



Tecnológico  
de Costa Rica

Programa del curso EL-4702

Probabilidad y Estadística

Escuela de **Ingeniería Electrónica**

**Carrera/programa de Licenciatura en Ingeniería Electrónica**



Tecnológico de Costa Rica

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

[Última revisión de la plantilla: 12 diciembre de 2013]

### 1 Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Probabilidad y Estadística
<b>Código:</b>	EL-4702
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Electivo o no:</b>	no
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	8
<b>% de las áreas curriculares:</b>	
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	semestre 8
<b>Requisitos:</b>	EL-4701
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	EL-5511
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	Si
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Si
<b>Vigencia del programa:</b>	semestre I-2019

## **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.

## **3 Objetivos generales**

General.

Que el estudiante:

Pueda aplicar los conocimientos adquiridos de la teoría de la estadística y de las probabilidades en la solución de problemas prácticos.

Específicos.

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Organizar y representar datos basado en el estudio de conceptos y técnica de la estadística descriptiva
2. Definir conceptos básicos de teoría de probabilidades.
3. Definir conceptos básicos relativos a distribuciones discretas.
4. Aplicar las distribuciones discretas a solucionar problemas prácticos.
5. Definir conceptos básicos relativos a distribuciones continuas.
6. Aplicar las distribuciones continuas a solucionar problemas prácticos.
7. Definir la distribución de probabilidad conjunta de variables discretas y continuas
8. Definir los conceptos relativos a 2 variables aleatorias continuas.
9. Definir el concepto de correlación de variables y establecer sus propiedades.
10. Establecer la relación entre correlación y autocorrelación con la densidad espectral de potencia.

11. Establecer los conceptos básicos de la estimación de parámetros.
12. Establecer el concepto de inferencia estadística.
13. Aplicar la estimación de parámetros y la inferencia estadística a la solución de problemas.

#### 4 Contenidos

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 la función de frecuencias
  - Desviación estándar
3. Teoría de Probabilidades: **2 semanas**
  - Espacio muestral y eventos
  - Interpretaciones de la probabilidad
  - Reglas aditivas
  - Probabilidad condicional
  - Reglas multiplicativas
  - Independencia
  - Regla de Bayes
4. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad 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 probabilidad 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 probabilidad conjunta **1semanas**

Dos variables aleatorias discretas  
Distribución conjunta  
Distribución marginal  
Distribución condicional  
Independencia

Dos variables aleatorias continuas **2 semanas**

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. **2 semanas**

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.

### OPCIONALES

9. Estimación de parámetros **1 semanas**  
Muestreo aleatorio.  
Propiedades de los estimadores.  
Método de máxima similitud  
Distribuciones de muestreo.  
Intervalos de confianza
10. Inferencia estadística para una sola variable **1 semanas**  
Prueba de hipótesis  
Inferencia sobre la media de una población, varianza conocida.  
Inferencia sobre la media de una población, varianza desconocida.  
Inferencia sobre la varianza de una población normal  
Inferencia sobre una proporción de una población  
Prueba de bondad de ajuste.  
Pruebas de tabla de contingencia

## II parte: Aspectos operativos

### 5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

- 1- Clases expositivas y participativas y resolución de problemas de práctica.
- 2- Se dejarán lecturas, tareas y trabajos con la intención de facilitar la comprensión de la materia, que el estudiante adquiera una técnica de estudio apropiada y que el estudiante ingrese a las clases con dudas mejor elaboradas.
- 3- Se asignara un proyecto relacionado con la temática del curso asociado al diseño de experimentos de sistemas electrónicos o la validación y/o confiabilidad de operación de sistemas multiplataforma.

## 6 Evaluación

La evaluación del curso se define en la siguiente tabla

Asignación	cantidad	Porcentaje
Proyecto	1	20%
Exámenes	2	60%
Tareas	2	20%
Total	5	100%

## 7 Bibliografía

### Obligatoria

- Montgomery, Douglas. C. Runger, George. C. **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**. Mc Graw Hill, 1996, y 2006.
- Stremmler, Ferrel G. **Sistemas de Comunicación**. Tercera edición. Eddison Wesley Iberoamericana, 1993.

### Complementaria

- Jonson, Richard. **Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund** Quinta Edición. Prentice Hall, 1997.
- Walpole, R. Myers, R. **Probabilidad y Estadística**. Sexta edición. Mc Graw Hill, 1992
- Mendenhall, William. **Introducción a la Probabilidad y la Estadística**. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Leon Couch. **Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos**. Quinta edición. Prentice Hall, 1997
- Lathi. **Sistemas de Comunicación**. Mc Graw-Hill, 1991
- Cooper, George. R. McGillem, Clare D. **Probabilistic Methods of Signal and System Analysis**. Third Edition. Oxford University Press. Oxford. 1999
- Milton, Susan; Arnold, Jesse. **Probabilidad y Estadística con Aplicaciones para Ingeniería y Ciencias Computacionales**. Cuarta Edición. México, McGraw Hill, 2004.

## 8 Profesor

Ing. Leonardo Rivas Arce, MSc. [lerivas@itcr.ac.cr](mailto:lerivas@itcr.ac.cr) 2550-2029.  
Lecciones: martes, jueves 7:30-9:20 am. Consulta: martes 9:30-11:30am, oficina 408.