

# Programming For Biology 2023

---

[programmingforbiology.org](http://programmingforbiology.org)

## Instructors

Simon Prochnik

Sofia Robb

- [Big Picture](#)
  - [Why?](#)
  - [Helpful Tips](#)
- [Unix](#)
  - [Unix 1](#)
    - [Unix Overview](#)
      - [What is the Command-Line?](#)
    - [The Basics](#)
      - [Logging into Your Workstation](#)
      - [Bringing up the Command-Line](#)
      - [OK. I've Logged in. What Now?](#)
      - [Command-Line Prompt](#)
      - [Issuing Commands](#)
      - [Command-Line Editing](#)
      - [Wildcards](#)
      - [Home Sweet Home](#)
      - [Getting Around](#)
      - [Essential Unix Commands](#)
      - [Getting Information About Commands](#)
      - [Finding Out What Commands are on Your Computer](#)
      - [Arguments and Command Line Switches](#)
      - [Spaces and Funny Characters](#)
      - [Useful Commands](#)
      - [Manipulating Directories](#)
      - [Networking](#)
      - [Standard I/O and Redirection](#)
      - [A Simple Example](#)

- [Redirection Meta-Characters](#)
  - [Filters, Filenames, and Standard Input](#)
  - [Standard I/O and Pipes](#)
  - [More Pipe Idioms](#)
- [More Unix](#)
- [Unix 2](#)
  - [Text Editors](#)
  - [Introduction to vi](#)
    - [Getting Started with vi](#)
    - [Creating, Writing, And Saving a File Walk through](#)
    - [Common Activities and vi Commands](#)
    - [Other Useful Tips](#)
    - [Mug of vi](#)
- [Git for Beginners](#)
  - [The Big Picture.](#)
    - [Collaboration](#)
    - [Storing Versions](#)
    - [Restoring Previous Versions](#)
    - [Backup](#)
    - [The Details](#)
  - [The Basics](#)
  - [Creating a new repository.](#)
    - [Keeping track of differences between local and remote repositories](#)
    - [Deleting and moving files](#)
    - [Get a copy of file on your remote](#)
    - [Tips](#)
  - [Cloning a Repository](#)
    - [Bringing Changes in from the Remote Repository to your Local Repository](#)
- [SSH Keys](#)
  - [Adding a new SSH key to your GitHub account](#)
  - [Generating a new SSH KEY](#)
  - [Adding your SSH key to the ssh-agent](#)
  - [Adding a new SSH key to your GitHub account](#)

- [Paste into your GitHub account](#)
- [Links to \*slightly\* less basic topics](#)
- [Python Lectures](#)
  - [Python 1](#)
    - [Python Overview](#)
    - [Running Python](#)
      - [Interactive Interpreter](#)
      - [Python Scripts are Text Files](#)
      - [Running Python Scripts](#)
      - [A quicker/better way to run python scripts](#)
    - [Syntax](#)
      - [Python Variable Names](#)
      - [Naming conventions for Python Variable Names](#)
      - [Reserved Words](#)
      - [Lines and Indentation](#)
      - [Comments](#)
      - [Blank Lines](#)
    - [Data Types and Variables](#)
      - [Numbers and Strings](#)
      - [Lists](#)
      - [Tuples](#)
      - [Dictionary](#)
      - [Command line parameters: A Special Built-in List](#)
      - [What kind of object am I working with?](#)
  - [Python 2](#)
    - [Operators](#)
      - [Arithmetic Operators](#)
      - [Assignment Operators](#)
      - [Comparison Operators](#)
      - [Logical Operators](#)
      - [Membership Operators](#)

- [Operator Precedence](#)
- [Truth](#)
  - [Use bool\(\) to test for truth](#)
- [Logic: Control Statements](#)
  - [If Statement](#)
  - [if/elif](#)
- [Numbers](#)
  - [integer](#)
  - [floating point number](#)
  - [complex number](#)
  - [Conversion functions](#)
  - [Numeric Functions](#)
- [Comparing two numbers](#)
- [Python 3](#)
  - [Sequences](#)
  - [What functions go with my object?](#)
  - [Strings](#)
    - [Quotation Marks](#)
    - [Strings and the print\(\) function](#)
    - [Special/Escape Characters](#)
    - [Concatenation](#)
    - [The difference between string + and integer +](#)
    - [Determine the length of a string](#)
    - [Changing String Case](#)
    - [Find and Count](#)
    - [Replace one string with another](#)
    - [Extracting a Substring, or Slicing](#)
    - [Reverse a string or a list](#)
    - [Other String Methods](#)
  - [String Formatting](#)
    - [The f-string mini-language](#)
    - [Summary of special formatting symbols so far](#)

- [What's the point?](#)
- [Python 4](#)
  - [Lists and Tuples](#)
    - [Lists](#)
    - [Tuples](#)
    - [Back to Lists](#)
    - [Accessing Values in Lists](#)
    - [Changing Values in a List](#)
    - [Extracting a Subset of a List, or Slicing](#)
    - [List Operators](#)
    - [List Functions](#)
    - [List Methods](#)
    - [Building a List one Value at a Time](#)
  - [Loops](#)
    - [While loop](#)
    - [While Loop Syntax](#)
    - [Infinite Loops](#)
    - [For Loops](#)
    - [For Loop Syntax](#)
    - [Loop Control](#)
    - [Loop Control: Break](#)
    - [Loop Control: Continue](#)
    - [Iterators](#)
    - [List Comprehension](#)
- [Python 5](#)
  - [Dictionaries](#)
    - [Creating a Dictionary](#)
    - [Accessing Values in Dictionaries](#)
    - [Changing Values in a Dictionary](#)
    - [Accessing Each Dictionary Key/Value](#)
    - [Building a Dictionary one Key/Value at a Time](#)

- [Checking That Dictionary Keys Exist](#)
- [Dictionary Operators](#)
- [Building a Dictionary one Key/Value at a Time using a loop](#)
- [Sorting Dictionary Keys](#)
- [Dictionary Functions](#)
- [Dictionary Methods](#)
- [Python 6](#)
- [Sets](#)
  - \* [Set Operators](#)
  - \* [Set Functions](#)
  - \* [Set Methods](#)
  - \* [Build a dictionary of NT counts using a set and loops](#)
  - [I/O and Files](#)
    - [Writing to the Screen](#)
    - [Reading input from the keyboard](#)
    - [Reading from a File](#)
    - [Open a File](#)
    - [Reading the contents of a file](#)
    - [Opening a file with with open\(\) as fh:](#)
    - [Writing to a File](#)
    - [Building a Dictionary from a File](#)
- [Python 7](#)
  - [Regular Expressions](#)
    - [Individual Characters](#)
    - [Character Classes](#)
    - [Anchors](#)
    - [Quantifiers](#)
    - [Variables and Patterns](#)
    - [Either Or](#)
    - [Subpatterns](#)
    - [Using Subpatterns Inside the Regular Expression Match](#)
    - [Using Subpatterns Outside the Regular Expression](#)

- [Get position of the subpattern with finditer\(\)](#)
- [Subpatterns and Greediness](#)
- [Practical Example: Codons](#)
- [Truth and Regular Expression Matches](#)
- [Using Regular expressions in substitutions](#)
- [Using subpatterns in the replacement](#)
- [Regular Expression Option Modifiers](#)
- [Helpful Regex tools](#)
- [Python 8](#)
  - [Data Structures](#)
    - [List of lists](#)
    - [Lists of dictionaries](#)
    - [Dictionaries of lists](#)
    - [Dictionaries of dictionaries](#)
    - [Building Complex Datastructures](#)
  - [Link to Python 8 Problem Set](#)
- [Python 9](#)
  - [Exceptions](#)
    - [try/except/else/finally](#)
    - [Getting more information about an exception](#)
    - [Raising an Exception](#)
    - [Creating Custom Exceptions](#)
  - [Link to Python 9 Problem Set](#)
- [Python 10](#)
  - [Functions](#)
    - [Defining a Function that calculates GC Content](#)
    - [Using your function to calculate GC content](#)
    - [The details](#)
    - [Naming Arguments](#)
    - [Keyword Arguments](#)
    - [Default Values for Arguments](#)
    - [Lambda expressions](#)

- [Scope](#)
    - [Local Variables](#)
    - [Global](#)
  - [Modules](#)
    - [Getting information about modules with pydoc](#)
    - [os.path](#)
    - [os.system](#)
    - [subprocess](#)
      - [Capturing output from a shell pipeline](#)
      - [Capturing output the long way \(for a single command\)](#)
      - [Check the exit status of a command](#)
      - [Run a command that redirects stdout to a file using python subprocess](#)
    - [sys](#)
    - [re](#)
    - [collections](#)
    - [copy](#)
    - [math](#)
    - [random](#)
    - [statistics](#)
    - [glob](#)
    - [argparse](#)
  - [Many more modules that do many things](#)
- [Python 11](#)
- [Classes](#)
    - [You have been using classes to create objects](#)
    - [attributes and methods](#)
    - [Creating a Class](#)
    - [Creating a DNARecord Object](#)
    - [Retrieving attribute values](#)
    - [Using class methods](#)
    - [Getting data into a new instance of our class](#)
      - [init](#)



