Universidad de Puerto Rico en Bayamón
#170 Carr. 174 Parque Industrial Minillas
Bayamón, PR 00959
Tels. (787) 993-8853, (787) 993-0000, Ext. 3035 o 3037, Fax (787) 993-8900

Senado Académico
Secretaría

CERTIFICACIÓN NÚM. 51-2014-2015

Yo, Arnaldo Rodríguez Rivera, secretario ejecutivo del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Bayamón, **CERTIFICO QUE**:

> El Senado Académico, en reunión ordinaria celebrada el 14 de mayo de 2015, aprobó el curso *GEMA 4050 – Introducción a la investigación y al diseño de experimentos* (3 créditos) que ofrecerá el Departamento de Ingeniería y Tecnologías de la Ingeniería.

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, expido la presente certificación en Bayamón, Puerto Rico, hoy 28 de mayo de 2015.

Arnaldo Rodríguez Rivera
Secretario Ejecutivo

Vo.Bo. Margarita Fernández Zavala
Rectora

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN BAYAMÓN
INDUSTRIAL MINILLAS 170 CARR. 174
BAYAMÓN, PR 00959-1911
TEL. (787) 993-8869 EXT. 3561

DECANATO DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INGENIERÍA

PRONTUARIO

RECIBIDO
MAY 12 2015
JUNTA Y SENADO

Título : Introducción a la Investigación y al Diseño de Experimentos

Codificación : GEMA 4050 (sugerido)

Créditos : Tres (3)

Horas de contacto : Tres (3) horas por semana

Prerrequisitos : GEMA 4001, GEMA 3006, GEMA 3109

Descripción del curso : Este curso ha sido diseñado para que los estudiantes adquieran los conocimientos de cómo conducir una investigación científica y cómo diseñar y analizar un experimento. La investigación científica se concibe como un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno. El propósito es proveer a los estudiantes con un marco teórico y aplicado necesario para diseñar, conducir y analizar efectivamente experimentos en el campo de la gerencia de materiales.

Objetivos de aprendizaje : Al completar el curso el estudiante será capaz de:

1. Identificar cómo conducir una investigación científica
2. Reconocer cuándo un problema se puede resolver mediante experimentos estadísticos.
3. Saber diseñar un experimento con el objetivo de identificar cómo optimizar un proceso de servicio o manufactura.
4. Identificar la metodología adecuada para llevar a cabo el experimento y analizar los resultados.

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo

Temas del curso	Horas contacto
I. El nacimiento de un proyecto de investigación cuantitativo, cualitativo o mixto Cómo se originan las investigaciones Fuentes de ideas para una investigación Cómo surgen las ideas de investigación Investigación previa de los temas	3.0
II. Planteamiento del problema cuantitativo Qué es plantear el problema de investigación cuantitativa Criterios para plantear el problema Qué elementos contiene el planteamiento del problema de investigación Objetivos de la investigación Preguntas de investigación Justificaci6n de la investigación	3.0
III. Elaboración del marco teórico Qué es el marco teórico	3.0

	Cuáles son las funciones del marco teórico Funciones principales del marco teórico Qué etapas comprende la elaboración del marco teórico En qué consiste la revisión de la literatura	
	Examen I	1.5
IV.	Formulación de hipótesis Qué son las hipótesis Qué tipos de hipótesis se pueden establecer Qué son las hipótesis nulas / alternativas	3.0
V.	Concepción o elección del diseño de investigación Qué es un diseño de investigación Cómo debemos aplicar el diseño Diseños experimentales	
VI.	Selección de la muestra Cómo se delimita una población Cómo seleccionar la muestra Tipos de muestra	3.0
VII.	Recolección de los datos cuantitativos Qué implica la etapa de recolección de los datos Qué requisitos debe cubrir un instrumento de medición La confiabilidad, validez, objetividad	3.0
VIII.	Análisis de los datos cuantitativos Qué procedimiento se sigue para analizar cuantitativamente los datos El reporte de resultados del proceso cuantitativo	3.0
IX.	Definición básica en el diseño experimental: factor, niveles, respuestas, tratamientos, aleatorización, bloqueo	4.5
	Examen II	1.5
X.	Experimentos con un solo factor, ANOVA (Modelo fijo)	4.5
XI.	Comparación del tratamiento individual, LSD	3.0
XII.	Comprobación de la adecuación del modelo.	3.0
VI.	Escoger el tamaño de muestra. Krustal-Walls Test	3.0
VII.	El enfoque de regresión a ANOVA	1.5
	Examen III	1.5
	Total	45.0

Técnicas instruccionales: Las técnicas instruccionales a utilizarse en el curso son conferencias, discusiones de casos e investigaciones supervisadas. Además, se utilizará el aprendizaje a base de problemas y el aprendizaje cooperativo donde se formarán grupos de trabajo. *De surgir algún cambio a esta norma general, el profesor lo informará al comienzo del curso.*

Recursos mínimos disponibles o requeridos:

Los requisitos mínimos que el estudiante debe tener acceso a una computadora que pueda ejecutar un programado estadístico.

Técnicas de evaluación: La nota del estudiante se computa a base de los siguientes criterios:

❑ Exámenes parciales (3)	45%
❑ Tareas	30%
❑ Asignaciones	10%
❑ Examen final	15%
	100%

Acomodo razonable:

La UPRB cumple con la ley ADA (*American with Disabilities Act*) y con la Ley 51 (Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos) para garantizar la igualdad en el acceso a la educación y servicios. Todo estudiante que sienta que necesita acomodo razonable basado en el impacto de su impedimento, deberá visitar la Oficina de Servicios para Estudiantes Universitarios con Impedimentos (OSEUI), localizada en el primer piso del Centro de Estudiantes, al lado de la Cafetería, para discutir sus necesidades específicas y proveer documentación escrita. A solicitud del estudiante, la OSEUI preparará una carta individualizada para cada profesor. Esta carta certifica que el estudiante tiene un impedimento y presenta los acomodos razonables que requiere el estudiante para la obtención de un adecuado aprovechamiento académico. Si usted no está registrado como estudiante con impedimento, por favor visite la Oficina de Servicios para Estudiantes Universitarios con Impedimentos (OSEUI). Favor de informar al profesor(a) del curso sobre tus necesidades especiales y de acomodo razonable para el curso en la tarjeta de información de la primera semana. Se mantendrá confidencialidad.

Integridad académica:

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que "la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta". Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Sistema de calificación:

100-90	A
89-79	B
78-68	C
68-57	D
56-0	F

Bibliografía:

Texto: Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación.* (5ª Edición), Mc Graw Hill ISBN: 978-607-15-0291-9

Montgomery, D. C. (2012). *Design and Analysis of Experiments.* (8va Edición), John Wiley & Sons. ISBN 978-1118146927

Referencias: Anderson & McLean. (1984). *Design of Experiments & Realistic Approach*, New York: Marcel Dekker.

Anderson, D. R., & Sweeney, D. J. (2014). *Essentials of Statistics for Business and Economics.*

Anderson, A. J. B. (1989). *Interpreting Data. A First Course in Statistics*. London: Chapman and Hall.

Antony, J. (2014). *Design of Experiments for Engineers and Scientists.* (Second Edition), Elsevier Insights.

Baird, D.C. (1988). *Experimentation: An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design.* New York: Prentice Hall.

Barker, T.B. (1985). *Quality by Experimental Design. Fifth Printing. Quality and Reliability*. (Series 4), New York. (TA): Marcel Dekker.

Barrentine, L. B. (1999). *An Introduction to Design of Experiments: A Simplified ApproachJan.*

Biles, W.E. & Swain, J.J. (1980). *Optimization and Industrial Experimentation.* New York: John Wiley.

Box, G.E.P., Hunter, W.G.J., and Hunter, S. (2005). *Statistics for Experimenters*, (2da Edición), John Wiley and Sons.

Brown, L.D., Olkin, I., Sacks, J. and Wynn, H.P. (editors) (1985). *Jack Carl Kiefer Collected Papers III, Design of Experiments*. New York: Springer-Verlag.

Cooper, D. R. Schindler, P. *Business Research Methods.* (8th Edition), Mc Graw-Hill/Irwin.

Hicks, C. R. (1999) *Fundamental Concepts in the Design of Experiments.* (5th Edición), Holt, Rinehart & Winston.

Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (2013). *Applied Statistics and Probability for Engineers.*

Muñoz, C. (2012). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis.* (Spanish Edition), Pearson.

Sekaran, U., Bougie, R. *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach. (*6h Edition), John Wiley and Sons.

Revisado por: Prof. Marilú Ortiz
Prof. Fernando Fernández
Marzo 2015

Aprobado por: _____ _____
Presidente Comité Rev. Curricular GEMA Director del Departamento

_____ _____
Fecha Fecha