



Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
Sílabo plan de estudios 2015-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN DE PROCESOS
2. Código	: IN 0705
3. Naturaleza	: Teórico-Práctico.
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisitos	: IN0606 DISEÑO DE EXPERIMENTOS
6. Nro. Créditos	: 3
7. Nro de horas	: 2 Teóricas / 3 Prácticas.
8. Semestre Académico	: Sétimo
9. Docente	: Mg. Aldo Madrid Lizárraga / Mg. Luis Ulfe Vega
Correo Institucional	: aldo.madrid@urp.edu.pe / luis.ulf@urp.edu.pe

SUMILLA

Propósitos Generales: La asignatura de Modelamiento y Simulación de Procesos pertenece al Área de Sistemas. La asignatura es de naturaleza teórico, práctico y tiene como propósito brindar al estudiante los conceptos necesarios para modelar e interpretar los procesos de la industria mediante las técnicas de simulación y tomar decisiones de mejoramiento en base a los resultados de las corridas experimentales que se hagan.

Síntesis del contenido: Como síntesis del contenido se tiene los conceptos e introducción al modelamiento mental, causal, de procesos, sistemas, datos y objetos. Teoría de colas. Conceptos y generación de números aleatorios. Métodos de generación de variables aleatorias. Pruebas de bondad de ajuste. Mecanismo de avance del tiempo. Cálculo de réplicas y comparación de escenarios. Simulación del transporte, del flujo y acarreo de materiales, del proceso de colas y servidores. Casos y simulaciones con software especializado.

II. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Comportamiento ético
- Liderazgo compartido
- Resolución de problemas
- Comunicación efectiva

III. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Diseño en Ingeniería
- Solución de problemas de Ingeniería.
- Comunicación
- Responsabilidad ética y profesional

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante

- **Conoce** los conceptos fundamentales de la estadística inferencial y los números aleatorios como insumos para construir un modelo de simulación con el fin de estar en capacidad de construir un modelo de simulación.
- **Conoce, comprende y analiza** los generadores de variables aleatorias. Aplica los métodos para generar Variables Aleatorias. Discrimina los tipos de Variables Aleatorias que permitan simular los procesos de los sistemas analizados.
- **Utiliza y aplica** el mecanismo del siguiente evento para simular cualquier proceso, puede implementar un modelo de simulación simple y definir estadísticos de desempeño del sistema con claridad y precisión.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

- **Calcula y explica** el número de réplicas requeridas por el modelo de simulación e internaliza la importancia de las réplicas para que los resultados de simulación tengan validez y confiabilidad. Interpretando los resultados del modelo de simulado de una manera clara y precisa. Compara diversos escenarios y selecciona el de mejor desempeño, para su posterior implementación.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: CONCEPTOS Y GENERACION DE NUMEROS ALEATORIOS		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce los conceptos fundamentales de la estadística inferencial y los números aleatorios como insumos para construir un modelo de simulación con el fin de estar en capacidad de construir un modelo de simulación.		
Semana	Contenido	
1	Visión general de las aplicaciones reales de modelos de simulación en las organizaciones de producción y/o servicios, introducción a la simulación, conceptos.	
2	Definición y tipos de Variables Aleatorias y Funciones de Probabilidad. Variables Aleatorias que intervienen y controlan modelos de producción, modelos de colas.	
3	Métodos Congruenciales para la Generación de Números Aleatorios. Propiedades de los números aleatorios. Pruebas de Aleatoriedad de los Números Aleatorios: a. El Método de los Promedios b. El Método de Frecuencias o Chi cuadrado c. El método de Kolmogorov Smirnov.	
4	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro	

UNIDAD II: GENERACION DE VARIABLES ALEATORIAS - GVA		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce, comprende y analiza los generadores de variables aleatorias. Aplica los métodos para generar Variables Aleatorias. Discrimina los tipos de Variables Aleatorias que permitan simular los procesos de los sistemas analizados.		
Semana	Contenido	
5	Métodos de Generación de Variables Aleatorias. Método de transformada inversa. El Método de Montecarlo. Método del Rechazo. Método de Composición. El Método de Convolución. Método de Procedimientos Especiales.	
6	Practica Calificada 1 Examen de Laboratorio 1	
7	Aplicación del software de Simulación. Casos de Aplicación Real.	
8	Examen Parcial Monitoreo y Retroalimentación.	

UNIDAD III: ESTADISTICOS DE DESEMPEÑOS Y MECANISMOS DE AVANCE DEL TIEMPO		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante utiliza y aplica el mecanismo del siguiente evento para simular cualquier proceso, puede implementar un modelo de simulación simple y definir estadísticos de desempeño del sistema con claridad y precisión.		
Semana	Contenido	
9	Mecanismos de avance del tiempo siguiente evento. Simulación de un sistema de colas: (Con un servidor. Con N servidores, Con N servidores y Sistema Finito, Con N servidores, Sistema Finito y múltiples canales y diferentes escenarios de atención). Simulación de Modelos de Producción	
10	Casos y ejercicios de mecanismos de avance del tiempo siguiente evento. Performance del sistema. Estadísticos de performance del sistema. Demora promedio de espera en cola. Promedio de clientes en cola. Mecanismo de utilización del servidor.	
11	Practica Calificada 2 Examen de Laboratorio 2	



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

UNIDAD IV: CÁLCULO DE RÉPLICAS Y COMPARACIÓN DE ESCENARIOS		
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante calcula y explica el número de réplicas requeridas por el modelo de simulación e internaliza la importancia de las réplicas para que los resultados de simulación tengan validez y confiabilidad. Interpretando los resultados del modelo de simulado de una manera clara y precisa. Compara diversos escenarios y selecciona el de mejor desempeño, para su posterior implementación.		
Semana	Contenido	
12	Intervalos de confianza. Teorema de límite central. Entendiendo los intervalos de Confianza. Determinación del número de Réplicas. Comparando Alternativas / Ejercicios de: Test Paired-t y Two simple test.	
13	Análisis de Resultados – Simulación No Terminal. Periodos para escenarios de Simulación de estados Estables. Métodos para reunir observaciones estadísticas. Método del subintervalo. Método de Replicación. Método (ciclo) regenerativo. Caso Real.	
14	Practica Calificada 3 Examen de Laboratorio 3	
15	Revisión y exposición de trabajo final	
16	Examen Final. Monitoreo y Retroalimentación.	
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA	

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.



IX. EVALUACIÓN

Las evaluaciones se realizarán a lo largo del semestre con el propósito de determinar en qué medida el estudiante va logrando las competencias de la asignatura.

Las actividades de enseñanza se complementarán con actividades de evaluación continua (AEC) tales como: laboratorios, talleres, proyectos, trabajos, simulaciones, exposiciones, controles de lectura, casos, participaciones en las sesiones de clases, entre otras, para las cuales se podrán seleccionar los instrumentos que el docente estime conveniente, además cuando menos de una rúbrica como recurso educativo.

Los exámenes parcial y final se realizarán en las semanas 8 y 16.

El promedio final de la asignatura se obtendrá de la manera siguiente:

Prácticas Calificadas	: PC
Laboratorios	: LAB
Examen Final	: EF
Examen Parcial	: EP
Examen Sustitutorio (*)	: ES
Promedio Final	: PF

$$PP = \frac{PC1 + PC2 + PC3}{3} \quad PLAB = \frac{LAB1 + LAB2 + LAB3}{3}$$

$$PF = 0.25*EP + 0.25*EF + 0.15*PP + 0.15*PLAB + 0.20*TF$$

(*) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes PARCIAL o FINAL y se realizará en la semana 17.

X. REFERENCIAS

Bibliografía Básica

Simulación y análisis de sistemas con ProModel (2ª ED.) - 2013

Autor: García D. E., Heriberto García Reyes y Leopoldo Cárdenas, ISBN: 978-607-32-1511-4 Editorial: PEARSON EDUCACION DE MEXICO S.A. DE C.V., Número de páginas: 350

Modelado y Simulación, Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios (2ª ED.) - 2009

Autor: Guash Antoni, Miguel Ángel Piera, Josep Casanovas y Jaume Figueras, ISBN: 978-8483017043 Editorial: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, Número de páginas: 364

Simulation Modeling and Analysis (5ª ED.) - 2014

Autor: LAW, Averill M. y David Kelton., ISBN: 978-0073401324 Editorial: Mcgraw-hill Series in Industrial Engineering and Management

Bibliografía complementaria

Introduction to Operations Research (9ª ED.) - 2013

Autor: Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman, ISBN: 978-0077298340 Editorial: Mcgraw-hill, Número de páginas: 862

BASE DE DATOS URP:

Simulation - 2012

Autor: Sheldon M. Ross, ISBN 9780124159716 Elsevier Science & Technology.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=1044919>

System Modeling and Simulation - 2008

Autor: V.P. Singh, ISBN 9788122429244 New Age International Ltd.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=3017379>

Conceptual Modeling for Discrete-Event Simulation - 2010

Autor: Stewart Robinson, Roger Brooks, Kathy Kotiadis, Durk-Jouke Van Der Zee, and Durk-Jouke Van Der Zee, ISBN 9781439810385 Taylor & Francis Group.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=566067>

Simulation and the Monte Carlo Method - 2016

Autor: Reuven Y. Rubinstein and Dirk P. Kroese, ISBN 9781118632208 John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=4722453>