Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Industria Inteligente

Código: 44736
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4318303 Investigación e Innovación en Ciencia e Ingeniería Basadas en Computadores	OT	0	2

Contacto

Nombre: Carles Ferrer Ramis

Correo electrónico: carles.ferrer@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Asier Ibeas Hernandez

Ivan Pisa Dacosta

Màrius Montón Macian

Raúl Aragonés Ortíz

Prerrequisitos

Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos de teoría de señales, ecuaciones diferenciales y sistemas lineales.

Objetivos y contextualización

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante conocimientos fundamentales en la aplicación del Internet de las cosas, sistemas de control y procesamiento de datos en la Industria 4.0.

Resultados de aprendizaje

1. CA16 (Competencia) Proponer proyectos y acciones viables basados en sistemas de industria inteligente que potencien los beneficios sociales, económicos y medioambientales.
2. CA17 (Competencia) Diseñar soluciones innovadoras en ámbitos de ciencia e ingeniería aplicando modelos teóricos y usando técnicas y herramientas propias de la industria inteligente.
3. KA21 (Conocimiento) Identificar los elementos clave de la Industria conectada: información, conectividad, producción inteligente; y de los sistemas Big Data Industrial: recolección y procesado de datos, extracción de patrones y sistemas de predicción, analítica de datos y toma de decisiones.

4. KA22 (Conocimiento) Identificar las tecnologías óptimas para cada entorno Internet de las Cosas Industrial (IIoT): sensado, procesamiento, comunicación, actuación; así como para la realización de sistemas de control industrial mediante arquitecturas, sistemas de comunicación, monitorización y supervisión, y sistemas de control avanzado.
5. SA27 (Habilidad) Resolver problemas que requieran la automatización y el control industrial mediante redes de monitorización utilizando conceptos y tecnologías específicos.
6. SA28 (Habilidad) Analizar la cadena de valor de los datos industriales para la mejora de los sistemas de predicción y toma de decisiones en la industria inteligente.
7. SA29 (Habilidad) Evaluar los requerimientos de los sistemas industriales en términos de comunicaciones y de eficiencia energética, y desarrollar soluciones que los cumplan.
8. SA30 (Habilidad) Integrar la ciberseguridad industrial (niveles de alerta, sistemas SCADA, análisis de riesgo, protección, tecnologías blockchain) en infraestructuras críticas y en sistemas de automatización industrial.

Contenido

En este curso se profundiza en sensorización, conectividad, análisis de datos y casos de uso para la mejora de los procesos productivos y de mantenimiento. Se analizarán tecnologías facilitadoras, como el concepto de Internet Industrial de las Cosas IIOT, tecnologías de recolección de energía, mecanismos avanzados de control, toma de decisiones basada en datos, técnicas de control de calidad y economía circular.
El contenido del curso trata los siguientes temas:
Bloque 1. Industria conectada (MiSE)

- Elementos: Industria 4.0, Internet Industrial de las Cosas (IIoT).
- Sistemas Ciberfísicos.
- Conectividad, Información.
- Fabricación inteligente.
- Gemelos digitales y COBOTS.
- Internet industrial de las cosas.
- Recolección de energía.
- Tecnologíasde habilitación y sensores
- Buses / protocolos industriales cableados e inalámbricos.
- Estándares de comunicación IIoT (OPC-UA, MQTT, etc).
- Seguridad en sistemas de ciberfísicos.

Bloque 2. Big Data industrial (TES-Wireless)

- Arquitecturas y plataformas de Big Data para la Industria 4.0
- Minería de datos y tipos de almacenamiento de datos.
- Ingeniería de procesamiento de datos e inteligencia artificial
- Visualización de datos en la industria 4.0.

Bloque 3. Sistemas de Control Industrial (TES-ESA)

- Sistemas de control de retroalimentación
- Controladores lineales
- Diseño de controlador avanzado
- Ciberseguridad en sistemas de control

Metodología

La metodología docente a seguir está orientada al aprendizaje continuado de la asignatura por parte del alumno. Este proceso se basa en la realización de tres tipos de actividades que se desarrollarán a lo largo del curso: clases teóricas, seminarios de problemas y desarrollo de proyectos.

- Sesiones teóricas: el profesor explicará los contenidos fundamentales de la asignatura y las estrategias para adquirir, ampliar y organizar este conocimiento. Se fomentará la participación de la actividad del alumnado a través de ejercicios y el uso de herramientas interactivas para la participación del alumnado.
- Seminarios de problemas: los estudiantes deberán participar activamente para consolidar los conocimientos adquiridos resolviendo, presentando y debatiendo problemas relacionados.

  Sesiones de laboratorio. El alumno realizará sesiones de laboratorio por ordenador para familiarizarse con los contenidos de las clases teóricas.

  Desarrollo de proyectos: los estudiantes tendrán que completar varios proyectos para reunir las técnicas introducidas a lo largo del curso.

La plataforma para comunicarse con los estudiantes es Moodle.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoria	26	1,04	CA16, CA17, KA21, KA22, SA28, SA29, SA30, CA16
Problemas y prácticas	24	0,96	CA17, KA21, KA22, SA27, SA29, CA17
Trabajo autónomo	76	3,04	CA17, KA21, KA22, SA28, SA29, SA30, CA17

Evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará de forma progresiva y continuada a lo largo del semestre. El sistema de evaluación se basa en las siguientes reglas:
a) Proceso y actividades de evaluación programados
Se han previsto las siguientes actividades:

- Actividad A. Desarrollar un proyecto correspondiente al Bloque 1. Un proyecto a completar para mostrar las habilidades adquiridas durante el curso en el campo de la industria conectada. Esta actividad supone el 50% de la nota total de la asignatura.
- Actividad B. Desarrollar un proyecto correspondiente al Bloque 2. Un proyecto a completar para mostrar las habilidades adquiridas durante el curso en el campo del diseño de sistemas de control. Esta actividad supone el 25% de la nota total de la asignatura.
- Actividad C. Desarrollar un proyecto correspondiente al Bloque 3. Un proyecto a completar para mostrar las habilidades adquiridas durante el curso en el campo del big data industrial. Esta actividad supone el 25% de la nota total de la asignatura.

La nota final se calcula como la media ponderada de las notas de cada actividad, según los porcentajes indicados anteriormente, donde cada nota está en el rango de 0 a 10. Para aprobar la asignatura (aprobar significa obtener al menos un 5 en la nota final), necesitarás obtener una nota mínima de 4 en todas las actividades. Las actividades no son recuperables, en el sentido de que deben ser entregadas a los profesores y aprobadas como se indica en la evaluación continua. Si no se obtiene un 4 en alguna de las partes, la nota final será la media de las notas de los bloques si es inferior a 4 o 4 si es superior.

b) Programación de las actividades de evaluación

El calendario de las actividades de evaluación se mostrará el primer día de la asignatura.
c) Proceso de recuperación
Las actividades no son recuperables. Todos ellos deben completarse a lo largo del curso.
d) Procedimiento de revisión de calificaciones
Para cada actividad de evaluación se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se pueden hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta a esta revisión dentro de los plazos establecidos, esta actividad no se revisará posteriormente.
e) Calificaciones
La nota final de la asignatura se calculará en función de las mencionadas en el punto a) de este apartado. Cabe señalar que:

- Matricula de Honor ("MH"). Otorgar una calificación de Matrícula de Honor es únicamente decisión de la facultad responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que el MH sólo se puede conceder al alumnado que haya obtenido una nota final igual o superior a 9,00 y en una cuantía no superior al 5% del número de alumnos de la asignatura.
- No evaluable. Un estudiante que no haya realizado ninguna actividad será considerado "no evaluable". En cualquier otro caso, se siguen los criterios de evaluación detallados anteriormente.

f) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio
Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se consideren oportunas, las irregularidades cometidas por el estudiante que pudieran dar lugar a una variación en la calificación de un acto de evaluación se calificarán con un cero. Por lo tanto, copiar, plagiar, hacer trampa, permitir la copia, etc. En cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspenderlo con un cero. Si es necesario superar alguna de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso.
g) Evaluación de los alumnos repetidores
Para los estudiantes que repiten, ninguna de las calificaciones de la actividad se guarda de un curso al siguiente. Los estudiantes repetidores siguen las mismas reglas de evaluación que cualquier otro estudiante.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Proyecto bloque #1	50%	12	0,48	CA16, CA17, KA21, KA22, SA27, SA28, SA29, SA30
Proyecto bloque #2	25%	6	0,24	CA16, CA17, KA21, KA22, SA27, SA28, SA29, SA30
Proyecto bloque #3	25%	6	0,24	CA16, CA17, KA21, KA22, SA27, SA28, SA29, SA30

Bibliografía

Bloque 1.

- Rajeev Alur "Principles of Cyber-Physical Systems", The MIT Press, 2015
- Alasdair Gilchrist "Industry 4.0. The Industrial Internet of Things", Springer, 2016.

Bloque 2.

- Masoud Soroush, Michael Baldea, Thomas Edgar (Eds), Smart Manufacturing, Springer, 2020
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016

Bloquek 3.

- C. Phillips, J. Parr, Feedback control systems, Pearson 2011.
- P. J. Antsaklis, A. N. Michael, *Linear Systems*, Birkhauser-verlag, 2006.

- H. K. Khalil, *Nonlinear systems*, Pearson 2001.
- J.J. Slotine and W. Li, *Applied nonlinear control*, Pearson 1991

Software

El software empleado será Python y Simulink.