



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de Estadística aplicada en ingeniería hidráulica y ambiental

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Estadística aplicada en hidráulica ambiental

2. CRÉDITOS

8 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Para abordar cuestiones relacionadas con el riesgo y la incertidumbre en los proyectos de ingeniería civil en general, y en los proyectos relacionados con la hidráulica-ambiental en particular, los ingenieros civiles necesitan una comprensión profunda de los conceptos y herramientas de probabilidad y estadística.

El objetivo del curso es presentar a los estudiantes una batería de conceptos y herramientas de probabilidad y estadística para que al final del mismo sean capaces de seleccionar y aplicar los más adecuados a fin de evaluar y cuantificar las incertidumbres y los riesgos habituales de los proyectos de ingeniería hidráulica-ambiental.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se dictarán dos clases semanales teórico-prácticas, de 3 hrs cada una. Se entregará una hoja de ejercicios prácticos por semana. Se espera que los mismos se realicen parcialmente en clase, con asistencia del docente, y parcialmente fuera de clase, con una carga horaria de aproximadamente 2 horas semanales.

5. TEMARIO

Tema 1: Repaso (1 semana)

Análisis preliminar de datos; conceptos básicos de probabilidad.

Tema 2: Variables aleatorias y sus propiedades (2 semanas)

Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad; descriptores; estimación e intervalos de confianza; pruebas de hipótesis.

Tema 3: Distribuciones de probabilidad de uso habitual (1 semana)
Distribuciones discretas; distribuciones continuas.

Tema 4: Extremos (2 semanas)
Distribuciones de extremos; ajuste; extremos conjuntos.

Tema 5: Simulación, Fiabilidad y Riesgo (2 semanas)
Simulación de Monte Carlo; usos de la simulación; definiciones de fallo, fiabilidad y riesgo; incertidumbre en el cálculo de la fiabilidad.

Tema 6: Estadística Bayesiana (2 semanas)
Regla de Bayes; árboles de decisión; toma de desiciones; Markov Chain Monte Carlo.

Tema 7: Regresiones (2 semanas)
Regresión lineal simple; regresión lineal múltiple; correlación espacial/temporal.

Tema 8: Análisis multivariado (3 semanas)
Distribuciones multivariadas; copulas; análisis de componentes principales; técnicas de agrupamiento (clusters).

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
Tema 1	(1)	
Tema 2	(1)	
Tema 3	(1)	
Tema 4	(2)	(4)
Tema 5	(1)	(5)
Tema 6	(1)	
Tema 7	(1)	(3,6)
Tema 8	(3)	(6,7)

6.1 Básica

1. Kottegoda, Rosso, 2008, APPLIED STATISTICS FOR CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERS (Second Edition). Blackwell Publishing.

2. Coles, 2001, An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer.
3. Wilks, 2011, Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press.

6.2 Complementaria

4. Castillo, Hadi, Balakrishnan, Sarabia, 2005, Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science. John Wiley & Sons.
5. Reeve, 2010, Risk and reliability : coastal and hydraulic engineering. Spon Press.
6. Von Storch, Zwiers, 1999, Statistical Analysis in Climate Research. Cambridge University Press.
7. Salvadori, De Michele, Kottegoda, Rosso, 2007, Extremes in Nature. An Approach Using Copulas. Springer.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

Conocimientos de probabilidad y estadística y álgebra lineal
Conocimientos de hidrología e hidráulica

7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

Conocimientos básicos de programación

No incluye la información de preiaturas. Las unidades curriculares previas serán definidas por cada carrera que tome la unidad curricular y serán incluidas en el anexo B.

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Tema 1 (6 hs de clase).
Semana 2	Tema 2 (6 hs de clase).
Semana 3	Tema 2 (6 hs de clase).
Semana 4	Tema 3 (6 hs de clase).
Semana 5	Tema 4 (6 hs de clase).
Semana 6	Tema 4 (6 hs de clase).
Semana 7	Tema 5 (6 hs de clase).
Semana 8	Tema 5 (6 hs de clase).
Semana 9	Tema 6 (6 hs de clase).
Semana 10	Tema 6 (6 hs de clase).
Semana 11	Tema 7 (6 hs de clase).
Semana 12	Tema 7 (6 hs de clase).
Semana 13	Tema 8 (6 hs de clase).
Semana 14	Tema 8 (6 hs de clase).
Semana 15	Tema 8 (6 hs de clase).

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se dictarán dos clases semanales teórico-prácticas, de 3 hrs cada una. A lo largo del curso se entregarán entre 8 y 12 hojas de ejercicios. Se espera que los mismos se realicen parcialmente en clase, con asistencia del docente, y parcialmente fuera de clase, con una carga horaria de aproximadamente 2 horas semanales.

Cada hoja de ejercicios tendrá al menos un ejercicio de entrega obligatoria. Cada estudiante deberá presentar y defender de forma oral dos o tres de los ejercicios obligatorios.

Formato Aprobado por resolución N°113 del CFI de fecha 04.07.2017

Para aprobar la unidad curricular el estudiante deberá obtener una calificación de suficiencia en al menos el 80% de las entregas y no podrá tener un desempeño insuficiente en más de un defensa oral.

Los estudiantes que no aprueben deberán recurrar.

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se podrá acceder a calidad de libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Sin cupos para los estudiantes de grado.

ANEXO B para la(s) carrera(s) XXX

(Un anexo distinto para cada carrera que tome la unidad curricular. En caso de que a dos o más carreras les corresponda información idéntica en este anexo, se utilizará el mismo anexo, explicitando cuáles son todas esas carreras.)

Esta(s) parte(s) del anexo incluye(n) los aspectos que son particulares de cada carrera que tome la unidad curricular.

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

El área de formación (materia, según la anterior nomenclatura) identifica las grandes áreas temáticas ligadas a un sector de la ciencia o de la técnica. Cada comisión de carrera evaluará a qué área de formación corresponde la unidad curricular.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Examen:

(Las unidades curriculares previas serán definidas por las carreras que tomen la unidad curricular en cuestión, teniendo en cuenta los conocimientos exigidos que figuran en el programa.)

ANEXO B para la(s) carrera(s) INGENIERÍA CIVIL

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDROLOGÍA

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Para cursar:

- Curso aprobado de "Obras Hidráulicas"
- Examen aprobado de "Diseño Hidrológico"
- Examen aprobado de "Hidráulica Fluvial y Marítima"

Para aquellos estudiantes que cursaron las UC anteriores a las mencionadas (que ya no se dictan más), las previas sugeridas son:

- Examen aprobado de "Hidrología avanzada 1"
- Al menos uno de los exámenes aprobados entre: "Hidráulica Marítima y Costera" y "Represas y Canales"