

Programa de Probabilidad y Estadística



Código/s: FB12

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s: Agrimensura, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica

Plan de Estudios: 2014 Carácter: Obligatoria

Bloque/Campo: Ciencias Básicas Área: Matemática

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Cuatrimestre: 6º [MEC], 5º [ECA], 5º [ETA], 4º [CIV], 3º [AGR]

Carga horaria: 64 hs. / 4 hs. semanales Formato curricular: Asignatura

Escuela: Formación Básica Departamento: Matemática

Docente responsable: LEONI, Valeria

Programa Sintético

Estadística descriptiva. Manejo de datos estadísticos. Probabilidad. Distribuciones de probabilidad (discretas y continuas; univariadas y bivariadas). Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes. Distribuciones muestrales. Inferencia estadística. Estimación de parámetros. Estimación por intervalos de confianza. Pruebas de Hipótesis. Regresión lineal simple.

Asignaturas Relacionadas

Previas:
[AGR]: FB9 - Algebra Lineal
[CIV]: FB8 - Calculo III
[ETA]: FB8 - Calculo III; FB18 - Cálculo IV
[ECA]: FB18 - Cálculo IV
[MEC]: FB8 - Calculo III; FB18 - Cálculo IV

Vigencia desde 2015

Firma Profesor

Fecha

Firma Aprob. Escuela

Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

Características generales

Esta asignatura es parte de la formación básica del Ingeniero que proporciona el lenguaje, los métodos y procedimientos fundamentales para abordar, mediante modelos matemáticos, situaciones en las que se encuentra presente la variabilidad; como lo son los problemas relativos a mediciones, confiabilidad de sistemas, aseguramiento de la calidad de un producto, etc.

El objetivo de la estadística es hacer inferencias con respecto a una población a partir de la información contenida en una muestra. De ahí la importancia de conocer los métodos y procedimientos para recoger, ordenar, representar, sintetizar, hallar regularidades, analizar datos, y realizar a partir de los mismos inferencias con la finalidad de tomar decisiones y formular predicciones bajo condiciones de incertidumbre.

La metodología para hacer dichas inferencias se apoya en la teoría de la probabilidad, por cuanto se aplicará la misma para cuantificar los riesgos en la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre.

Objetivos

Se busca a través de la asignatura desarrollar el pensamiento cuantitativo y relacional, como herramienta básica para la comprensión e interpretación de los fenómenos que ocurren en la ingeniería, donde se encuentre presente la variabilidad.

Se pretende que el alumno logre:

- recopilar, ordenar, sintetizar y representar gráficamente conjuntos de datos,
- interpretar gráficos estadísticos,
- analizar y representar posibles relaciones entre dos variables,
- calcular e interpretar probabilidades,
- aplicar las distribuciones de probabilidad más usuales en la ingeniería,
- realizar inferencias estadísticas básicas para la toma de decisiones,
- cuantificar los riesgos en la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre,
- formular predicciones,
- usar un software estadístico como recurso auxiliar para aplicar los procedimientos estadísticos,
- expresar con claridad sus ideas,
- confrontar diferentes puntos de vista, comunicar las ideas propias, comprender e integrar las ideas de los demás.

Contenido Temático

UNIDAD 1 TRATAMIENTO DE DATOS

1.1. Propósitos de la estadística.

1.2. Población y muestra. Técnicas de muestreo. Tipos de datos.

1.3. Organización de un conjunto de datos. Distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Presentación por medio de tablas y gráficos.

1.4. Valores característicos de una distribución de frecuencias: media aritmética, moda, mediana, fractiles, variancia, desvío estándar, coeficiente de variación, rango y recorrido intercuartílico.

1.5. Otros métodos descriptivos visuales: los diagramas de tallo hoja, caja, Pareto, y las gráficas de punto.

1.6 Tratamiento conjunto de dos variables. Tablas de doble entrada, diagramas de dispersión, gráficas de series de tiempo.

Unidad 2 INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD

- 2.1 Experiencias aleatorias.
- 2.2 Espacio muestral asociado a una experiencia aleatoria. Sucesos. Operaciones con sucesos.
- 2.3 La probabilidad como frecuencia relativa en la población. Propiedades de la probabilidad.
- 2.4 Definición clásica de probabilidad. El modelo de Laplace.
- 2.5 Nociones de cálculo combinatorio.
- 2.6 Probabilidad condicional. Sucesos independientes.
- 2.7 Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.

Unidad 3 VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD.

- 3.1 De la distribución de frecuencias en la muestra a la distribución de probabilidad en la población. Variables aleatorias discretas y continuas.
- 3.2 Función de probabilidad puntual para una variable discreta y función de densidad de probabilidad para una variable continua. Función de distribución acumulada.
- 3.3 Valores característicos de una distribución de probabilidad. Esperanza matemática o valor medio. Varianza y desvío estándar. Interpretación y propiedades.
- 3.4 Desigualdad de Tchebychev.
- 3.5 Distribuciones binomial, hipergeométrica, binomial negativa, de Poisson, uniforme y exponencial. Aplicaciones.
- 3.6 Función de una variable aleatoria.
- 3.7 La distribución normal o de Gauss Laplace. Su importancia en las aplicaciones y en la teoría de errores de medición. Gráfica de calificaciones normales.
- 3.8 Otras distribuciones de interés en la ingeniería. Aplicaciones en la teoría de la confiabilidad de sistemas.

Unidad 4 COMPORTAMIENTO CONJUNTO DE DOS O MÁS VARIABLES ALEATORIAS.

- 4.1 Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales para dos o más variables aleatorias.
- 4.2 Variables aleatorias independientes.
- 4.3 Funciones de dos o más variables aleatorias. Aplicaciones a la propagación de errores de medición.
- 4.4 Propiedades reproductivas en la distribución de la suma de ciertas variables aleatorias. Teorema central del límite. Aplicaciones a los errores de medición.
- 4.5 Covarianza y coeficiente de correlación entre dos variables aleatorias. Propiedades.

Unidad 5 ELEMENTOS DE INFERENCIA ESTADÍSTICA.

- 5.1 Muestras aleatorias simples. Funciones de los valores muestrales o estadísticos. Distribución muestral de un estadístico.
- 5.2 Distribución muestral de los estadísticos: media aritmética, varianza y proporción o frecuencia relativa para muestras aleatorias simples.
- 5.3 Otros tipos de muestro probabilístico.
- 5.4 Estimación puntual de parámetros. Estimación por intervalos de confianza.
- 5.5 Aplicaciones a la estimación de promedios, variancias y proporciones.
- 5.6 Conceptos básicos sobre pruebas de hipótesis.

Unidad 6 REGRESIÓN LINEAL SIMPLE.

- 6.1 El modelo de regresión lineal simple. Parámetros del modelo.
- 6.2 Estimación por intervalos de confianza de los parámetros del modelo.
- 6.3 Intervalos de predicción.

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

Las clases se desarrollan en forma teórico-práctica siguiendo los lineamientos de los materiales didácticos y la bibliografía seleccionada. Se exponen los conceptos fundamentales y se fomenta la participación del alumno a través de discusiones alrededor de los temas expuestos. Asimismo se resuelven situaciones prácticas propuestas en el material didáctico y otras sugeridas por el docente.

Se utilizan salidas de máquina, suministradas por el docente o encomendadas con debida anticipación a los alumnos, con el objeto de interpretar y analizar resultados suministrados por el software.

Se realizan en el laboratorio de informática actividades de simulación con el objeto de facilitar la comprensión de algunas propiedades que resultan complejas por el nivel de abstracción que requieren.

Actividades de Formación Práctica

Nº	Título	Descripción
1	Trabajo Práctico N° 1	Este trabajo consta de dos actividades: A1) Trabajo práctico grupal a realizarse al comienzo de la primer clase, que abarca el tratamiento de un problema planteado como disparador de los temas que abarca la Unidad 1. A partir del mismo emergen los conceptos propios de la Unidad. Esto obliga a los alumnos a interactuar y confrontar diferentes puntos de vista. A2) Esta instancia consiste en la resolución de algunos de los problemas propuestos en el material correspondiente a la Unidad 1. Se destina un tiempo de la clase para que los alumnos trabajen, individualmente o en pequeños grupos, en la resolución de los mismos
2	Trabajo Práctico N° 2	Este trabajo consiste en la resolución de algunos de los problemas propuestos en el material correspondiente a la Unidad 2. Se destina un tiempo de la clase para que los alumnos trabajen, individualmente o en pequeños grupos, en la resolución de los mismos. A partir de la socialización de la producción de los grupos y la participación del docente para encauzar dichas discusiones surgirán las correcciones necesarias.
3	Trabajo Práctico N° 3	Este trabajo consiste en la resolución de algunos de los problemas propuestos en el material correspondiente a la Unidad 3. Se destina un tiempo de la clase para que los alumnos trabajen, individualmente o en pequeños grupos, en la resolución de los mismos. A partir de la socialización de la producción de los grupos y la participación del docente para encauzar dichas discusiones surgirán las correcciones necesarias.
4	Trabajo Práctico N° 4	Este trabajo consiste en la resolución de algunos de los problemas propuestos en el material correspondiente a a Unidad 4. Se destina un tiempo de la clase para que los alumnos trabajen, individualmente o en pequeños grupos, en la resolución de los mismos. A partir de la socialización de la producción de los grupos y la participación del docente para encauzar dichas discusiones surgirán las correcciones necesarias.

5	Trabajo Práctico Nº 5	Este trabajo tiene por objetivo utilizar los recursos de simulación para verificar empíricamente la diferencia entre la suma de dos variables aleatorias idénticamente distribuidas con la suma de dos variables aleatorias iguales. Además se pretende resolver un problema que implique el cálculo de probabilidades en relación a la suma de dos variables aleatorias, cuando se conoce la distribución de ambas pero no la de la suma.
6	Trabajo Práctico Nº 6	Este trabajo consiste en la resolución de algunos de los problemas propuestos en el material correspondiente a la Unidad 5. Se destina un tiempo de la clase para que los alumnos trabajen, individualmente o en pequeños grupos, en la resolución de los mismos. A partir de la socialización de la producción de los grupos y la participación del docente para encauzar dichas discusiones surgirán las correcciones necesarias.
7	Trabajo Práctico Nº 7	Este trabajo consiste en la presentación por parte del alumno de un problema de aplicación del modelo de regresión lineal simple (Unidad 6) relacionado con su especialidad.

Evaluación

Durante el cuatrimestre se realizan tres evaluaciones parciales de tipo teórico-práctico.

En las mismas se proponen problemas cuyas soluciones deben ser justificadas a la luz de los fundamentos teóricos. A saber:

Primer evaluación: comprende las unidades temáticas 1 y 2.

Segunda evaluación: comprende las unidades temáticas 3 y 4.

Tercer evaluación: comprende la unidad temática 5.

El alumno que apruebe las tres evaluaciones parciales (nota 60 % o superior) deberá presentar por escrito y defender en forma oral un problema de aplicación del modelo de regresión lineal simple (contenido no evaluado a través de parciales) relacionado con su especialidad.

A través del mismo se busca evaluar la organización de la presentación, escrita y oral, la coherencia con los objetivos planteados, el uso del lenguaje corriente y disciplinar.

Así mismo se considera esta instancia como propicia para evaluar la integración de los contenidos de la asignatura. La aprobación de las tres evaluaciones parciales y del trabajo práctico sobre el modelo de regresión lineal simple implica la promoción y acreditación de la asignatura.

Para las evaluaciones parciales se ofrecen instancias recuperatorias en función del desempeño de cada alumno. La superación de estas instancias y la presentación escrita y debida defensa del problema de regresión lineal simple implica la promoción y acreditación de la asignatura.

Se otorga la condición intermedia a aquellos alumnos que al finalizar el cuatrimestre no hubiesen alcanzado los requisitos completos para la aprobación, pero sí los conocimientos y habilidades que justifiquen el no recurrido de la asignatura. Estos alumnos, para alcanzar la acreditación de la asignatura, deberán aprobar una evaluación complementaria, explicitada en cada caso por el docente, en el transcurso del siguiente cuatrimestre.

El alumno que no encuadre en las dos situaciones anteriores quedará en la condición de libre.

El examen de alumno libre consiste en un examen escrito que comprende la resolución de problemas y el desarrollo de fundamento teóricos correspondientes a todas las unidades temáticas. De ser necesario, el docente podrá implementar una instancia complementaria oral para dialogar sobre las dificultades y los errores

evidenciados en la instancia escrita.

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas		34 Hs.
Prácticas	Experimental de Laboratorio	0 Hs.
	Experimental de Campo	0 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	30 Hs.
	Problemas Abiertos de Ingeniería	0 Hs.
	Actividades de Proyecto y Diseño	0 Hs.
	Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
Total		64 Hs.
Evaluaciones		6 Hs.
Dedicadas por el alumno fuera de clase		
	Preparación Teórica	18 Hs.
	Preparación Práctica	18 Hs.
	Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	0 Hs.
Total		36 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
519.2 D511 Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Devore, J.	Cengage Learning/Thomson Internacional	2011	7
519.2 J66 Estadística elemental	Johnson, R - Kuby, P.	Thomson	2004	4
519.2 M537 Introducción a la Probabilidad y Estadística	Mendenhall, W –Beaver, R –Beaver, B.	Cengage Learning	2010	12
519.2 M613 Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas	Meyer, P	Fondo Latinoamericano	1973	9
519.2 M7871 Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería	Montgomery, D. - Runger, G	Limusa Wiley.	2009	3
519.2 N325 Estadística para ingenieros y científicos	Navidi, W.	McGraw Hill	2006	2
519.2 P438 Estadística Aplicada a través de Excel	Pérez, C.	Pearson-Prentice Hall	2002	8
519.2 R823 Introducción a la Estadística	Ross, S.	Reverte	2007	3
519.2 W422 Estadística	Weimer, R.	CECSA	2004	3

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
A first course in Probability (8th edition)	S. Ross	Prentice Hall	2009	

Probability and Random Processes for Electrical Engineering (2nd edition)	A. León-Garcia	Addison Wesley	1994	
Probabilidad y Estadística para ingenieros	R.A. Johnson	Pearson	2011	
Probabilidad y Estadística con Aplicaciones para Ingeniería y Ciencias Computacionales	Milton,J., Arnold,J.	, Mc Graw Hill	2004	
Estadística básica para topografía.	Rodríguez Martínez Quintana.	Colección manuales uex-66-	2009	
Estadística para Ciencias e Ingeniería	Kennedy,J., Neville, A. :	Harla	1982	

Recursos web y otros recursos

Recursos

APUNTES DE CATEDRA:

- 1- Introducción a la estadística descriptiva. Autor: Raúl Katz
- 2- Introducción a la probabilidad. Autor: Raúl Katz
- 3- Variables aleatorias unidimensionales. Autor: Valeria Leoni
- 4- Variables Aleatorias Discretas y algunas Distribuciones de Probabilidad. Autores Raúl D. Katz - Pablo A. Sabatinelli
- 5- Variables Aleatorias Continuas y algunas Distribuciones de Probabilidad. Autores: Raúl D. Katz - Pablo A. Sabatinelli
- 6- Suma de variables aleatorias. Autor: Raúl Katz
- 7- Introducción a la inferencia estadística. Autor: Raúl Katz
- 8- Correlación y regresión. Autor: Raúl Katz

Todo el material está disponible en <http://www.fceia.unr.edu.ar/~pablos>

RECURSOS WEB:

Una nueva dimensión en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y la Estadística está siendo marcada por Internet. Desde la cátedra se orienta a los estudiantes para la búsqueda temática en Internet y en páginas Web especializadas.

SOPORTE INFORMÁTICO:

Para resolver algunos ejercicios se utiliza el software de uso libre:

Software R version 2.15.3 (2013-03-01) -- "Security Blanket"
 Copyright (C) 2013 The R Foundation for Statistical Computing
 ISBN 3-900051-07-0

Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Propósitos de la estadística. Población y muestra. Técnicas de muestreo. Tipos de datos. Organización de un conjunto de datos. Distribuciones de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Presentación por medio de tablas y gráficos.	- Trabajo Práctico N° 1 A1. - Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad.
2	1	Valores característicos de una distribución de frecuencias: media aritmética, moda, mediana, fractiles, variancia, desvío estándar, coeficiente de variación, rango y recorrido intercuartílico.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 1 A2.
3	1	Otros métodos descriptivos visuales: los diagramas de tallo hoja, caja, Pareto, y las gráficas de punto. Tratamiento conjunto de dos variables. Tablas de doble entrada, diagramas de dispersión, gráficas de series de tiempo.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 1 A2.
4	2	Experiencias aleatorias Espacio muestral asociado a una experiencia aleatoria. Sucesos. Operaciones con sucesos. La probabilidad como frecuencia relativa en la población.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 2.
5	2	Propiedades de la probabilidad. Definición clásica de probabilidad. El modelo de Laplace. Nociones de cálculo combinatorio	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 2.
6	2	Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 2.
7	3	De la distribución de frecuencias en la muestra a la distribución de probabilidad en la población. Variables aleatorias discretas y continuas. Función de probabilidad puntual para una variable discreta	- Evaluación N° 1. - Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad.
8	3	Función de densidad de probabilidad para una variable continua. Función de distribución acumulada. Valores característicos de una distribución de probabilidad. Esperanza matemática o valor medio. Varianza y desvío estándar. Interpretación y propiedades.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 3.

9	3	Distribuciones binomial, hipergeométrica, binomial negativa, de Poisson, uniforme y exponencial. Aplicaciones.	Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 3.
10	3	Función de una variable aleatoria. La distribución normal o de Gauss Laplace. Su importancia en las aplicaciones y en la teoría de errores de medición. Gráfica de calificaciones normales. Otras distribuciones de interés en la ingeniería. Aplicaciones	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 3.
11	4	Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales para dos o más variables aleatorias. Variables aleatorias independientes.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 4.
12	4	Funciones de dos o más variables aleatorias. Aplicaciones a la propagación de errores de medición. Propiedades reproductivas en la distribución de la suma de ciertas variables aleatorias. Teorema central del Límite. Covariancia y coeficiente de correlac	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad. - Trabajo Práctico N° 5.
13	3,4 y 5	Muestras aleatorias simples. Funciones de los valores muestrales o estadísticos. Distribución muestral de los estadísticos: media aritmética, varianza y proporción o frecuencia relativa para muestra	- Evaluación N° 2. - Desarrollo de las primeras nociones de la Unidad 5.
14	5	Otros tipos de muestro probabilístico. Estimación puntual de parámetros. Estimación por intervalos de confianza. Aplicaciones a la estimación de promedios, variancias y proporciones.	- Desarrollo del resto de la Unidad 5. - Trabajo Práctico N° 6.
15	6	El modelo de regresión lineal simple. Parámetros del modelo. Estimación por intervalos de confianza de los parámetros del modelo. Intervalos de predicción.	- Desarrollo de fundamentos correspondientes a la unidad.
16	5 y 6	Contenido temático de las unidades 5 y 6.	- Evaluación N° 3. - Presentación de Trabajo Práctico N° 7.