

Curso Académico: 2021/22

60821 - Evaluación y control de sistemas de producción

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60821 - Evaluación y control de sistemas de producción

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo general de éste curso es proporcionar a los alumnos conocimientos de modelado, análisis y control de sistemas discretos concurrentes, sean distribuidos o no, con aplicación principal a los sistemas de producción. Los sistemas de producción serán entendidos de un propósito general, estudiándose aplicaciones en cuatro áreas de aplicación: sistemas de manufactura, sistemas logísticos, sistemas de flujo de trabajo (workflow) y sistemas de planificación y control de grupos de robots móviles. Empleando métodos formales basados en el paradigma de redes de Petri, el curso:

1. Introducirá los conceptos fundamentales del modelado matemático de los sistemas discretos concurrentes;
2. Presentará las técnicas básicas de análisis comportamental y estructural desde un punto de vista cualitativo (propiedades lógicas del modelo, por ejemplo, el estudio de la vivacidad) y desde un punto de vista cuantitativo (propiedades temporizadas del modelo, por ejemplo, evaluación de prestaciones);
3. Mostrará las técnicas más utilizadas de control de los sistemas discretos autónomos (no temporizados) y temporizados;
4. Se abordarán técnicas de implementación de sistemas tolerantes a fallos.

Los ejercicios pretenden familiarizar al alumno con la utilización de herramientas informáticas para analizar propiedades cualitativas y cuantitativas básicas, con las técnicas de control y detección de fallos, de los modelos de sistemas de producción, entendidos estos en un sentido general.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
 - Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
 - Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
 - Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Evaluación y Control de Sistemas de Producción es una asignatura optativa de 6 créditos ECTS de segundo curso del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Los contenidos de esta asignatura se enmarcan dentro de la materia de **Automatización industrial y robótica**. El objetivo general es proporcionar a los alumnos conocimientos de modelado y análisis de sistemas discretos concurrentes, sean distribuidos o no con aplicación a los sistemas de producción.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Por razones pedagógicas y de contenidos es recomendable que el alumno haya cursado con aprovechamiento asignaturas de Ingeniería de Control y de Matemáticas.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura. Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asistencia del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias genéricas:

- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc. (CG1)
- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas. (CG2)
- Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. (CG3)
- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos. (CG4)
- Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental. (CG5)
- Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos. (CG6)
- Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos. (CG7)
- Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares. (CG8)
- Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (CG10)
- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo. (CG11)

Competencias específicas:

- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos. (CM2)
- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación. (CM8)
- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas. (CM9)
- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas. (CM10)
- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad. (CM13)
- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica. (CM16)
- Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales. (CM17)
- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos. (CM22)

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Modelar sistemas de producción de propósito general utilizando formalismos de sistemas de eventos discretos concurrentes. El alumno se formará en el modelado con redes de Petri de los siguientes tipos de sistemas de producción: sistemas de manufactura, sistemas logísticos, sistemas de flujo de trabajo y sistemas de planificación y control de robots móviles.

Aplicar técnicas de análisis formal para estudiar propiedades (estructurales y comportamentales) de tipo cualitativo (lógico) y cuantitativo (temporizado), utilizando herramientas informáticas de modelado, simulación y análisis.

Aplicar técnicas de control (supervisor) de sistemas de eventos discretos, tanto temporizados como no.

Elaborar documentación relativa a los sistemas de eventos discretos y expresarla públicamente de forma escrita y oral.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El uso de modelos matemáticos como instrumentos de evaluación de propiedades de sistemas discretos distribuidos es un requisito fundamental para los estudiantes de ingeniería. De aquí la relevancia de los objetivos planteados. Las competencias que se van a adquirir permitirá al alumno estudiar y analizar una clase de sistemas que no permite su consideración con formalismos de modelado inherentes a los sistemas continuos (ecuaciones diferenciales, etc.). Comportamientos descritos mediante redes de alto nivel permitirá una mejor intuición sobre el comportamiento del sistema descrito.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura es de tipo progresivo. La calificación final se basará en las siguientes evaluaciones:

1. Evaluación de las prácticas de laboratorio: realizada a lo largo del curso (en cada sesión de prácticas), en base al estudio previo, desarrollo del trabajo, elaboración de memorias o resolución de cuestiones (entre 0-30% de la nota final).
2. Realización y exposición oral de un trabajo escrito (dirigido por alguno de los profesores del curso) sobre algún tema relacionado con el curso, donde muestre creatividad y capacidad de aplicación de conceptos y técnicas presentados en el curso. El trabajo debe ser el desarrollo (eventualmente en equipo) de un caso de estudio en el que muestre la adquisición de los conocimientos y habilidades reflejados en "Resultados de Aprendizaje". Eventualmente, ello contemplará la exposición oral de uno o más artículos que definan el estado del arte en alguno de los temas involucrados en la materia. (entre 30-100% de la nota final).
3. Prueba escrita individual: compuesta por cuestiones de tipo teórico práctico y problemas (entre 0-50% de la nota final).

En caso de que un estudiante no haya realizado a lo largo del curso alguna de las actividades evaluadas en los puntos anteriores, cada convocatoria oficial contemplará las pruebas individuales globales a realizar que permitan evaluar dichas actividades.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en cinco niveles principales:

- Clases de teoría: En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de la asignatura, ilustrándose con ejemplos.
- Resolución de casos: En las clases de problemas se desarrollarán ejemplos relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Trabajos: Se llevarán a cabo actividades de aprendizaje, tutelado por los profesores, a realizar a lo largo del semestre. En los trabajos se aplicarán los conocimientos y aptitudes de forma gradual, sirviendo como entrenamiento, profundización y autoevaluación.
- Laboratorio: Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, supervisadas por los profesores. En ellas aplicarán gradualmente sus conocimientos teóricos.
- Estudio personal continuado por parte de los alumnos.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

TRABAJO EN HORARIO REGLADO:

1) Clase presencial.

Clases magistrales de contenidos teóricos y prácticos.

2) Clases de problemas y resolución de casos

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Parte de esta actividad estará dedicada a los contenidos relacionados con la presentación de los casos a tratar en los trabajos de asignatura propuestos.

3) Prácticas de laboratorio

El estudiante realizará en los laboratorios del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas (Edificio Ada Byron) un conjunto de prácticas usando ordenador.

TRABAJO AUTONOMO:

4) Trabajos de asignatura

Actividades que el estudiante realizará en referencia a los trabajos de asignatura asignados.

5) Estudio personal

Estudio personal del estudiante, relacionado con la teoría, la realización de problemas y la preparación previa de las prácticas de laboratorio.

4.3. Programa

Los contenidos del curso son los siguientes:

- Presentación
- Autómatas finitos deterministas
- Redes de Petri autónomas
- Elementos de programación lineal y geometría convexa
- Modelos de producción en tiempo discreto
- Análisis de redes de Petri autónomas
- Redes estocásticas y cadenas Markov
- Evaluación de prestaciones: cuotas
- Evaluación de prestaciones: aproximaciones

Las prácticas a realizar son:

- Redes Lugar/Transición
- Redes Coloreadas
- Planificación de trayectorias para equipos de robots móviles
- Evaluación de prestaciones

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones teórico-prácticas y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

Los horarios de tutoría de los profesores del Departamento de Informática e Ingeniería de sistemas que imparten la asignatura se pueden encontrar en: <https://eina.unizar.es/tutorias>

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://add.unizar.es>

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico, que podrá ser consultado en la web del centro (<http://eina.unizar.es/>). La relación y fecha de las diversas actividades, junto con toda la documentación sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente (ADD, <http://add.unizar.es/>). A título orientativo, cada semana hay programadas 3 horas de clases en aula y aproximadamente cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio.