

Código de asignatura	II863
Nombre del programa académico	Ingeniería Industrial
Nombre completo de la asignatura	Simulación
Área académica o categoría	Investigación de Operaciones y Estadística
Semestre y año de actualización	2do semestre – año 2021
Semestre y año en que se imparte	semestre –año
Tipo de asignatura	[X] Obligatoria [] Electiva
Número de créditos Europeos ECTS	5 ECTS
Número de créditos	3 Créditos
Director o contacto del programa	Wilson Arenas Valencia – pii@utp.edu.co
Coordinador o contacto de la asignatura	María Elena Bernal – mbernal@utp.edu.co

Descripción y contenidos

<p>1. Breve descripción: Esta asignatura “Simulación” presenta los fundamentos teóricos tras esta herramienta de la investigación de operaciones. Se enseña a representar un sistema real mediante un modelo computacional usando el software ProModel TM. La experimentación sobre el modelo de diferentes escenarios y políticas permite argumentar la toma de decisiones.</p>
<p>2. Objetivo del Programa: OP2. Preparar al estudiante para optimizar el uso de los recursos que la empresa utiliza, para hacerla más competitiva, aplicando modelos estadísticos y matemáticos.</p> <p>Objetivo Asignatura: Contribuir al desarrollo de capacidades que permitan describir la forma de modelar y simular sistemas discretos, usando un software apropiado y explicar los aspectos estadísticos involucrados en un experimento de simulación y la toma de decisiones.</p>
<p>3. Resultados de aprendizaje</p> <p>Resultado de Aprendizaje del programa RAP4. Realiza propuestas de optimización en la empresa a través de técnicas estadísticas y modelos matemáticos que permitan el uso adecuado de los recursos.</p> <p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica la importancia de modelar y simular sistemas discretos para resolver problemas de ingeniería. Reconoce los conceptos básicos del enfoque de sistemas. Comprende los métodos para generar valores de variables aleatorias con determinadas distribuciones de probabilidad. Validar estadísticamente el comportamiento aleatorio de un conjunto de observaciones (datos) para usarlos en un modelo de simulación. Sabe planear un experimento de simulación. Aplica la metodología de la simulación para soportar (argumentar) la toma de una decisión en un contexto real. <p>Resultados de aprendizaje de formación integral</p> <ul style="list-style-type: none"> Pensamiento crítico RAI Nivel 4: Evalúa distintas ideas y razonamientos con respecto a estándares específicos. Aprender a aprender RAP Nivel 3: Identifica sus necesidades de aprendizaje autónomo, adaptando los objetivos y estrategias a las propias expectativas, donde valora el proceso llevado a cabo y propone actuaciones futuras.
<p>4. Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> Resultados de aprendizaje del programa, objetivos del programa y su relación con los objetivos y resultados de aprendizaje del curso. Programa del curso, cronograma y propuesta de evaluación. (HAD: 2) – (HTI: 0) Sistemas y modelos: Introducción al curso de simulación. Sistemas. Modelos. Importancia de los modelos. Clasificación de los modelos. La simulación y la investigación de operaciones. Proceso de modelado asociado con la simulación. Concepto y definición y componentes de un sistema. (HAD: 10) – (HTI: 15) Monte Carlo: Muestreo Monte Carlo. Curva de distribución acumulada. Uso de las tablas de números aleatorios en Monte Carlo. Aplicación matemática. Números aleatorios: Números aleatorios y pseudo aleatorios. Números aleatorios uniformes. (HAD: 12) – (HTI: 15) Generadores de proceso: Técnicas para generar variables aleatorias. Método de transformación inversa. Generación de procesos continuos. Generación de procesos discretos. Distribuciones empíricas. (HAD: 8) – (HTI: 10) Encontrando la distribución correcta: ¿Por qué usar Distribuciones Estándar? Algunas Distribuciones Estándar. Estimadores de Máxima verosimilitud y Prueba de Bondad de Ajuste: Prueba Chi Cuadrado. (HAD: 12) – (HTI: 15) Algunos aspectos importantes relacionados con la realización de experimentos de simulación: Estadísticas de llegadas. Simulaciones terminantes vs simulaciones no terminantes (estado estable). (HAD: 8) – (HTI: 10)



- Algunos aspectos prácticos relacionados con resultados estadísticos de la simulación: Estadísticas de los procesos. Flujos de números aleatorios. Estadísticas de salida. Número de Replicaciones. Inferencia estadística. Comparación y evaluación de alternativas. Técnicas de Reducción de varianza. (HAD: 4) – (HTI: 5)

- Realización de todos los laboratorios - talleres de simulación que hacen parte del curso. (HAD: 8) – (HTI: 10)

5. Requisitos: Procesos estocásticos – Investigación de operaciones II

6. Recursos:

- LABORATORIOS DE SIMULACION DISCRETA”. José Adalberto Soto Mejía; Juan Fernando López Rendon. Postergraph S.A. Pereira, enero 2010. ISBN: 978-958-44-6516-0.
- SOTO, José A. Fundamentos Teóricos de Simulación Discreta. (Notas de clase). Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, mayo 2014.
- Law, Averill and W. David Kelton, Simulation Modeling & Analysis, 5th edition, New York, McGraw Hill, Inc. 2015.
- Banks, Jerry., John S. Carson., Barry L. Nelson., David M. Nicol, Discrete event System Simulation, Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, Inc., fifth Edition, 2010.
- Sitio Web de interés: La “Winter Simulation Conference –WSC–“, es una forma excelente de aprender acerca de lo último en aplicaciones y teoría de la simulación. Los Proceedings de la WSC están disponibles on line en: <http://www.wintersim.org>, <http://informs-sim.org>.
- Software: ProModel (TM). <http://www.promodel.com>
- Sala de Computadores con Software de Simulación (PROMODEL)

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza: Estrategias didácticas del profesor

Actividad aula

- Presentación objetivos y resultados de aprendizaje del programa y relacionarlos con los objetivos y los resultados de aprendizaje del curso. Programa, contenido, metodología y propuesta de evaluación. Discusión sobre la lectura de los fundamentos teóricos de la simulación. Realización de laboratorios de simulación discreta programados para el curso. Análisis de las salidas estadísticas resultado de la simulación adelantada en el curso.

Actividad fuera del aula

- Lectura de la Unidad I-Importancia de los Modelos en "Fundamentos Teóricos de Simulación Discreta" Lectura de la Unidad II- Muestreo Montecarlo y Unidad III- Números Aleatorios en: "Fundamentos Teóricos de simulación Discreta" Lectura de la Unidad IV Generadores de proceso en: "Fundamentos Teóricos de simulación Discreta" Lectura de la Unidad V Encontrando la distribución correcta, en: "Fundamentos Teóricos de simulación Discreta" Lectura de la Unidad VI- Aspectos Importantes en la realización de Experimentos de Simulación, en: "Fundamentos Teóricos de simulación Discreta". Lectura de la Unidad VII- Aspectos prácticos relacionados con estadísticas de la Simulación, en: "Fundamentos Teóricos de simulación Discreta". Lectura de las prácticas 1 a 13 siguiendo la guía de "Laboratorios de Simulación Discreta" y de la descripción del caso real a simular como actividad integradora.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

9. Métodos de aprendizaje

- Los alumnos preparan los temas teóricos de la asignatura apoyados en la guía Fundamentos Teóricos de Simulación y la “agenda planeada por sesiones” que son puestos a disposición de ellos el primer día de clase. Todos los estudiantes deben exponer y participar en las exposiciones de sus compañeros. El profesor acompaña y guía las exposiciones de los alumnos y hace las precisiones y ampliaciones necesarias.
- Lectura y exposición por parte de estudiantes seleccionados aleatoriamente, sobre el contenido de la lectura. Lectura y clase magistral sobre el método Montecarlo y temas asociados.

Estrategias TIC

- Software apropiado para simulación de sistemas discretos, como, por ejemplo: ProModel (TM).
- Sala de Computadores con Software de Simulación (PROMODEL)
- Videos sobre aspectos relacionados con la metodología de la simulación y sus fundamentos teóricos.

10. Métodos de evaluación

	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica: Evaluación grupal o individual. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de proceso: Evaluación de las exposiciones en clase, preguntas y evaluación de los modelos realizados contrastando con el resultado de la guía de laboratorio. 	80%
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de resultado: Evaluación del proyecto e informe. (Pensamiento crítico), (Aprender a aprender). 	20%

RAI: Resultado de aprendizaje institucional – RAP: Resultado de aprendizaje del programa – HAD: Hora de acompañamiento directo – HTI: Horas de trabajo independiente.