



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS ESCUELA DE ESTADÍSTICA		
Sigla y nombre del curso: XS-2230. Estadística Computacional II	Créditos: 4	Ciclo: II-2023
Requisitos: XS-2310 ó XS-0121 XS-2210 ó XS-0220 XS-2110 ó XS-0211	Correquisitos: Ninguno	Plataforma: Mediación virtual. Modalidad del curso: Bimodal
Grupo 1 Docente: Carlos Solís Fonseca Horario de clases: jueves de las 17:00 a las 20:50 Aula: Clases Virtuales por Zoom / Laboratorio por asignar Horario de consulta: lunes de las 17 a las 18:50 Correo electrónico: carlos.solisfonseca@ucr.ac.cr	Grupo 2 Docente: Diego Gamboa Zeledón Horario de clases: jueves de las 17:00 a las 20:50 Aula: Clases Virtuales por Zoom / Laboratorio por asignar Horario de consulta: miércoles de las 17:00 a las 18:50 Correo electrónico: luis.gamboazeledon@ucr.ac.cr	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso está dirigido a estudiantes de segundo año de la carrera Bachillerato en Estadística y busca profundizar en los conceptos de presentación de la información y en fundamentos de programación utilizando los lenguajes R y Python. Se trata de un curso que hace un uso intensivo del computador para habituar al estudiantado al ambiente de programación en Python para la manipulación de información, realización de estadística descriptiva, ajuste de modelos y visualización de datos.

OBJETIVO GENERAL

Reforzar las destrezas en programación para manipular datos, realizar análisis estadísticos y ajuste de modelos, así como visualización mediante el uso de los lenguajes de programación (R y Python).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Crear aplicaciones de visualización de datos utilizando la librería Shiny.
2. Aplicar los conceptos básicos de programación en Python.
3. Aprender a manipular datos utilizando las librerías NumPy y Pandas.
4. Realizar análisis estadísticos descriptivos y modelos estadísticos utilizando Python.

METODOLOGÍA

Los contenidos del curso son abordados en clase (laboratorio) y el/la docente desarrolla actividades formativas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para abordar los contenidos del curso el personal docente facilita espacios para la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, por lo que se aplica una metodología de un aprendizaje activo, donde cada estudiante debe realizar las





actividades propuestas por su profesor(a), así como asistir y participar en los espacios de trabajo facilitados.

EVALUACIÓN

Para la evaluación del aprendizaje en este curso, se realizarán pruebas cortas, laboratorios evaluados y tareas, además, se aplicará un examen final. Cuya distribución es la siguiente:

Evaluación	Porcentaje
Pruebas cortas	12% (2% cada una)
Laboratorios evaluados	18% (3% cada uno)
Tareas	35% (5% cada una)
Examen final	35%

Según el artículo 15 del Reglamento Académico Estudiantil es posible realizar pruebas cortas sin anunciar al estudiante la fecha con antelación, en la medida que se especifique en el programa del curso. Únicamente las evaluaciones estipuladas en el artículo 18 y que son anunciadas al estudiante son sujeto de reposición (o sea exámenes parciales y de ampliación).

Si un estudiante faltase a alguna presentación de un trabajo práctico, debe presentar la justificación al profesor de su grupo, indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. La misma debe remitirse al profesor citado (por medio de correo electrónico institucional) a más tardar en cinco días hábiles del reintegro a lecciones. La causa debe estar contemplada dentro del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, aprobado por el Consejo Universitario en la sesión 4632 del 3 de mayo de 2001. (sólo el profesor del curso recibirá dicha justificación, no será recibida en la secretaría de la Escuela de Estadística). Se entenderá por causa justificada:

1. Enfermedad comprobada mediante dictamen médico.
2. Choque en día y hora con otro examen dentro de la Universidad de Costa Rica siempre y cuando sea un examen de cátedra. El estudiante deberá presentar una constancia con la firma del profesor y sello de la Unidad Académica respectiva, donde se indique el horario donde el estudiante realizó el examen.
3. Otra causa grave (muerte de pariente en primer o segundo grado y causas fortuitas). Según el oficio OJ-1306-2008 de la Oficina Jurídica, se entenderá como causa fortuita: "acontecimientos que no han podido preverse y cuyas circunstancias deben ser irresistibles o inevitables, siendo impotente el hombre para impedir su ocurrencia".





El examen de **AMPLIACIÓN** que incluye toda la materia del curso se realizará el 14 de diciembre del 2023 a las 17:00 horas, se aplicará a todos aquellos estudiantes cuya nota final sea 6,0 o 6,5. El estudiante que obtenga 7,0 o más en este examen aprobará el curso con nota de 7,0.

Entrega de resultados finales: jueves 7 de diciembre del 2023.

NOTA: El examen de ampliación se realizará el 14 de diciembre del 2023 a las 17:00 horas en el laboratorio por asignar.

CONTENIDOS DEL CURSO

1. Desarrollo de visualizaciones de datos en R.
 - a) Ejemplos de aplicaciones Shiny.
 - b) Estructura básica de una aplicación con Shiny.
2. Introducción a Python
 - a) Uso de IDEs y plataformas como: Google colab y jupyter notebooks
 - b) Introducción a la programación orientada a objetos.
 - c) Tipos de datos y variables.
 - d) Operadores de asignación, aritméticos, lógicos, relacionales.
 - e) Estructuras de datos: listas, diccionarios, conjuntos de datos.
 - f) Indexación y sustitución.
 - g) Estructuras de control iterativas (*for*, *while*).
 - h) Estructuras de control condicionales: *if*, *else*, *elif*.
3. Otros procedimientos para programar con Python
 - a) Uso de librerías y funciones de Python.
 - b) Creación de funciones personalizadas en Python.
 - c) Lectura y escritura de datos: *.csv*, *.xlsx*, *.sav*, *.json*, *.xml*.
 - d) Uso de la librería NumPy: Arreglos n-dimensionales, indexación, filtrado de arreglos.
 - e) Uso de la librería Pandas: Ordenamiento, selección, filtrado, cálculos agrupados sobre un DataFrame.
 - f) Procesamiento y manipulación de un DataFrame: Uso de funciones *Stack* y *unstack*.
 - g) Unión de distintos DataFrame: función *merge* y *melt*
 - h) Procesamiento de datos temporales: *datetime* y *date*
4. Visualización de datos





- a) Usos de las librerías para gráficos: Matplotlib , Seaborn y Plotly.
 - b) Mapas: Uso de las librerías geopandas y leaflet.
5. Estadística descriptiva con Python.
- a) Cálculo de medidas de posición y variabilidad.
 - b) Cálculo de medidas de asociación y correlación.
 - c) Generación de variables aleatorias.
6. Ajuste de modelos en Python.
- a) Familiarización con las funciones para modelado, preprocesamiento y medidas de desempeño de la librería sklearn
 - b) Desarrollo de modelos de regresión lineal con sklearn (regresión lineal y LASSO)
 - c) Revisión de supuestos de modelos en Python (normalidad, independencia, homoscedasticidad)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA	ACTIVIDAD
17/08/2023	Repaso R + Laboratorio 1
24/08/2023	Temas 1.a - 1.b + Tarea 1
31/08/2023	Temas 2.a - 2.d + Solución Tarea 1
07/09/2023	Temas 2.e - 2.f + Quiz 1 + Laboratorio 2
14/09/2023	Temas 2.g - 2.h + Quiz 2 + Tarea 2
21/09/2023	Temas 3.a - 3.b + Sol. Tarea 2 + Tarea 3
28/09/2023	Temas 3.c - 3.d + Sol. Tarea 3 + Laboratorio 3
05/10/2023	Temas 3.e - 3.f + Quiz 3 + Tarea 4
12/10/2023	Temas 3.g - 3.h + Sol. Tarea 4 + Laboratorio 4
19/10/2023	Temas 4.a + Quiz 4 + Tarea 5
26/10/2023	Temas 4.a - 4.b + Sol. Tarea 5 + Laboratorio 5
02/11/2023	Temas Shiny (Python) + Quiz 5 + Tarea 6
09/11/2023	Temas 5.a - 5.b + Sol. Tarea 6 + Laboratorio 6
16/11/2023	Temas 5.c - 6.a + Quiz 6 + Tarea 7
23/11/2023	Temas 6.a - 6.c + Sol. Tarea 7
30/11/2023	Examen Final
14/12/2023	Examen Ampliación





BIBLIOGRAFÍA

SIGNATURA/ENLACE	TÍTULO
HTTPS://RANDPYTHONBOOK.NETLIFY.APP/	Brown, T. (2021). An Introduction to R and Python for Data Analysis: A Side-by-Side Approach.
HTTPS://MASTERING-SHINY.ORG/INDEX.HTML	Wickham, H. (2020). Mastering Shiny: Build Interactive Apps, Reports & Dashboards Powered by R.
https://tinyurl.com/2mkflkj9	An introduction to statistics with python: With applications in the life sciences.
https://tinyurl.com/2mbvycd4	Miller, C. (2018). Hands-On Data Analysis with NumPy and Pandas. Birmingham: Packt Publishing, Limited.
HTTPS://R4DS.HADLEY.NZ/	Wickham, H; Çetinkaya-Rundel, M & Golemund, G. (2023). R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize and Model Data.
MATERIAL COMPLEMENTARIO	
HTTPS://PYTHON-GRAPH-GALLERY.COM/	Python Graph Gallery

REGLAMENTACIÓN

- La reglamentación sobre sus deberes y derechos como estudiante se encuentra en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil
https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf
- La reglamentación y sanciones ante fraudes en las evaluaciones o comportamientos anómalos por parte de los estudiantes, la pueden encontrar en Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica
https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina.pdf
- Con el fin de garantizar un espacio libre de violencia y sexismo en el desarrollo de este curso, les recomiendo que revisen el Reglamento de la Universidad de Costa Rica contra el Hostigamiento Sexual
https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/hostigamiento_sexual.pdf

