

Curso de capacitación:

Introducción a la programación científica

Director/a: Dr. Adrián Turjanski

Coordinador/a: Ing. Darío Cardacci

Profesores/as y colaboradores/as: -

Duración: 32 horas totales, a desarrollarse en 16 encuentros de 2 horas de duración cada uno.

Fundamentación y descripción:

Este curso proporciona una base sólida en programación científica, una disciplina que utiliza herramientas computacionales para resolver problemas en ciencia y bioinformática. La programación es esencial para automatizar tareas, analizar grandes conjuntos de datos biológicos y desarrollar algoritmos que revelen patrones significativos. A través de este curso, obtendrás una comprensión integral de los conceptos fundamentales de la programación y aprenderás cómo aplicar estas habilidades críticas en el contexto específico de la bioinformática, utilizando el lenguaje de programación Python.

Como propuesta formativa de posgrado, está diseñada para complementar la formación de personas que provengan de carreras de los campos de la biología, la bioquímica, la agronomía, la medicina, etc. y que busquen complementar su formación con conocimientos y herramientas matemáticas, informáticas y computacionales básicas.

Para aquellos interesados en comenzar la carrera de Especialización en Bioinformática, la aprobación de este curso acreditará el conocimiento de los conceptos básicos de informática, de programación y de algoritmos matemáticos necesarios para iniciar su cursado, ya que el curso pone su foco en esos conceptos y en su aplicación inicial.

Objetivos:

- Comprender cómo funciona una computadora, qué es un software y cómo funcionan los sistemas operativos.
- Aprender los conceptos de los lenguajes de programación y cómo funcionan los traductores y compiladores.
- Interiorizarse en el concepto de algoritmo computacional y de robustez, correctitud, completitud, eficiencia y eficacia de los mismos.
- Comprender programas sencillos que realicen operaciones matemáticas asociadas a la bioinformática, manejando los objetos y funciones de SciPy/NumPy más habituales en cálculo numérico.
- Programar de forma inicial en Python aplicando los conceptos aprendidos.



Requisitos de formación previa:

Se requiere que los/as postulantes posean título de grado expedido por Universidades Nacionales, Provinciales, Privadas reconocidas o Extranjeras, con título de grado equivalente a una carrera de cuatro (4) años de duración como mínimo.

Perfil de los participantes:

Curso orientado a complementar la formación de aquellas personas que provengan de carreras de grado de las áreas de biología, bioquímica, agronomía, medicina, entre otras, y que busquen complementar su formación con conocimientos y herramientas matemáticas, informáticas y computacionales básicas.

Número de vacantes

El número de vacantes disponibles es de 30. De estas personas, 10 podrán utilizar el equipamiento informático disponible en el IUDPT y las restantes deberán utilizar sus computadoras personales.

Contenidos:

Introducción al Software. Definición de Software. Código fuente. Sistema Operativo. Lenguajes de programación. Lenguajes de alto nivel y lenguajes de bajo nivel. Lenguaje de máquina. Traductores de lenguajes. Compiladores. Algoritmos. Características de los algoritmos. Robustez, Correctitud y Completitud de un algoritmo. Eficiencia y Eficacia de un algoritmo. Pseudocódigo. Variables. Operadores. Expresiones. Resolución de problemas. Programación en Python.

Distribución horaria:

Las 32 horas de carga horaria total se distribuyen de la siguiente forma: 16 horas (50%) de carga teórica y 16 horas (50%) de carga práctica.

Cronograma:

N° clase	Temas
1-2	Introducción al TP N°1 Trabajo práctico N°1 Uso de sistema operativo Linux. Manejo de Bash. Instalación de Linux y librerías específicas.
3-4	
5-6	Introducción al TP N°2 Trabajo Práctico N°2: Estructura de un programa de Python editando



7-8	aplicaciones sencillas. Se enfocan los conceptos de variables, listas, loops, condicionales, operaciones lógico/algebraicas.
9-10	Introducción TP N°3 Trabajo Práctico N°3: Programación inicial y compilación. Se usarán pequeños ejemplos de aplicación biológica para calcular cadenas de nucleótidos inversas o complementarias y contar el número de nucleótidos en una secuencia.
11-12	
13-14	Introducción TP N°4 Trabajo Práctico N°4: Programación en Python para problemas sencillos en biología. Búsqueda de patrones en secuencias de ADN. Transcripción y traducción de secuencias.
15-16	

Bibliografía del curso:

- Applied Computational Genomics, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1071-3>
- Bioinformatics Algorithms: An Active Learning Approach. Philp Compeau. Editor: Active Learning Publishers (2014)
- Biopython Tutorial and Cookbook. Jeff Chang, Brad Chapman, Iddo Friedberg, Thomas Hamelryck, Michiel de Hoon, Peter Cock, Tiago Antao, Eric Talevich, Bartek Wilczy'nski 2019 (Biopython 1.74)
- Python para Todos: Explorando la información con Python 3. (2020). Dr. Charles Russell Severance.

Organización del dictado del curso, estrategias de enseñanza a implementar y herramientas didácticas a aplicar en cada bloque:

Tanto las clases teóricas como las prácticas se desarrollarán bajo la modalidad presencial en los espacios provistos a tal fin por el IUDPT.

La estructura del curso se organiza en unidades temáticas que abarcan los fundamentos esenciales de la programación científica y su aplicación a problemas de bioinformática. Las clases teóricas ofrecerán una detallada exposición de los conceptos centrales de cada unidad, proporcionando una base sólida para comprender los aspectos prácticos.

Las actividades prácticas desempeñarán un papel fundamental, centrándose en la aplicación de herramientas de python a la resolución de problemas sencillos, la resolución de problemas específicos de bioinformática y la práctica directa de los



conceptos teóricos aprendidos. Este enfoque garantiza una comprensión integral y la capacidad de utilizar habilidades prácticas en contextos bioinformáticos reales

Estos se llevarán a cabo en los espacios áulicos del Instituto, contando con computadoras con conexión a internet y la capacidad de procesamiento mínima para la ejecución de las aplicaciones. Los trabajos prácticos son asistidos y supervisados por los docentes a cargo de la actividad.

Método de evaluación y promoción del curso:

Para su aprobación se requerirá de al menos un 80% de asistencia a las clases teóricas y prácticas, la aprobación de los trabajos prácticos presenciales y de la evaluación final.

La evaluación del aprendizaje se realizará en forma individual, tendrá carácter integrador y se llevará a cabo con la modalidad de actividad teórico práctica, en la que el alumno deberá resolver cuestiones sobre casos reales, explicando los conceptos aprendidos y su aplicación a problemas sencillos. Las calificaciones se expresarán de acuerdo con la escala numérica y conceptual establecida en la reglamentación vigente.

Certificación:

Se emitirán certificados de asistencia al curso y de aprobación, en caso de haber aprobado la evaluación final.

La aprobación de esta propuesta curricular acreditará los conocimientos nivelatorios necesarios para el ingreso a la Especialización en Bioinformática del IUDPT.

Apertura del curso y política de vacantes:

Para el dictado del curso se requiere un mínimo de inscriptos. De lo contrario el curso será reprogramado avisando a los preinscriptos / inscriptos vía e-mail.

El IUDPT se reserva el derecho de reprogramar o cancelar el curso según lo disponga, hasta llegar a la cantidad de inscriptos mínima.

