



PROGRAMA DE ASIGNATURA¹

NOMBRE ASIGNATURA: **Computación Científica con Python**

Código: **m31**

Identificación general

Docente responsable	Pablo HUIJSE	Docentes colaboradores	
Correo electrónico	phuijse@inf.uach.cl	Correo electrónico	
Horario y sala de clases	Martes 14:10-15:40, sala Curiñanco Jueves 9:50-11:20, sala Llancahue		
Año y semestre	2020 – Primer semestre		

¹

Programa de Asignatura aprobado por Vicerrectoría Académica, Resolución N°140, 2014.

Antecedentes de la asignatura, según proyecto curricular de la carrera									
Unidad Académica	Instituto de Informática		Carrera	Ingeniería civil en Informática		Semestre en plan de estudios		Semestre V	
Asignaturas- requisito (con código)	Métodos numéricos para ingeniería (BAIN087) Estadística y probabilidades para ingeniería (BAIN091)					Créditos SCT-Chile		4	
Horas cronológicas semestre	Teóricas presenciales	25.5	Prácticas presenciales	25.5	Trabajo Autónomo	51	Total		102
Ciclo formativo	Bachillerato		Licenciatura	X	Profesional				
Área de formación	Especialidad		General		Vinculante-prof esional		Optativa		X
Descripción de la asignatura	La asignatura de "Computación científica con Python" introduce al estudiante conceptos básicos de ciencia de datos preparándolo para resolver problemas científicos aplicados usando las herramientas libres de computación numérica que ofrece el lenguaje de programación Python 3. En particular el estudiante aprenderá a leer, manipular y preprocesar datos, crear visualizaciones a partir de datos, resolver problemas numéricos de álgebra lineal y optimización, extraer información mediante inferencia estadística básica y entrenar modelos sencillos para hacer regresión, clasificación y predicción.								

Aporte de la asignatura al Perfil de Egreso, según proyecto curricular de la carrera

Competencias	Nivel de dominio que alcanza la competencia en la asignatura					
-Específicas:	Básico		Medio		Superior	
Nº4- Aplicar principios de la ciencias de la computación, para el manejo de la información y conocimiento				X		
Nº5- Desarrollar soluciones robustas y eficientes que manejan información y conocimiento, considerando un enfoque sistémico e integrando teoría y práctica				X		
-Genéricas:	Básico		Medio		Superior	
Nº3- Manifestar una actitud innovadora, emprendedora y de adaptación al cambio en contextos globales y locales del ejercicio de la Ingeniería Civil en Informática.				X		
-Sello:	Básico		Medio		Superior	
Nº4- Evidenciar habilidades para trabajar en forma autónoma, en el contexto formativo del desarrollo personal y profesional del estudiante con sello UACH				X		

Programación por Unidades de Aprendizaje					
Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje (El estudiante es capaz de...)	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Estrategias de evaluación de los aprendizajes y ponderación	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo
Unidad I: Ambiente de desarrollo para manipulación de datos con Python <i>Pablo Huijse (10 clases: 18/03-19/04)</i> 1.1 Instalación y manejo de un ambiente de desarrollo interactivo basado en IPython y Jupyter 1.2 Repaso de Python 3 con énfasis en buenas prácticas 1.3 Operaciones vectoriales y matriciales con arreglos de Numpy 1.4 Visualización de datos usando matplotlib 1.5 Lectura y manipulación de datos usando Numpy y Pandas. Serialización de datos con Pickle 1.6 Diseño de Interfaces interactivas con Jupyter widgets 1.7 Mantención de un proyecto con manejador de versiones	<ul style="list-style-type: none"> Montar un ambiente de desarrollo enfocado en cómputo científico basado en IPython y Jupyter Utilizar el intérprete IPython y sus herramientas para escribir y evaluar rutinas escritas en Python 3 Utilizar las librerías del lenguaje Python 3 para leer, manipular, operar y visualizar datos de forma interactiva 	Clases Expositivas - Activas (Método expositivo) Se presentan los contenidos de la unidad combinando explicaciones y ejemplos interactivos usando el ambiente Jupyter notebook Clases Prácticas - Guiadas (Estudio de casos y ABP) Se estudian casos y se resuelven problemas de forma colaborativa y guiada en base a los contenidos de la presente unidad	Evaluaciones formativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Ejercicios Quién evalúa: Autoevaluación y heteroevaluación Ponderación: 0% Evaluaciones sumativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Pauta de prueba escrita Quién evalúa: Heteroevaluación Ponderación: 30%	15 horas	15 horas

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje (El estudiante es capaz de...)	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Estrategias de evaluación de los aprendizajes y ponderación	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo
Unidad II: Computación científica con Python <i>Pablo Huijse (12 clases: 22/04 – 31/05)</i> 2.1 Álgebra lineal y regresión lineal tipo batch usando Numpy 2.2 Gradiente descendente y otros algoritmos de optimización numérica usando Scipy 2.3 Regresión lineal online, neurona artificial y regresión logística 2.4 Cálculo de valores y vectores propios y análisis de componentes principales (PCA) usando Numpy/Scipy 2.5 Variables aleatorias, distribuciones, inferencia estadística y ajuste de modelos usando Scipy	<ul style="list-style-type: none"> • Formular y resolver sistemas de ecuaciones lineales, problemas de factorización de matrices y problemas de optimización usando las librerías Numpy y Scipy • Reconocer y resolver problemas de asociación de variables (regresión) y de clasificación usando Numpy y Scipy • Formular y resolver el problema de valores propios y ajustar un modelo lineal de variable latente (PCA) • Comprender conceptos básicos de estadística y aplicarlos para resolver problemas de inferencia y ajuste de modelos usando Scipy 	Clases Expositivas - Activas (Método expositivo) Se presentan los contenidos de la unidad combinando explicaciones y ejemplos interactivos usando el ambiente Jupyter notebook Clases Prácticas - Guiadas (Estudio de casos y ABP) Se estudian casos y se resuelven problemas de forma colaborativa y guiada en base a los contenidos de la presente unidad	Evaluaciones formativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Ejercicios Quién evalúa: Autoevaluación y heteroevaluación Ponderación: 0% Evaluaciones sumativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Pauta de prueba escrita Quién evalúa: Heteroevaluación Ponderación: 35%	18 horas	18 horas

Unidades de Aprendizaje	Resultados de aprendizaje (El estudiante es capaz de...)	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Estrategias de evaluación de los aprendizajes y ponderación	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo
Unidad III: Procesamiento de señales con Python y aceleración de cómputos <i>Pablo Huijse</i> (12 clases: 03/06 – 12/07) 3.1 Introducción al análisis estadístico de señales y series de tiempo con Scipy 3.2 Análisis de Fourier y espectrograma con Scipy 3.3 Diseño de filtros para limpieza, ecualización y predicción de señales con Scipy 3.4 Profiling de código Python y conceptos básicos de escalabilidad 3.5 Computación paralela con multiprocessing, mapeo de memoria con Numpy y aceleración de rutinas de cómputo intensivo con Cython (ctypes, boost.Python)	<ul style="list-style-type: none"> Implementar rutinas para analizar señales y series de tiempo usando técnicas estadísticas y métodos de Fourier usando Python Diseñar e implementar filtros para suavizar, mejorar, ecualizar y predecir señales y series de tiempo Identificar cuellos de botella en el desempeño de un programa Optimizar una rutina escrita en Python por medio de librerías, interfaz con lenguajes de bajo nivel y computación paralela 	Clases expositivas - Activas (Método expositivo) Se presentan los contenidos de la unidad combinando explicaciones y ejemplos interactivos usando el ambiente Jupyter notebook Clases Prácticas Guiadas (Estudio de casos y ABP) Se estudian casos y se resuelven problemas de forma colaborativa y guiada en base a los contenidos de la presente unidad	Evaluaciones formativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Ejercicios Quién evalúa: Autoevaluación y heteroevaluación Ponderación: 0% Evaluaciones sumativas: Procedimiento: Escrito Instrumento: Pauta de prueba escrita Quién evalúa: Heteroevaluación Ponderación: 35%	12 horas	12 horas

Requisitos de aprobación

- Cada unidad será evaluada con una tarea a resolverse en grupos de máximo 2 estudiantes
 - Los estudiantes tendrán una semana para completar y entregar la tarea
 - La entrega de la tarea se hace mediante correo electrónico a phuijse@inf.uach.cl
 - Luego de cumplida la fecha de entrega se descontará un punto por día de atraso
- El promedio de las evaluaciones parciales se calcula como: $NF = 0.30 T1 + 0.35 T2 + 0.35 T3$
- El estudiante aprueba el curso si $NF \geq 4.0$
- Este curso no contempla examen

Recursos de aprendizaje

Bibliografía:

- Obligatoria:
 - [1] J. VanderPlas, "Python data science handbook: essential tools for working with data", *O'Reilly Media*, 2016
Disponible libremente en: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>
 - [2] C. Rossant, "IPython Interactive Computing and Visualization Cookbook", *Packt Publishing*, 2018
Disponible libremente en: <https://ipython-books.github.io/>
- Complementaria:
 - [3] R. Johansson, "Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib", *Apress*, 2018, <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4842-4246-9>
- Sugerida
 - [4] C.H. Swaroop, "A Byte of Python", 2015
Disponible libremente en: <https://python.swaroopch.com/>
 - [5] K. Reith y T. Schuessler, "The Hitchhiker's guide to Python", *O'Reilly*, 2016
Disponible libremente en <https://docs.python-guide.org/>
 - [6] J. VanderPlas, "Whirlwind Tour of Python", *O'Reilly*, 2016
Disponible libremente en: <https://github.com/jakevdp/WhirlwindTourOfPython>

Otros recursos:

- Repositorio del curso: <https://github.com/magister-informatica-uach/INFO147>
- Medio de comunicación: <https://escueladeinformatica.slack.com>

Adecuaciones en el contexto de emergencia sanitaria.

El curso se realizará de forma online con las siguientes adecuaciones

- a. Las clases expositivas se pondrán a disposición del estudiante para que las desarrolle de forma asíncrona en la plataforma LAMS. El contenido de las lecciones consiste de cuadernillos jupyter y videos pre-grabados por el profesor. El estudiante completa un cuestionario (formativo) luego de revisar el material.
- b. Las clases práctico-guiadas y la discusión del material de las clases expositivas se realizan online en el horario Jueves 9:50 - 11:30 usando la plataforma zoom
- c. El horario de Martes 14:10 se reserva para que los estudiantes avancen en las lecciones asíncronas
- d. Las consultas pueden hacerse a través de correo, slack o SIVEDUCmd
- e. Se mantienen todas las unidades y resultados de aprendizaje