



Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Informática

SÍLABO 2023-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: SIMULACION DE SISTEMAS
2. Código	: IF0701
3. Naturaleza	: Teórico-Laboratorio.
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisitos	: IF0602 – Investigación de Operaciones
6. Nro. Créditos	: 3.5
7. Nro de horas	: 02 horas Teóricas y 03 horas Laboratorio.
8. Semestre Académico	: Décimo
9. Docente	: Mg. Edgard Gustavo Solis Vargas
Correo Institucional	: Edgard.solis@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Propósitos Generales El alumno, al finalizar el curso estará en capacidad de analizar un sistema y crear un modelo de simulación para representar los procesos del entorno empresarial usando la metodología de la simulación discreta, probar cambios en los sistemas simulados y seleccionar aquellos cambios que permitan el mejor desempeño. Comprende el desarrollo de aplicaciones en el laboratorio de cómputo bajo la guía del profesor, con el uso de software especializado en simulación.

Síntesis del contenido: (1) Conceptos y generación de números aleatorios. (2) Métodos de generación de variables aleatorias. (3) Pruebas de bondad de ajuste. (4) Mecanismo de avance del tiempo. (5) Cálculo de réplicas y comparación de escenarios.

Al finalizar el curso, el alumno desarrollará un trabajo de análisis y mejora de procesos aplicando todos los conceptos y teoría desarrollados en el curso.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Comportamiento Ético.
- Liderazgo Compartido.
- Responsabilidad Social.
- Comunicación Efectiva.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Perspectiva Local y Global.
- Comunicación.
- Responsabilidad Ética y Profesional.
- Valoración Ambiental.

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

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante

- Entiende y aplica los conceptos y beneficios de la simulación y su aplicación en empresas de una manera clara.
- Crea y analiza modelos de simulación de Montecarlo.
- Crea modelos de simulación de procesos empresariales y evalúa escenarios de mejoras para seleccionar el que tiene el mejor desempeño.
- Analiza los datos recolectados y selecciona las funciones de probabilidades que describen adecuadamente los procesos bajo análisis.



- Realiza experimentos en los sistemas que analiza y determina la que genera el mejor desempeño utilizando los métodos estadísticos adecuados.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: CONCEPTOS Y GENERACION DE NÚMEROS ALEATORIOS Y GENERADORES DE VARIABLES ALEATORIAS.	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante: Entiende los conceptos y beneficios de la simulación y su aplicación en empresas de una manera clara. Genera los Números Aleatorios y Variables Aleatorias utilizando los métodos adecuados y los implementa en los modelos de simulación para representar los procesos bajo análisis en el modelo de Simulación.	
Semana	Contenido
1	INTRODUCCIÓN. Introducción a la simulación, conceptos / Se expondrán aplicaciones reales de proyectos de simulación en empresas locales. Examen de introducción. Introducción a entornos de desarrollo de modelos de simulación en Excel. Introducción al uso del software de simulación.
2	NÚMEROS ALEATORIOS. Métodos de Generación de Números pseudo aleatorios $U(0,1)$, Método congruencial, Método de Cuadrados Medios. Los alumnos implementarán un generador de números aleatorios.
3	NÚMEROS ALEATORIOS. Propiedades de los números aleatorios. Introducción al uso del software de simulación, los alumnos, crearán un modelo de simulación para entender el funcionamiento de las réplicas.
4	GENERADORES DE VARIABLES ALEATORIAS. Métodos de Generación de Variables Aleatorias. Método de transformada inversa para distribuciones discretas. Propiedades de los números aleatorios. Uso de las Variables Aleatorias en el software de simulación y generación en Excel.
5	GENERADORES DE VARIABLES ALEATORIAS. Método de transformada inversa para las funciones Uniforme, Exponencial, y Normal. Ejercicios de generación de variables aleatorias. Se usa el software de simulación y las funciones de probabilidades. Se asignan los trabajos grupales.

UNIDAD II: AJUSTE DE CURVAS.	
LOGRO DE APRENDIZAJE: El alumno, al finalizar esta unidad, está en capacidad de analizar un conjunto de datos y determinar la función de probabilidades que la representa utilizando los métodos adecuados e implementando estas funciones en los modelos de simulación.	
Semana	Contenido
6	PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE CHI-CUADRADO Introducción a la prueba de bondad de ajuste Chi Cuadrado x2. Práctica Calificada 1.
7	PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE CHI-CUADRADO Prueba de bondad de ajuste Chi Cuadrado x2 con las funciones Uniforme, Normal y Otros.
8	Examen Parcial. Monitoreo y Retroalimentación.

UNIDAD III: MECANISMO DE AVANCE DEL SIGUIENTE EVENTO.	
LOGRO DE APRENDIZAJE: El alumno, al finalizar esta unidad, aplica el mecanismo del siguiente evento para simular cualquier proceso, puede implementar un modelo de simulación simple y definir estadísticos de desempeño con claridad y precisión.	



Semana	Contenido
9	MECANISMO DEL SIGUIENTE EVENTO Mecanismos de avance del tiempo siguiente evento. Simulación de un sistema de colas con un servidor.
10	ESTADÍSTICOS DE DESEMPEÑO Estadísticos de performance del sistema. Demora promedio de espera en cola. Promedio de clientes en cola. Utilización del servidor.
11	USO DEL SIMULADOR PARA REPRESENTAR PROCESOS Uso del software de simulación. Interpretación de resultados en el simulador.

UNIDAD IV: CÁLCULO DE RÉPLICAS Y COMPARACIÓN DE ESCENARIOS.

LOGRO DE APRENDIZAJE: El alumno, al final de la unidad:

- Entiende la importancia de las réplicas y calcula la cantidad de réplicas requeridas por el modelo de simulación.
- Interpreta los resultados de un modelo de simulación de una manera clara y precisa.
- Compara diversos escenarios y selecciona el de mejor desempeño, para su posterior implementación..

Semana	Contenido
12	CONCEPTOS DE ESTADÍSTICA. Intervalos de confianza. Teorema de límite central. Entendiendo los intervalos de Confianza. Practica Calificada 2.
13	CÁLCULO DE RÉPLICAS. Realización de experimentos grupales para el entendimiento de los intervalos de confianza y su discusión. Determinación del número de Réplicas. Ejercicios del cálculo del número de réplicas.
14	COMPARACIÓN DE ESCENARIOS Comparando Alternativas / Ejercicios de Test Paired-t. Ejercicios de comparación de escenarios y determinación del mejor escenario.
15	EXPOSICIÓN DE TRABAJOS FINALES Revisión y exposición de trabajos finales.
16	Examen Final. Monitoreo y Retroalimentación.
17	Examen Sustitutorio

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Disertación, Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas, Juegos; Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Investigación, Estudio de Casos, Talleres, etc.

Se podrán desarrollar actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo.

La planificación y ejecución de las sesiones de aprendizaje deberán considerar actividades que se organizarán de la siguiente manera:

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

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT, otros.

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

Evaluación de la unidad: presentación del resultado o producto.

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



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	: PRT	$PP = \frac{PRT1 + PRT2 + CTL1}{3}$
Control de Laboratorio(*)	: CTL1	
Proyecto Final	: PRO1	
Examen Final	: FIN1	
Examen Parcial	: PAR1	$PF = \frac{PAR1 + FIN1 + PRO1 + PP}{4}$
Examen Sustitutorio (**)	: SUS1	
Promedio Final	: PF	

(**) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes Parcial y Final.

(*) El Control de Laboratorio es el promedio de todas las actividades desarrolladas en el laboratorio.

X. REFERENCIAS

Bibliografía Básica

- JEREMY F. SHAPIRO. (2001). Modeling the Supply Chain. USA: DUXBURY.
- HAMDY A. TAHA. (2017). INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Bibliografía complementaria

- EPPEN, GOULD SCHMIDT. (2000). INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES EN LA CIENCIA ADMINISTRATIVA. México: PRENTICE HALL.

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>