

Programa del curso EL 4702

Probabilidad y Estadística

Escuela de Ingeniería Electrónica
Licenciatura en Ingeniería Electrónica

[Última revisión del programa: 27 de julio de 2022]

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

Nombre del curso:	Probabilidad y Estadística
Código:	EL 4702
Tipo de curso:	Práctico
Electivo:	No
N.º Créditos:	3
N.º horas clase/semana:	4 h
N.º horas extraclase/semana:	5 h
Ubicación en plan de estudios:	III Semestre (Plan 809, Lic. Ing. Electrónica)
Requisitos:	MA1103 Cálculo y álgebra lineal
Correquisitos:	
El curso es requisito de:	PI5516 - Ingeniería económica
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	Si
Posibilidad de reconocimiento:	Si
Vigencia del programa:	II Semestre 2022

2. Descripción General

La mejora continua de la calidad aplicada a los procesos industriales obliga al ingeniero moderno a analizar y describir procesos cuyos datos observados, ya sea en el laboratorio o en los procesos industriales, presentan gran variabilidad en sus resultados; es aquí donde la teoría de las probabilidades y los métodos estadísticos proporcionan las herramientas necesarias para cumplir con su labor diaria. Estas herramientas se aplican también al campo de las comunicaciones, donde proporcionan métodos de análisis de señales y sistemas.

Este curso está enfocado en el estudio de las diferentes distribuciones de probabilidad, a la correcta comprensión de los conceptos que estas teorías incluyen y a su aplicación en los diferentes campos de la Ingeniería.

El curso busca desarrollar los siguientes atributos de egreso, de acuerdo a la definición del ente acreditador CEAB, canadiense.

Atributo	Nivel
Conocimiento Básico de Ingeniería (CB)	Inicial
Uso de herramientas de ingeniería (HI)	Inicial
Análisis de problemas (AP)	Inicial

3. Objetivos

Objetivo general

Introducir al estudiante en la teoría de la estadística y de las probabilidades, y aplicar estos conocimientos en la solución de problemas prácticos.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos planteados para este curso se enumeran en la siguiente tabla. Las habilidades a desarrollar por los estudiantes en función de los atributos definidos por el CEAB también se indican.

Objetivo	Atributos	Nivel*
1. Organizar y representar datos basados en el estudio de conceptos y técnicas de la estadística descriptiva.	• CB • HI • AP	• I • I • I
2. Definir conceptos básicos de la teoría de probabilidades.	• CB	• I
3. Definir conceptos básicos relativos a distribuciones discretas.	• CB	• I
4. Aplicar las distribuciones discretas a solucionar problemas prácticos.	• CB • AP	• I • I
5. Definir conceptos básicos relativos a distribuciones continuas.	• CB	• I
6. Aplicar las distribuciones continuas a solucionar problemas prácticos.	• CB • AP	• I • I

Objetivo	Atributos	Nivel*
7. Definir la distribución de probabilidad conjunta de variables discretas y continuas.	• CB	• I
8. Definir los conceptos relativos a 2 variables aleatorias continuas.	• CB	• I
9. Definir el concepto de correlación de variables y establecer sus propiedades.	• CB	• I
10. Establecer la relación entre correlación y autocorrelación con la densidad espectral de potencia.	• CB	• I
11. Establecer los conceptos básicos de la estimación de parámetros.	• CB	• I
12. Establecer el concepto de inferencia estadística.	• CB	• I
13. Aplicar la estimación de parámetros y la inferencia estadística a la solución de problemas.	• AP • HI	• I • I

* Nivel de desarrollo de cada atributo: Inicial, InterMedio o Avanzado.

4. Contenido y Cronograma

1. Estadística Descriptiva (1 semana)
 - Distribución de frecuencias de una muestra
 - Tabulación de datos
 - Agrupación de frecuencias
 - Frecuencia acumulada
 - Representación gráfica
2. Medidas de tendencia central y de dispersión (1 semana)
 - Media y varianza de una muestra
 - Cálculo de la media y la varianza
 - Cálculo de la media y la varianza a partir de función de frecuencias
 - Desviación estándar
3. Teoría de Probabilidades (2 semanas)
 - Espacia muestral y eventos
 - Interpretaciones de la probabilidad.
 - Reglas de la probabilidad.
 - Probabilidad condicional.
 - Reglas multiplicativas.
 - Independencia.
 - Regla de Bayes.
4. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidades discretas (1 semana)
 - Análisis combinatorio: enumeración de casos, permutaciones, combinaciones.
 - Variables aleatorias discretas
 - Distribuciones y funciones de probabilidad
 - Distribución acumulada
 - Valor esperado de una variable aleatoria discreta
5. Distribuciones de probabilidades discretas (2 semanas)
 - Distribución uniforme discreta.
 - Distribución binomial.
 - Distribución geométrica.
 - Distribución binomial negativa.

- Distribución hipergeométrica.
- Distribución de Poisson.

6. Variables aleatorias continuas y distribuciones de probabilidad (2 semanas)

- Variables aleatorias continuas.
- Distribuciones de probabilidad y funciones de densidad de probabilidad.
- Funciones de distribución acumulada.
- Valor esperado de una variable aleatoria continua
- Distribución uniforme continua
- Distribución normal
- Aproximación normal a las distribuciones binomial y Poisson
- Aplicaciones de la distribución normal
- Distribución exponencial

7. Distribución de probabilidades conjuntas (2.5 semanas)

- Dos variables aleatorias discretas
 - Distribución conjunta
 - Distribución marginal
 - Distribución condicional
 - Independencia
- Dos variables aleatorias continuas
 - Distribución conjunta
 - Distribución marginal
 - Distribución condicional
 - Independencia
- Covarianza
- Correlación
- Distribución normal bivariada
- Combinaciones lineales de variables aleatorias
- Desigualdad de Chebychev

8. Densidad espectral y correlación. (1 semana)

- Transformación entre variables aleatorias.
- Variables aleatorias.
- Procesos aleatorios

- Autocorrelación y espectros de potencia
- Aplicaciones
- Teorema de Parseval
- Algunas funciones de correlación.
- Propiedades de las funciones de correlación.
- Funciones de correlación para señales de energía finita.
- Aplicación en la técnica de mediciones eléctricas.

9. Estimación de parámetros (1.5 semanas)

- Muestreo aleatorio
- Propiedades de los estimadores.
- Método de máxima similitud.
- Distribuciones de muestreo.
- Intervalos de confianza.

10. Inferencia estadística para una sola variable (2 semanas)

- Prueba de hipótesis.
- Inferencia sobre la media de una población, varianza conocida
- Inferencia sobre la media de una población, varianza desconocida

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología

Clases magistrales presenciales, con videos asíncronos esporádicos. Cada tema central estará acompañado de la resolución de problemas de práctica en clase por parte de los estudiantes con guía del profesor(a). Un factor clave para el éxito del estudiante es el estudio y resolución de ejercicios extra clase.

6. Evaluación

La evaluación del curso se define siguiendo la siguiente tabla:

Primer examen parcial	35 %	30/09/2022 - 15:00 (semana 10)
Segundo examen parcial	35 %	18/11/2022 - 15:00 (semana 17)
Tareas, quices y/o proyectos	30 %	

Todos las pruebas serán en modalidad presencial. La reprogramación de un examen se hará según lo estipulado en el artículo 66 del Reglamento del Régimen de Enseñanza y Aprendizaje (RREA) del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas. Toda conducta fraudulenta será tratada según lo estipulado en el artículo 75 del RREA del TEC. **Con estas conductas no engañan al profesor(a), se engañan ustedes mismos.**

7. Bibliografía Obligatoria:

- [1] D. Montgomery y G. Runger. *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. Second. Limusa Wiley, 2006.
- [2] Ferrel G Stremler. *Sistemas de Comunicación*. Tercera edición. Eddison Wesley Iberoamericana, 1993.

Complementaria:

- [3] S. Milton y J. Arnold. *Probabilidad y estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales*. Fourth. McGrawHill, 2003.
- [4] R. Walpole y R. Myers. *Probabilidad y estadística*. Sexta edición. McGraw Hill, 1992.
- [5] W. Mendenhall. *Introducción a la Probabilidad y la Estadística*. Grupo Editorial Iberoamérica., 2002.

8. Profesores

Dra.-Ing. Laura Cabrera Quirós. Inteligencia artificial y sistemas embebidos.

Correo-e lcabrera@tec.ac.cr

Consulta Miércoles y Viernes 13:00-15:00 (requiere cita previa)

Oficina K1-424

MSc. Luis Ernesto Carrera Retana.

Matemática computacional.

Correo-e lecarrera@tec.ac.cr

Consulta Martes y Jueves 12:20-14:20 (requiere cita previa)

Oficina #16 Producción Industrial

MSc. Hugo Sánchez Ortiz.

Sistemas Fotovoltaicos.

Correo-e husanchez@tec.ac.cr

Consulta Martes y Jueves 13:00-15:00 (requiere cita previa)

Oficina Virtual. Microsoft Teams

MSc. Juan Diego Zamora Bolaños.

MEMS e industria médica.

Correo-e jzamora@itcr.ac.cr

Consulta Lunes, Miércoles y Jueves 19:00-21:00

Oficina Virtual