

**PROGRAMA
POSTGRADOS UOH
2024**

IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DEL CURSO	: Análisis de datos aplicado a las Ciencias Ambientales y de la Tierra
CÓDIGO DEL CURSO	: MCAT1102
SEMESTRE DEL PROGRAMA	: Segundo semestre
PROGRAMA	: Magíster en Ciencias Ambientales y de la Tierra
DOCENTE	: Raúl Valenzuela, Docente y coordinador del curso Jorge Romero, Docente Etienne Bresciani, Docente Humberto Aponte, Docente
CRÉDITOS	: 6 SCT
HORAS DE DOCENCIA DIRECTA	: 4,5 horas/semana
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	: 7 horas/semana
REQUISITOS	: Probabilidad y Estadística
RESTRICCIONES	: Magíster
CARÁCTER	: Obligatorio
TIPO DE CURSO	: Cátedra
TIPO DE CALIFICACIÓN	: Estándar de 1.0 a 7.0.

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso presenta y discute diferentes métodos estadísticos de análisis de datos usados comúnmente en las Ciencias Ambientales y de la Tierra. Este curso fortalecerá conocimientos de pregrado en análisis de datos y entregará herramientas para la profundización posterior de métodos de análisis en sus proyectos de investigación.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1 Conocimiento teórico y práctico sobre los principales métodos de análisis de datos en Cs. Ambientales y de la Tierra.

RA2 Capacidad de seleccionar y aplicar los métodos de análisis más adecuados de acuerdo con los datos disponibles y a los objetivos planteados en sus proyectos.

RA3 Capacidad de interpretar correctamente los resultados de sus análisis a la luz de las preguntas de investigación planteadas.

RA4 Capacidad de aplicar estos métodos a diferentes fuentes de datos en el ámbito de las ciencias ambientales y de la Tierra.

RA5 Conocimientos teóricos para profundizar en modalidades de análisis más específicos.

RA6 Experiencia con herramientas computacionales para el análisis de datos.

CONTENIDOS

Unidad 1: Herramientas para el análisis de datos

- Bases del lenguaje de programación Python
- Librería Numpy
- Librería Pandas
- Librería Matplotlib
- Métodos visuales para exploración de datos

Unidad 2: Fundamentos de estadística descriptiva e inferencial

- Población y muestra
- Variables aleatorias discretas y continuas
- Distribución de probabilidad
- Test de hipótesis

Unidad 3: Análisis unidimensional

- Diseño experimental
- Análisis de Varianza
- Regresión lineal simple y múltiple
- Análisis de series de tiempo

Unidad 4. Análisis multidimensional

- Análisis de clúster
- Análisis de componentes principales

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clases expositivas donde se discuten aspectos teóricos y prácticos de las técnicas de análisis de datos. Uso de datos públicos para discutir y ejercitar técnicas de análisis. Se emplea el lenguaje de programación Python para el desarrollo de ejemplos y ejercicios. El aprendizaje es reforzado en clases mediante el uso de la plataforma Mentimeter o similar.

Los estudiantes utilizarán un notebook propio o facilitado por la universidad para familiarizarse con las herramientas de análisis de datos así como desarrollar ejercicios prácticos de análisis de datos.

Además de las sesiones de Cátedra se considera una sesión semanal (1,5 hrs) para el desarrollo de ejercicios prácticos.

IV. ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Se realizarán 4 tareas escritas de desarrollo individual para que los estudiantes demuestren la adquisición de habilidades, comprensión de conceptos y uso de lenguaje técnico. Las tareas corresponden a problemas con enunciados que deben ser abordados con las técnicas vistas en las sesiones de cátedra y sesiones prácticas. Las tareas tendrán un plazo de entrega entre 2 y 3 semanas y tienen las siguientes ponderaciones:

Tarea 1: 20%
Tarea 2: 20%
Tarea 3: 25%
Tarea 4: 35%.

Además, se realizarán 5 Quiz durante el semestre. Un Quiz es una prueba orientada a medir el progreso constante de los estudiantes durante el semestre. Tiene una duración típica de no más de 15 minutos y consta de un número reducido de preguntas. Estas pueden ser de alternativa o de desarrollo escrito. El promedio de las 4 mejores notas de Quiz conformarán la nota de Quiz.

La nota final del curso se obtiene con $NF = 0,6 * \text{Nota Tareas} + 0,4 * \text{Nota Quiz}$. El curso se aprueba con nota ponderada mayor o igual a 4,0. Se debe rendir un Examen en caso de obtener un promedio ponderado final menor a 5,0. El examen es oral y considera 1 pregunta por docente. La aprobación del examen se logra por consenso de los docentes.

Se podrá recuperar una nota de Quiz solamente en casos justificados ante la Dirección de Asuntos Estudiantiles.

V. NORMAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DEL CURSO

Se espera que cada estudiante muestre puntualidad y asistencia constante tanto a las clases de Cátedra como a los prácticos. Así mismo, se espera que los estudiantes participen activamente del curso, realizando consultas y proponiendo nuevos puntos de vista a los problemas planteados. También pueden participar activamente utilizando el foro del curso, donde pueden compartir material interesante asociado a la temática del curso o bien realizando preguntas.

La comunicación oficial con el cuerpo docente es mediante el email de UCampus. Si algún miembro del cuerpo docente no se encuentra dentro de los Integrantes del curso de UCampus se puede utilizar el email UOH. En cualquier comunicación oficial debe enviarse copia al profesor a cargo del curso.

El curso se rige por las políticas y normas generales de la Universidad de O'Higgins respecto al plagio. Los estudiantes cumplirán con todas las normas de integridad académica, especialmente a lo que se refiere a **referenciar material bibliográfico**.

Toda inasistencia debe ser justificada a través de la Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAE).

VI. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía mínima:

- Marzal, Andres, Isabel Gracias y Pedro García (2014): Introducción a la Programación con Python 3. Universitat Jaume I. Libro electrónico:
<https://elibro.net/es/ereader/bibliouoh/51760>
- Trejos, Omar y Luis Muñoz (2021): Introducción a la Programación con Python. RA-MA. Libro electrónico: <https://elibro.net/es/ereader/bibliouoh/230298>
- Walpole, R.E., R.H. Myers, S.L., and K. Ye (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9° Edición. Pearson. Libro digital UOH:
<https://research.ebsco.com/c/omcsah/search/details/kzm5f3xv7b?limiters=FC%3AY&q=estad%C3%ADstica>
- Devore, J. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 8° Edición. Cengage Learning. Libro digital UOH: <https://elibro.net/es/ereader/bibliouoh/40026>

Bibliografía complementaria:

- Wilks, D. S. (2011). Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. 3rd Edition. Elsevier.
- McKinney, W. (2013). Python for Data Analysis. O'Reilly.
- Dorman, C. (2020). Environmental Data Analysis. An introduction with Examples in R. Springer.
- Menke, W. (2022). Environmental Data Analysis with Matlab or Python. 3rd Edition. Elsevier.
- James, G., D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani (2021). An introduction to statistical learning with R. 2nd Edition. Springer. ISBN 9781071614174.
- Borradié, G. (2003). Statistics of Earth Science Data: Their Distribution in Time, Space and Orientation. Springer. ISBN 9783662052235.
- Berthouex, P. M. and L. C. Brown (2002). Statistics for Environmental Engineers, 2nd Edition. CRC Press. ISBN 9781566705929.
- Polina Lemenkova. Processing oceanographic data by Python libraries NumPy, SciPy and Pandas. Aquatic Research, 2019, 2 (2), pp.73-91. 10.3153/AR19009 . hal-02093491
- Beazley, David y Brian Jones (2013): Python Cookbook. O'Reilly. Libro digital:
<https://research.ebsco.com/c/omcsah/search/details/khvyxnl7db?limiters=None&q=python%20cookbook>

VII. CALENDARIZACIÓN DEL CURSO (Fechas corresponden al calendario académico de postgrado 2024)

Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Trabajo presencial	Trabajo autónomo	
Unidad 1: Herramientas para el análisis de datos				
S1 12 al 18 de agosto	Introducción al curso Aspectos básicos de Python	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S2 19 al 25 de agosto	Aspectos básicos de Python Librería Numpy	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S3 26 de agosto al 1 de septiembre	Librería Numpy Librería Pandas	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Quiz 01 Tarea 01 disponible en UCampus
S4 2 al 8 de septiembre	Librería Matplotlib Métodos Visuales para Exploración de Datos	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S5 9 al 15 de septiembre	Métodos Visuales para Exploración de Datos	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Quiz 02 Entrega Tarea 01 por UCampus
16 al 22 de septiembre	Semana de aprendizaje autónomo y autocuidado			Tarea 02 disponible en UCampus

Unidad 2: Fundamentos de estadística descriptiva e inferencial				
S6 23 al 29 de septiembre	Probabilidad y estadística en análisis de datos. Muestra, histogramas y variables aleatorias.	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S7 30 de sept al 6 de octubre	Distribución de Datos. Test de hipótesis.	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Quiz 03 Entrega Tarea 02 por UCampus
Unidad 3: Análisis unidimensional				
S8 7 al 13 de octubre	Diseño Experimental	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Tarea 03 disponible en UCampus
S9 14 al 20 de octubre	Análisis de Varianza	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Quiz 04
S10 21 al 27 de octubre	Regresión lineal simple Regresión lineal multivariable	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S11 28 de octubre al 3 de noviembre	Análisis de series de tiempo	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Entrega Tarea 03 por UCampus
S12 4 al 10 de noviembre	Análisis de series de tiempo	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	Quiz 05 Tarea 04 disponible en UCampus
Unidad 4. Análisis multidimensional				

Postgrado

S13 11 al 17 de noviembre	Análisis de cluster	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S14 18 al 24 de noviembre. <i>ultima semana se clases.</i>	Análisis de componentes principales	<i>Asistencia a clase de cátedra, participación en clases</i>	<i>Lectura y búsqueda bibliográfica</i>	
S15 25 de noviembre al 1 de diciembre	No hay clases			Entrega Tarea 04 por UCampus

Fecha de elaboración:	Agosto 2024
Programa elaborado por:	Raúl Valenzuela
Programa visado por:	Tania Villaseñor Jorquera