

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: Tecnologías de Industria 4.0 y Agricultura 5.0 aplicadas a los sistemas agroalimentarios

Modalidad: (posgrado, educación permanente o ambas)	Posgrado <input checked="" type="checkbox"/>
	Educación permanente <input type="checkbox"/>

Profesor de la asignatura¹: Prof. Dr. Hichem Sahli. Vrije Universiteit Brussel.

Profesor Responsable Local¹: Dr. Nicolás Pérez, Profesor titular G5, IIE – IIQ

Otros docentes de la Facultad: Dra. Sofía Barrios G4 IIQ, Dra. Florencia Blasina G3 IIE. Dra. Claudia Santiviago, G3, IIQ, Dr. Nicolás Goicoechea, G3, IIQ, Dra. Valeria Larnaudie, G4, IIQ.

Docentes fuera de Facultad: Dr. Johan Stiens, Profesor Vrije Universiteit Brussel. Dr. Ramzi Belkhdja, International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies.

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)

Programa(s) de posgrado: Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica.

Instituto o unidad: Instituto de Ingeniería Eléctrica

Departamento o área: Sistemas y Control

Horas Presenciales: 35 h

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 3

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

Público objetivo:

Docentes universitarios vinculados a la producción agroindustrial de alimentos, a la ingeniería de procesos y a las aplicaciones de tecnología industrial 4.0 e IoT. Estudiantes de posgrado de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica.

Cupos: N/C

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos: El curso tiene como objetivo el perfeccionamiento de futuros docentes vinculados a las temáticas de Industria 4.0 y Agricultura 5.0 aplicados a la agroindustria. Se trabajarán conceptos generales de la temática y casos de aplicación práctica y se explorará el vínculo con conceptos de sostenibilidad en el sistema agroalimentario.

Conocimientos previos exigidos: Formación en Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Producción o Agronomía. Manejo de software de adquisición y visualización de datos.

Conocimientos previos recomendados: Conceptos de Industria de Procesos, Control Industrial, Sensores, Tratamiento de Datos.

Metodología de enseñanza:

El curso es de cinco días modalidad presencial dividido en tres horas diarias de presentación teórica por parte de los docentes y tres horas diarias de trabajo de laboratorio por parte de los estudiantes. Todas las actividades son obligatorias.

En el laboratorio se trabaja sobre ejemplos concretos de aplicación de los conceptos a la industria.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 15 (3 horas diarias, 5 días)
- Horas de clase (práctico): 0
- Horas de clase (laboratorio): 15 (3 horas diarias, 5 días)
- Horas de consulta: 5
- Horas de evaluación: 0
 - Subtotal de horas presenciales: 35
- Horas de estudio: 0
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 15
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 50

Forma de evaluación:

La evaluación consiste en la entrega de una monografía sobre una de las actividades de laboratorio realizadas durante el curso. Al final del curso el docente asignará los temas a los estudiantes y dispondrán de un mes para entregar la monografía completa.

Temario:

- 1. Tecnologías Avanzadas de Sensado (Días 1 y 2)**
 - Principios de funcionamiento de sensores avanzados
 - Calibración de sensores y adquisición de datos
 - Introducción a los sistemas de control aplicados a procesos agrícolas y alimentarios
- 2. IoT y Quimiometría Aplicadas a Alimentos y Agricultura (Día 3)**
 - Introducción a la quimiometría para la toma de decisiones basada en sensores
 - Preprocesamiento y limpieza de datos
 - Quimiometría exploratoria: uso de PCA para la interpretación de datos de sensores
 - Construcción de modelos predictivos para parámetros de calidad y seguridad
 - Implementación de sistemas combinados de sensores + quimiometría en aplicaciones reales
- 3. Deep Learning para Alimentos y Agricultura (Día 4)**

- ¿Qué es el deep learning y por qué es relevante para alimentos y agricultura?
- Arquitecturas de deep learning para datos de sensores e imágenes
- Preparación y curación de datos para modelos de deep learning
- Desarrollo de un modelo básico de deep learning aplicado a un caso práctico

4. Sostenibilidad en el Sector Alimentario y Agrícola (Día 5)

Sostenibilidad en alimentos y agricultura: principios de sostenibilidad, con foco en los impactos ambientales mediante la introducción de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (conceptos básicos y aplicados).

Bibliografía:

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

Fraden, J. (2016). *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*. Springer. Disponible 11/2025: <https://rizzia.staff.telkomuniversity.ac.id/files/2017/11/Handbook-of-modern-sensors-physics-designs-and-applications-Fraden-Jacob-Springer-2016.pdf>

Forina, M., & Olivieri, A. C. (2012). *Data Analysis and Chemometrics*. In *Chemical Analysis of Food: Techniques and Applications*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384862-8.00002-9>. Disponible 11/2025: https://www.researchgate.net/publication/236854165_Data_Analysis_and_Chemometrics

Gupta, M., & Chandra, P. (2018). *Internet of Things in Agriculture for Smart Farming*. Malaysian Journal of Medical and Biological Research, 5(2), 147–156. <https://doi.org/10.18034/mjmr.v5i2.565>. Disponible 11/2025: https://www.researchgate.net/publication/352740862_Internet_of_Things_in_Agriculture_for_Smart_Farming

Kamble, S. S., & Yadav, R. (2021). *Internet of Things (IoT) for Smart Farming: A Systematic Review*. International Journal of Computer Applications, 174(27), 47–54. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921182>. Disponible 11/2025: https://www.researchgate.net/publication/350529937_Internet_of_Things_IoT_for_Smart_Farming_A_Systematic_Review

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. Disponible 11/2025: <https://www.deeplearningbook.org/>

UNEP (2020). *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations*. United Nations Environment Programme. Disponible 11/2025: <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2021/01/Guidelines-for-Social-Life-Cycle-Assessment-of-Products-and-Organizations-2020-22.1.21sm.pdf>

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: 2/2/2026 al 6/2/2026

El curso se dicta por única vez en el marco del proyecto de cooperación EDUSAf “Education for the transition to Sustainable AgriFood Systems in South America”

Horario y Salón: Teóricos salón azul de IIQ de 9 a 12.
Laboratorio de Medidas – Laboratorio de Software del IIE de 14 a 17

Arancel:

[Si la modalidad no corresponde indique “no corresponde”. Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: No corresponde

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: No corresponde
