)

Тема 2.2. Срезы. Итерирование (4 часа)

Тема 2.3. Изменение формы (понижение/повышение размерности) (2 часа)

Тема 2.4. Копирование (глубинное и поверхностное), объединение и разбиение массивов numpy (2 часа)

Тема 3. Кодирование растрового изображения (4 часа)

Тема 3.1. Понятие пикселя для растровой графики. Кодирование растрового изображения (бинарного и черно-белого) (2 часа)

Тема 3.2. Цветовые модели: RGB, CMYK. Кодирование цветного изображения, глубина цвета (1, 4, 8 байт на пиксель). Растровые форматы: bmp, png, jpg (2 часа)

Тема 4. Библиотека skimage языка Python для работы с растровой графикой (16 часов)

Тема 4.1. Подключение библиотек skimage и matplotlib. Чтение, запись и вывод растрового изображения (методы: imshow, imread, imsave). Чтение информации об изображении (shape, type). Просмотр содержимого png-файла чёрно-белого и цветного изображения. Доступ и оперирование набором пикселей (5 часов)

Тема 4.2. Гистограмма распределения цвета (оттенки серого) для чёрно-белого изображения (анализ). Способы изменения яркости и контрастности (5 часов)

Тема 4.3. RGB-каналы цветного изображения. Простейшие манипуляции с каналами. Преобразование цветного изображения чёрно-белое (3 часа)

Тема 4.4. Применение встроенных фильтров (библиотека skimage) для черно-белого и цветного растрового изображения (инструмент filters) (3 часа)

Тема 5. Библиотека pillow и её инструменты (16 часов)

Тема 5.1. Библиотека pillow: чтение, запись и вывод файлов растровых форматов. Создание своего изображения на основе графических примитивов (Текст, Линия, Прямоугольник, Эллипс).

Тема 5.2. Поворот, масштабирование, обрезака изображения. Сохранение миниатюр изображения (методы: thumbnail и resize) (5 часов)

Тема 5.3. Применение фильтров: BLUR, CONTOUR, DETAIL и других (5 часов)

Тема 5.4. Работа с прямоугольными частями изображения: вырезание, трансформация, применение фильтров, вставка. Работа с несколькими изображениями (и их частями): наложение с сохранением альфа-каналов (Image.alpha_composite), склеивание (6 часов)

Итоговая работа (8 часов)

Выполнение итогового практического задания по вариантам

2.5. Перечень лабораторных работ и практических (семинарских) занятий

№ темы	Наименование лабораторных работ, тематика тестов	Дистанционных занятий, час.
1.	Решение практических заданий по вариантам в среде Jupyter Notebook (на знание синтаксиса языка Python и базовых конструкций). Выполнение теста (15 случайных вопросов из банка данных) по теме «Синтаксис языка Python и базовых конструкции».	4
2.	Решение практических заданий по вариантам в среде Jupyter Notebook (на умение создавать и использовать массивы numpy)	6
3.	Выполнение теста (15 случайных вопросов из банка данных) по теме «Кодирование растрового и изображения»	1
4.	Решение практических заданий по обработке растровой графики с использованием библиотеки skimage и numpy языка Python в среде Jupyter Notebook	6
5.	Решение практических заданий по обработке растровой графики с использованием библиотек pillow и numpy языка Python в среде Jupyter Notebook	6
6.	Выполнение итогового практического задания по вариантам по созданию коллажа из нескольких растровых изображений с использованием библиотек skimage, pillow и numpy языка Python в среде Jupyter Notebook	4

2.6. Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение документации и литературы по использованию базовых конструкций языка Python, массивов данных numpy, инструментария библиотек skimage, pillow.	10
2	Апробирование (написание кода и тестирование) практических примеров, рассматриваемых на лекциях.	10
3	Творческая самостоятельная работа над итоговым практическим заданием (индивидуальным)	16

3. Условия реализации программы (организационно-педагогические)

3.1. Материально-технические условия

Компьютер с комплектацией: Jupyter Notebook или Anaconda (включает Jupyter Notebook) и доступом к образовательному пространству, расположенному по адресу: <https://public.edu.asu.ru/>, где расположены материалы для самостоятельного изучения и выполнения.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы (учебно-методические материалы (учебники, учебные пособия, периодические издания, раздаточный материал и т.д.)

4. Оценка качества освоения программы (форма аттестации, оценочные и методические материалы)

Мониторинг степени освоения учебного материала слушателями осуществляется в форме реализации практических заданий (включая итоговое по вариантам) на языке программирования Python в среде Jupyter Notebook (лабораторных работ), тестирования (два теста) в системе Moodle.

Реализация практических заданий (включая итоговое по вариантам) в каждой лабораторной работе включает написание программного кода к поставленной задаче, тестирование программ и оформление отчёта. Отчёт (пример оформления отчёта представлен в приложении) по каждой лабораторной работе размещается слушателем на образовательном портале в соответствующем учебно-тематическом разделе курса. Преподаватель выполняет проверку отчёта, выставляет оценку (зачёт/ не зачёт) и комментирует выявленные ошибки, замечания. Если слушатель получает за лабораторную работу оценку «не зачёт», ему необходимо устранить выявленные ошибки и замечания, а также переделать и разместить на портале исправленный отчёт.

Проверка тестов выполняется в автоматическом режиме. Тесты оцениваются по шкале «зачёт/ не зачёт» с порогом 60% правильных ответов. Выполнение каждого теста ограничено по времени.

Итоговая оценка качества освоения программы складывается по результатам оценивания всех предусмотренных программой лабораторных работ (включая итоговую работу) и тестов.

5. Кадровые условия (составители программы)

Составитель рабочей программы – Половикова Ольга Николаевна, к.ф.-м.н., доцент каф. информатики Алтайского государственного университета.
Козлов Денис Юрьевич, к.ф.-м.н., зав. каф.-ры информатики Алтайского государственного университета

Директор ИДПО

 Т.Г. Строителева

Директор Учебного центра по ДПО ИМИТ
(подпись)

 О.А. Жданова
И.О.Ф.