

## IMEC2001 Herramientas Computacionales

### Curso Obligatorio – Sección 1

### 2022-2 – Ciclo 2

#### Horario de clases

Martes y jueves de 15:30 a 17:20 en el [Au-202](#).

#### Equipo académico

##### Profesor

Nelson Andrés Salazar Peña

- **Correo:** [na.salazar@uniandes.edu.co](mailto:na.salazar@uniandes.edu.co)
- **Oficina:** ML-754 / ML-308A
- **Atención a estudiantes:** vía correo

##### Monitora

María Alejandra Vargas Torres

- **Correo:** [ma.vargas73@uniandes.edu.co](mailto:ma.vargas73@uniandes.edu.co)
- **Atención a estudiantes:** vía correo

#### Descripción del curso

Los sistemas de cómputo se han convertido en herramientas básicas e indispensables para la práctica de la ingeniería. Este es un curso exploratorio de las **herramientas computacionales** modernas y relevantes para el modelado de sistemas y la solución de problemas en ingeniería.

En este curso se desarrollarán los conocimientos y habilidades básicas para la aplicación de modelos para varios tipos de sistemas de ingeniería.

Al finalizar, los estudiantes están capacitados para explorar y utilizar herramientas computacionales modernas para su práctica profesional y listos para **contribuir al desarrollo de código abierto de proyectos** novedosos.

#### Prerrequisitos

Introducción a la programación (ISIS-1221).

#### Objetivos de aprendizaje del curso

El objetivo del curso es desarrollar en los estudiantes las habilidades necesarias para utilizar herramientas computacionales modernas como apoyo para la solución de problemas prácticos en ingeniería. Al finalizar el curso estará preparado para:

- Explorar herramientas computacionales, así como plataformas de cómputo para la práctica de la ingeniería.
- Desarrollar habilidades pertinentes a la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería.

- Utilización de lenguajes de programación de alto nivel utilizando librerías numéricas existentes y plataformas interactivas de programación.
- Solucionar problemas de ingeniería mediante la utilización de herramientas computacionales modernas.

## Competencias ABET

Este curso aporta en el desarrollo de las siguientes competencias:

1. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

1.2. Escoge y aplica modelos cuantitativos, conceptuales y/o cualitativos para la solución de problemas mecánicos o térmicos.

**1.3. Resuelve problemas de ingeniería.**

3.1. Escribe de forma clara y efectiva documentos e informes de ingeniería usando terminología y lenguaje adecuado.

**3.1.1. Comunica sus ideas con claridad, expresándose de forma directa y utilizando el vocabulario adecuado.**

3.1.3. Referencia los materiales de consulta.

7. Habilidad para adquirir y aplicar nuevo conocimiento según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

7.1. Busca e identifica fuentes relevantes de información haciendo uso de los recursos disponibles (libros, internet, journals, estándares, normas técnicas, tutoriales) para adquirir nuevo conocimiento.

**7.4. Demuestra la habilidad de aplicar conocimiento adquirido para proponer e implementar una solución a un problema de Ingeniería Mecánica.**

## Metodología

Existen muchos lenguajes de programación que pueden ser utilizados para modelar sistemas mecánicos. Aunque la decisión sobre cuál es el más adecuado para un determinado problema depende de muchos factores, en el curso se manejará **Python** por su sencillez de implementación y ejecución, comunidades de soporte, librerías disponibles, entre otros.

El material del curso será publicado en **GitHub** y direccionado desde Bloque Neón antes del inicio de cada clase (i.e., 15:30h cada martes y jueves). Cada semana es un nuevo *capítulo* que incluye:

- Lecturas
- Cuadernos interactivos (*Jupyter Notebook*)
- Taller

Los espacios de clase serán para revisión de la temática y solución de inquietudes. Los estudiantes disponen de un cuaderno interactivo (*Jupyter Notebook*) para aplicar la metodología *hands-on* a medida que se avanza en la temática. Finalizada la clase, se

dispondrán estos mismos cuadernos interactivos con los ejercicios *hands-on* resueltos para su consulta.

En cuanto a los talleres, estos se habilitarán al final de cada capítulo, es decir, a las 17:30h de cada jueves. **El plazo límite de entrega es hasta las 15.29h del jueves de la semana siguiente a partir de su publicación.**

El canal general del curso en Teams es el medio centralizado para la resolución de preguntas que serán de apoyo a todo el curso; se espera que este espacio sea colaborativo entre todos.

### Contenido y cronograma del curso

Semana	Temática	Fecha
1	Introducción a Python y Jupyter Notebooks	Octubre 11 y 13
2	Gráficas y visualización (ajuste de datos, estadística, incertidumbre, propagación de error, barras de error)	Octubre 18 y 20
3	Interpolación (curva de una bomba)	Octubre 25 y 27
4	Raíces de ecuaciones (factor de fricción de Darcy)	Noviembre 1 y 3
5	Sistemas de ecuaciones (estática, e.g., cerchas)	Noviembre 8 y 10
6	Optimización (operación de sistema eólico y de bombeo)	Noviembre 15 y 17
7	ODEs (incertidumbre-propagación, dinámica, e.g., péndulos)	Noviembre 22 y 24
8	FFT (señal a partir de datos de péndulos y audio)	Noviembre 29 y Diciembre 1

### Sistema de evaluación del curso

La evaluación del curso se realizará mediante seis (6) talleres, actividades en clase y un (1) proyecto. Los entregables evalúan el estado de desarrollo de cada uno de los objetivos del curso: (i.) suposiciones para simplificar sistemas y ambientes complejos; (ii.) escoger y aplicar modelos cuantitativos y simulaciones; y (iii.) demostrar destrezas de autoeducación.

La calificación definitiva del curso se obtendrá ponderando las calificaciones parciales, así:

**Tabla 1. Sistema de evaluación.**

Entregable	Peso Porcentual
Talleres (x6)	60%
Actividades	10%
Proyecto	30%

El curso se aprueba con una nota de 3.00 (i.e., 2.99 no aprobará el curso).

Los talleres y el proyecto cuentan con una matriz de calificación en donde se detallan los criterios de evaluación siguiendo la nomenclatura de ABET: supera el criterio, cumple el criterio, en desarrollo y no cumple las expectativas. Cada enunciado dispone de su respectiva rúbrica.

### **Dedicación esperada por parte de los estudiantes**

El curso tiene una carga académica de dos (2) créditos correspondientes a una dedicación semanal de doce (12) horas. Las horas de dedicación semanal del curso se distribuyen según la carga académica de la siguiente manera:

**Tabla 2. Dedicación semanal del curso.**

<b>Actividad</b>	<b>Horas de dedicación</b>
Clase síncrona	4 h
Trabajo individual	8 h

Es responsabilidad del estudiante ser el centro de su propio aprendizaje y distribuir de manera autónoma y responsable del tiempo que dispone por fuera de las horas de clase para aprovechar al máximo el tiempo y recursos que invierte por cada crédito.

### **Bibliografía, referencias y software para el curso**

#### **Libros de referencia**

- Allen Downey (2012). Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, 2nd Edition, Franklin W. Olin, College of Engineering, Needham, Massachusetts. Green Tea Press. ISBN 13: 9781491939369.
- Hans Fangohr (2015). Introduction to Python for Computational Science and Engineering (A beginner's guide), 1st Edition, University of Southampton, Faculty of Engineering and the Environment UK.
- Jake VanderPlas (2016). Python Data Science Handbook, 1st Edition, USA. O'Reilly. ISBN 13: 978-1-491-91205-8.

#### **Repositorio**

Para [clonar](#) el repositorio **ua-imec2001-hc-202220-s1** se recomienda usar el software [GitHub Desktop](#). La URL del repositorio es: <https://github.com/salazarna/ua-imec2001-hc-202220-s1>.

Otra opción es desde el terminal con en el [ambiente](#) activado; para esto ejecute:

```
$ git clone https://github.com/YOUR-USERNAME/YOUR-REPOSITORY
```

#### **Software**

- Teams
- Python
- VS Code
- GitHub Desktop

## Normas del curso y recomendaciones

- Todos los talleres del curso y el proyecto se deben realizar en **parejas** a menos que explícitamente se indique lo contrario.
- Los talleres se entregan en la fecha, hora y método especificados. No se aceptan trabajos tarde.
- La fecha límite de entrega de los talleres es hasta las 23.59h del domingo de la semana siguiente a partir de su publicación.
- Tener presente las buenas prácticas de citas y referencias.
- De acuerdo con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado – Universidad de los Andes, se tienen cuatro (4) días después de publicada la nota como plazo máximo para reclamos.
  - *Capítulo VII, ART. 64. Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia, dentro de los cuatro (4) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión.*

## Otras políticas en Uniandes

### Protocolo MAAD

El miembro de la comunidad que sea sujeto presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, ustedes pueden contactar a:

- **Línea MAAD:** [lineamaad@uniandes.edu.co](mailto:lineamaad@uniandes.edu.co)
- **Ombudsperson:** [ombudsperson@uniandes.edu.co](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)
- **Decanatura de Estudiantes:** [centrodeapoyo@uniandes.edu.co](mailto:centrodeapoyo@uniandes.edu.co)
- **Pares de Acompañamiento contra el Acoso:** [paca@uniandes.edu.co](mailto:paca@uniandes.edu.co)
- **Consejo Estudiantil Uniandino (CEU):** [comiteacosoceu@uniandes.edu.co](mailto:comiteacosoceu@uniandes.edu.co)