



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ESCUELA
NACIONAL
de CIENCIAS
de la TIERRA

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra
Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

| Programa | | | |
|---|--|--|------------------------|
| Herramientas Computacionales | | | |
| Clave | Semestre | Créditos | Campo de conocimiento: |
| | | | 1 |
| | | | Etapa de formación: |
| | | | Básica |
| Modalidad | Curso(X) Taller() Lab() Seminario() Otras | | Tipo |
| | | | T () P () T/P (X) |
| Carácter | Obligatorio (X) Optativo () | | Horas |
| | Obligatorio E () Optativo E () | | |
| Duración | 16 semanas | | Semana |
| | | | Teóricas: 2 |
| | | | Prácticas: 2 |
| | | | Total:4 |
| | | | Semestre |
| | | | Teóricas: 32 |
| | | | Prácticas: 32 |
| | | | Total:64 |
| Seriación | | | |
| Ninguna () | | | |
| Obligatoria () | | | |
| Asignatura antecedente | | | |
| Asignatura subsecuente | | | |
| Indicativa (X) | | | |
| Asignatura antecedente | | Ninguna | |
| Asignatura subsecuente | | Herramientas Computacionales Avanzadas | |
| Objetivo general: | | | |
| Comprender el uso informado y aplicado de las funciones matemáticas en sistemas de ambientes de cómputo y software libre. | | | |
| Objetivos particulares: | | | |
| -Identificar las estructuras básicas de programación en distintos ambientes. | | | |
| -Manejar lenguajes de programación orientado a problemas relacionados con el Sistema Tierra. | | | |
| -Elaborar bases de datos robustas. | | | |
| Índice temático | | | |
| | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Construcción y estructura de pseudocódigo y programas de cómputo | 4 | 6 |
| 2 | Estructuras básicas de programación | 10 | 8 |
| 3 | Programación y visualización de datos | 6 | 6 |
| 4 | Diferentes lenguajes de programación y aplicaciones en Ciencias de la Tierra | 8 | 8 |



| | | | |
|-----------------|--------------------|-----------|-----------|
| 5 | Manejo de archivos | 4 | 4 |
| Subtotal | | 32 | 32 |
| Total | | 64 | |

| Contenidos temáticos | |
|-----------------------------|---|
| Temas | Subtemas |
| 1 | <p>Construcción y estructura de pseudocódigo y programas de cómputo</p> <p>1.1 Algoritmos y diagramas de flujo de un programa</p> <p>1.2 Estructura de la programación modular</p> <p>1.3 Sistemas numéricos de punto flotante y cálculo del error numérico</p> |
| 2 | <p>Estructuras básicas de programación</p> <p>2.1 Estructura lógica. (Ciclos más utilizados FOR, WHILE, IF, CASE)</p> <p>2.2 Estructura de la programación modular en GNU (ejemplo Python)^[1]_[SEP]</p> <p>2.3 Estructura de la programación modular en metalenguajes (ejemplo MATLAB)^[1]_[SEP]</p> <p>2.4 Herramientas de comunicación con dispositivos externos (ejemplos Python, MATLAB, LabView).</p> <p>2.6 Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas matriciales y valores propios, métodos de derivación e integración numérica.</p> <p>2.7 Programación de captura de datos y lectura-escritura de archivos.</p> |
| 3 | <p>Programación y visualización de datos</p> <p>3.1 Uso de las bibliotecas Matplotlib y ndimage, y programas de visualización gráfica</p> <p>3.2 Visualización de sistemas de ecuaciones diferenciales</p> <p>3.3 Manipulación de imágenes digitales e interfaces gráficas</p> |
| 4 | <p>Diferentes lenguajes de programación y aplicaciones en Ciencias de la Tierra</p> <p>4.1 Presentación básica de otros lenguajes formales como C/C++, Java, R.</p> <p>4.2 Aplicaciones para modelos de poblaciones.</p> <p>4.3 Diferencias finitas para EDP relacionadas con el flujo de agua.</p> <p>4.4 Modelos sobre interacciones en ecosistemas. Sistemas dinámicos.</p> <p>4.5 Análisis de datos experimentales.</p> |
| 5 | <p>Manejo de archivos</p> <p>5.1 Creación, apertura y manipulación de archivos con lenguajes de programación.</p> <p>5.2 Modificación de datos dentro de un archivo.</p> <p>5.3 Manipulación de bases de datos y grandes cantidades de archivos.</p> <p>5.4 Manipulación de imágenes y edición automatizada de imágenes.</p> |

| Estrategias didácticas |
|---|
| Ejercicios fuera del aula |
| Ejercicios en clase |
| Exposición oral |
| Presentación de proyectos en grupo |
| Generar una página tipo blog con las actividades que se realicen en clase |

| Evaluación del aprendizaje |
|-----------------------------------|
|-----------------------------------|

| |
|------------------------|
| Programas y algoritmos |
| Trabajos y tareas |
| Exámenes parciales |
| Examen final |
| Proyecto final |

| Perfil profesiográfico del docente | |
|---|--|
| Título o grado | Matemático(a), Físico(a), Actuario(a), Científico(a) de la Computación, Ing. en Sistemas Computacionales, u otro afín. Nivel mínimo de Maestría. |
| Experiencia docente | Con experiencia docente de al menos dos años en: - El nivel de licenciatura de las carreras de Ciencias de la Computación, Matemáticas, Física, Ingeniería, Ciencias de la Tierra, u otras afines. - Posgrados afines. |
| Otras características | Haber tomado el curso de Formación Docente impartido en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Con experiencia en el manejo de los distintos lenguajes de programación y software libre. |

| Bibliografía básica |
|---|
| Cormen TH, Leiserson CE, Rivest RL, Stein C. (2009) Introduction to algorithms. 3rd ed. USA: The MIT Press;. |
| Downey AB, Elkner J, Meyers C. (2002) How to think like a computer scientist: learning with Python. USA: Green Tea Press;. |
| Angela B. Shiflet y George W. Shiflet. (2014) Introduction to Computational Science: Modeling and Simulation for the Sciences - Second Edition. Princeton University Press; Edición: 2. |
| John M. Stewart. (2014) Python for Scientists. Cambridge University Press; Edición: 1 |
| Johnny Wei-Bing Lin. (2012) A Hands-On Introduction to Using Python in the Atmospheric and Oceanic Sciences. First Edition () https://www.johnny-lin.com/pyintro/ |
| Mesografía |
| http://jupyter.org |
| http://matplotlib.org |
| http://www.scipy.org |

| Bibliografía complementaria |
|---|
| Newman M. (2012) Computational Physics. CreateSpace Independent Publishing Platform;. |
| Press WH, Teukolsky SA, Vetterling WT, Flannery BP. (2007) Numerical recipes, the art of scientific computing. 3rd ed. Cambridge (UK): Cambridge University Press |
| Mesografía |
| https://github.com/ |
| http://www.python.org |
| http://www.sagemath.org/ |
| https://julialang.org/ |