
Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Ingeniería de Software avanzada

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Dra. Adriana Marotta, Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Dr. Ignacio García-Rodríguez de Guzmán, Universidad de Castilla-La Mancha, España, Dra. Ipek Ozkaya, Carnegie Mellon University Software Engineering Institute (SEI), Estados Unidos.

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

Otros docentes de la Facultad: no

Docentes fuera de Facultad: no

(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 Ingeniería de Software, Maestría en Ingeniería de Software.

Instituto o unidad: Instituto de Computación

Departamento o área: Ingeniería de Software

Horas Presenciales: 15

Nº de Créditos: 3

Público objetivo: Estudiantes de Posgrado en Informática y áreas afines, Ingenieros en Informática y otros profesionales que deseen tomar contacto con temas de Ingeniería de Software avanzada

Cupos: 40 estudiantes.

Objetivos: este curso presenta temas de Ingeniería de Software avanzada relacionados con calidad de datos y big data, Ingeniería de Software cuántica y desafíos de Arquitectura de Software de Sistemas habilitados para Aprendizaje Automático (AA). En particular se presentarán conceptos principales de las temáticas: i) calidad de datos, así como técnicas y metodologías para abordar este problema, tanto en las organizaciones como en el uso cotidiano de datos que se tienen a disposición, ii) qué es el software cuántico, cuáles son los principios que lo hacen tan distinto al paradigma de desarrollo de software clásico, y cómo marcan el punto diferenciador a la hora de afrontar retos hasta ahora irresolubles para la computación clásica, iii) desafíos que se derivan de las características inherentes a los componentes de AA, como el comportamiento dependiente de los datos, la detección y respuesta a los desvíos a lo largo del tiempo y la captura oportuna de la verdad fundamental (ground truth) para el reentrenamiento. El

curso brindará tanto fundamentos como aplicaciones en todos los temas y se realizarán ejercicios prácticos, en algunos casos incluyendo laboratorios en máquina.

Conocimientos previos exigidos: Ninguno.

Conocimientos previos recomendados: conocimientos generales sobre ingeniería de software

Metodología de enseñanza:

El curso contará con clases presenciales en forma intensiva por dos días, incluyendo teóricos, ejercicios prácticos y laboratorios hands-on, más la realización de un trabajo extra sobre un tema de interés seleccionado con los profesores participantes en las dos primeras temáticas.

- Horas clase (teórico): 6 hs.
- Horas clase (práctico): en teórico
- Horas clase (laboratorio): 6 hs.
- Horas consulta: 3 hs.
- Horas evaluación: en teórico
 - Subtotal horas presenciales: 15
- Horas estudio: 6 hs.
- Horas resolución ejercicios/prácticos: en teórico
- Horas proyecto final/monografía: 24 hs.
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 45

Forma de evaluación: Trabajo final individual en tema a definir con los profesores de las primeras dos temáticas, participación en clase, ejercicios de laboratorio.

Temario:

1. Calidad de Datos y Big Data en Ingeniería de Software

- 1.1. Conceptos básicos de Calidad de Datos.
 - a) Dimensiones y métricas, Modelos de Calidad de datos, Data Profiling.
 - b) Ejemplos con participación de la audiencia.
- 1.2. Líneas de investigación actuales en el área de calidad de datos.
 - a) Contextos, Metodologías/procesos
 - b) Perspectivas y desafíos
- 1.3. Calidad de datos en Big Data
 - a) Arquitecturas, preparación de datos
 - b) Desafíos.
- 1.4. Calidad de datos en Ingeniería de Software
 - a) Integración de los dos mundos, desafíos.
 - b) Interacción entre los procesos de calidad de datos y los de Ingeniería de Software.
 - c) Experiencias de investigación en nuestros equipos
- 1.5. Estudio de caso con un dataset provisto por nosotros.
 - a) Aplicación de una metodología de calidad de datos, ejecución de data profiling utilizando una herramienta especializada, construcción de un pequeño modelo de calidad.

2. Ingeniería de Software cuántica

- 2.1. Introducción y principios de computación cuántica
 - a) aspectos básicos y necesarios para desarrollar software cuántico basado en circuitos.
- 2.2. Algoritmos cuánticos:

- a) algoritmos clásicos de computación cuántica.
- 2.3. Entornos de programación cuántica:
 - a) visión general de entornos de desarrollo cuántico.
 - b) Presentación del entorno que se utilizará en la parte práctica del tutorial.
- 2.4. Primer programa cuántico:
 - a) ejemplos guiados con los asistentes para comenzar a programar software cuántico.
- 2.5. Mini-proyecto:
 - a) Los asistentes desarrollarán un pequeño problema acotado al tutorial, y lo ejecutarán.
- 3. Desafíos de Arquitectura de Software de Sistemas habilitados para AA**
 - 3.1. Desafíos de Arquitectura de Software para sistemas AA
 - a) Prácticas de Arquitectura de Software y sistemas AA
 - b) Patrones de Arquitectura y tácticas para atributos de calidad (AQ) importantes para AA
 - c) Capacidad de monitoreo y confianza como AQ directivas
 - d) Co-arquitectura y co-versionado
 - 3.2. Ejercicios prácticos
 - a) comprendiendo que es significativo arquitecturalmente y que no lo es
 - b) escribiendo atributos de calidad (AQ) relevantes para sistemas habilitados para AA
 - c) Temporizador para ejercicio relacionado con la monitorización

Bibliografía:

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

- Carlo Batini, Monica Scannapieco. Data and Information Quality. Springer, 2016. ISBN: 978-3-319-24104-3
 - X. L. Dong y D. Srivastava. Big Data Integration. Morgan & Claypool Pub, 2015. ISBN: 978-1-62705-224-5
 - Johnston, Eric R., Harrigan, Nic and Mercedes Gimeno-Segovia. PROGRAMMING QUANTUM COMPUTERS: Essential Algorithms and Code Samples. O'Reilly (2019).
 - Piattini, M., M. Serrano, R. Perez-Castillo, G. Petersen and J. L. Hevia, Toward a Quantum Software Engineering. *IT Professional* 23(1): 62-66, (2021)
 - Qiskit. (2022). Open-Source Quantum Development. from <https://qiskit.org/>
 - I. Ozkaya, What Is Really Different in Engineering AI-Enabled Systems? in *IEEE Software*, vol. 37, no. 4, pp. 3-6, July-Aug. 2020, doi: 10.1109/MS.2020.2993662
 - Horneman, A., Mellinger, A., Ozkaya, I, AI Engineering: 11 Foundational Practices, Recommendations for decision makers from experts in software engineering, cybersecurity, and applied artificial intelligence, Carnegie Mellon University, SEI, (2019) <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1099280.pdf>
-

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 24 y 25 de abril de 2023

Horario y Salón: Lunes 8:30 a 10:30 hs. y 14 a 16 hs. Salón B21, 11 a 13 hs. y 16:30 a 18:30 sala 312
Martes 8:30 a 13 hs. Salón B21

Arancel: \$ 13.800

[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: \$ 13,800

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: \$ 13,800
