Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Automatización Robótica y Minería de Procesos de Negocio en contextos colaborativos e IA Generativa: fundamentos y desafíos
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad: (posgrado, educación permanente o ambas)	**Posgrado**	X
	Educación permanente	X

Profesor de la asignatura [1]: Dr. Hajo Reijers, Universidad Utrecht, Universidad Tecnológica de Eindhoven, Países Bajos, Dra. Jana-Rebecca Rehse, Universidad de Mannheim, Alemania, Dr. Marlon Dumas, Universidad de Tartu, Estonia, Dr. Jan Mendling, Universidad Humboldt, Alemania, Dr. Emilio Sulis, Universidad de Turín, Italia, Dr. Will van der Aalst, Universidad RWTH Aachen, Alemania

Profesor Responsable Local [1]: Dra. Ing. Andrea Delgado, grado 4, Instituto de Computación
(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad: Dr. Ing. Daniel Calegari, Gr 4, Instituto de Computación

Docentes fuera de Facultad:
(título, nombre, cargo, institución, país)

[1] Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]
Programa(s) de posgrado: Maestría en Informática PEDECIBA, Doctorado en Informática PEDECIBA, Especialización en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de datos, Maestría en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de datos, Especialización en Ciencia de Datos, Maestría en Ciencia de Datos aplicada.

Instituto o unidad: Instituto de Computación
Departamento o área: Grupo COAL

Horas Presenciales: 12

Nº de Créditos: 2

Público objetivo: Estudiantes de Posgrado en Informática y áreas afines, Ingenieros en Informática y otros profesionales que deseen tomar contacto con la minería de procesos de negocio.

Cupos: 40 estudiantes.

Objetivos:
La Minería de Procesos (PM) es un área innovadora dentro de las disciplinas de Ciencia de Datos y Ciencia de Procesos que se ha desarrollado en las últimas dos décadas para proporcionar técnicas, algoritmos y herramientas para descubrir información a partir de datos de ejecución de procesos, como lo hace la minería de datos. La minería de procesos proporciona tres enfoques principales: i) descubrimiento (automático) de modelos de Procesos de Negocio (PN) a partir de registros de eventos, ii) conformidad de procesos, es decir, chequear la ejecución real en los registros de eventos contra los modelos, y iii) extender los modelos de PN con información extra como desempeño, cuellos de botella, recursos involucrados, permitiendo tanto el análisis post mortem como el predictivo. Los procesos colaborativos que se realizan entre más de un participante mediante el intercambio de mensajes, y los procesos cross-organizacionales que involucran la ejecución de un mismo proceso en varias organizaciones agregan complejidad y desafíos a las tareas de minería de procesos. En los últimos años, la minería de procesos basada en objetos ha cobrado importancia, con foco en el ciclo de vida de las entidades asociadas a los eventos de

los procesos, su descubrimiento, análisis y visualización. La Automatización Robótica de Procesos (RPA) permite automatizar tareas repetitivas en los procesos de negocio, aportando a la reducción de costos, mejora de la correctitud de tareas, y liberación de empleados para realizar tareas de más alto valor. En los últimos tiempos con la introducción de los Modelos de gran tamaño (LLMs) a esta automatización se agrega la interacción con LLMs para potenciar los resultados de las tareas. Adicionalmente, los LLMs pueden asistir en otras tareas del ciclo de vida de los procesos de negocio, como generación de modelos a partir de su descripción textual, identificación de tareas automatizables, análisis de logs de eventos para diversas tareas como contenidos legales, identificación de patrones y desviaciones, entre otras. El curso brindará tanto fundamentos como aplicaciones de los distintos tópicos incluídos, en varios dominios tales como: banca, gobierno, manufactura, etc, incluyendo clases magistrales de los profesores visitantes y nacionales, y ejemplos en distintas herramientas como Celonis, Disco, Apromore y ProM.

Conocimientos previos exigidos: Ninguno.

Conocimientos previos recomendados: conocimientos sobre procesos de negocio, modelado, ejecución, sistemas de Información basados en procesos, bases de datos

Metodología de enseñanza:
El curso contará con clases presenciales en forma intensiva por dos días, más la realización de un trabajo extra sobre un tema de interés seleccionado con los profesores participantes.

- Horas clase (teórico): 9:30 hs.
- Horas clase (práctico): en teórico
- Horas clase (laboratorio): en teórico
- Horas consulta: 2:30 hs.
- Horas evaluación: en teórico
  - Subtotal horas presenciales: 12
- Horas estudio: 3 hs
- Horas resolución ejercicios/prácticos: en teórico
- Horas proyecto final/monografía: 15 hs.
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 30

Forma de evaluación: Trabajo final individual en tema a definir con los profesores, participación en clase.

Temario:

1. **Gestión del ciclo de vida de la Automatización Robótica de Procesos (RPA)**
   - 1.1. Introducción a RPA
   - 1.2. Métodos de proyectos para RPA
     a) observación directa y monitoreo
     b) frameworks sistemáticos para automatización
     c) minería de procesos, selección de tareas y mantenimiento
   - 1.3. Oportunidades y desafíos en RPA
2. **Modelos de gran tamaño (LLMs) para Business Process Management (BPM)**
   - 2.1. Introducción a LLMs para BPM
   - 2.2. LLMs en el contexto de tareas BPM
     a) generación automática de modelos de procesos desde texto
     b) apoyo a la automatización de tareas y RPA
     c) identificación de comportamiento no deseado
     d) preguntas abiertas: fiabilidad, interpretabilidad y especificidad de dominio
   - 2.3. Oportunidades y desafíos en LLMs para BPM
     a) capacidades actuales, casos de uso y limitaciones
3. **Inteligencia de Procesos: de RPA al futuro Agéntico**
   - 3.1. Introducción a la inteligencia de procesos y mejora continua

3.2. Gestión por procesos para mejora continua
   a) descubrimiento, rediseño, simulación y monitoreo
3.3. Aplicaciones de la Inteligencia de procesos
   a) detección de cuellos de botella
   b) reducción de desperdicios
   c) aseguramiento del cumplimiento normativo
3.4. Ejemplos de aplicación de inteligencia de negocios
   a) manufactura, banca, seguros y servicios públicos
3.5. Oportunidades y desafíos de la inteligencia de negocios

4. Minería de Procesos para BPM efectivo y procesos colaborativos
4.1. Introducción al diseño de procesos efectivo y procesos colaborativos
4.2. Nuevos enfoques para Minería de procesos
   a) conceptualización e ideas básicas
   b) implicancias a nivel organizacional
   c) descubrimiento de procesos colaborativos
4.3. Ejemplos de aplicación de minería de procesos y análisis
   a) parlamento alemán para procesos cross-organizacionales
   b) procesos colaborativos de e-government de uruguay
4.4. Oportunidades y desafíos para minería de procesos

5. Minería de procesos e IA para Informática legal
5.1. Introducción a informática legal
5.2. Minería de procesos en informática legal
   a) procedimientos legales con minería de procesos
   b) cumplimiento y violaciones de normativas
5.3. Minería de procesos con LLMs para informática legal
   a) extracción y análisis de contenidos legales en procesos
   b) identificación de patrones y desviaciones en logs de eventos
5.4. Oportunidades y desafíos para informática legal

6. Minería de Procesos orientada a objetos
6.1. Introducción a minería de procesos orientada a objetos
   a) standard OCEL y OCED, logs de eventos
6.2. Aplicación de las perspectivas de minería de procesos a la orientación a objetos
   a) descubrimiento, conformidad y extensión
   b) visualización de procesos orientados a objetos
6.3. Minería de procesos con IA para orientación a objetos
6.4. Oportunidades y desafíos de la minería de procesos orientada a objetos

Bibliografía:
(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- Van der Aalst, W.M., Process mining: data science in action. ISBN 978-3-662-49850-7, Springer, 2nd edition, 2016.
- Van der Aalst, W.M.P., Reijers, H. A., Medeiros, Business Process Mining: an Industrial Application, Information Systems Vol.32 Issue 5, 713-732, 2007.
- Van der Aalst, W.M.P., ter Hofstede, A., Weske, M., Business Process Management: A Survey, In: International Conference on Business Process Management, Springer-Verlag, 2003
- Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H., Fundamentals of Business ProcessManagement ISBN 978-3-662-56508-7, Springer-Verlag, 2nd. Edition, 2018.
- Weske, M. Business Process Management: concepts, languages, architectures. ISBN 978-3-662-59431-5 Springer-Verlag, 3rd edition, 2019.
- van der Aalst, W., Process Mining: Overview and Opportunities. ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS), Vol. 3(2), 2012
- van der Aalst, W. M. P. (2023). Object-Centric Process Mining: Unraveling the Fabric of Real Processes. Mathematics, 11(12), 2691. https://doi.org/10.3390/math11122691
- Van der Aalst, W.M.P., B.F. Van Dongenm, C. Günther, A. Rozinat, H.M.W. Verbeek, and A.J.M.M. Weijters, ProM : The Process Mining Toolkit, in 7th International Conference on Business Process Management (BPM'09) - Demonstration Track. Springer-Verlag: Ulm, Germany. p. 1-4., 2009
- Van der Aalst, W.M.P., Process-Aware Information Systems: Lessons to Be Learned from Process Mining, in Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency II, Springer-Verlag. p. 1-26, 2009

- Jimenez-Ramirez, A., Reijers, H.A., Barba, I., Del Valle, C.: A method to improve the early stages of the robotic process automation lifecycle. In: CAiSE 2019. LNCS, vol. 11483, pp. 446–461. Springer, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-21290-2 28
- Grohs, Michael, Abb, Luka, Elsayed, Nourhan, Rehse, Jana-Rebecca, Large Language Models Can Accomplish Business Process Management Tasks., BPM 2023 International Workshops, Utrecht, The Netherlands, September 11-15, 2023, Revised Selected Papers, 453-465, 2023, , https://doi.org/10.1007/978-3-031-50974-2_34
- Dumas, Marlon, Fournier, Fabiana, Limonad, Lior, Marrella, Andrea, Montali, Marco, Rehse, Jana-Rebecca, Accorsi, Rafael, Calvanese, Diego, Giacomo, Giuseppe De, Fahland, Dirk, Gal, Avigdor, Rosa, Marcello La, Völzer, Hagen, Weber, Ingo, AI-augmented Business Process Management Systems: A Research Manifesto., ACM Transactions Management Information Systems, 14, 1,1-19, 2023/03/, https://doi.org/10.1145/3576047
- M. Dumas, M. L. Rosa, V. Leno, A. Polyvyanyy, F. M. Maggi, Robotic process mining, in: Process Mining Handbook, Springer, 2022, pp. 468–491. doi:10.1007/978-3-031-08848-3_16.
- López-Pintado, Orlenys, Dumas, Marlon, Berx, Jonas, Discovery, simulation, and optimization of business processes with differentiated resources, Information Systems, 120, 102289, 2024/02/, https://doi.org/10.1016/j.is.2023.102289
- Laura Genga, Hugo A. López and Emilio Sulis, Emerging challenges in legal informatics from machine learning to LLMs - Preface to the proceedings of the 1st Processes, Laws and Compliance workshop (PLC), 2024, co-located with 6th International Conference on Process Mining (ICPM 2024)
- L Peña, D Andrade, A Delgado, D Calegari, Inter-organizational collaborative BPMN 2.0 business process discovery, Journal of Intelligent Information Systems, 1-24, 2024/9/25,
- van der Aalst W.M.P. Intra- and Inter-Organizational Process Mining: Discovering Processes within and between Organizations. The Practice of Enterprise Modeling.PoEM 2011. LBIP, vol 92. Springer, 2011

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: viernes 24 de octubre y viernes 31 de octubre 2025

Horario y Salón: viernes 24 de octubre de 9 a 12:30 hs. y de 14 a 16 hs. en salón de actos Edificio anexo “José Luis Massera”, viernes 31 de octubre de 9 a 13 hs. en salón a confirmar

Arancel: $ 10.000
[Si la modalidad no corresponde indique “no corresponde”. Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]
Sin costo para estudiantes de posgrado de programas académicos. Se ofrecerán becas para estudiantes de posgrado de programas profesionales y educación permanente.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: $ 10.000
Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: $ 10.000

El arancel de posgrado no aplica a estudiantes inscriptos en posgrados académicos de Facultad de Ingeniería (ej. PEDECIBA, Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático).