

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

ASIGNATURA: 44325 - MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS

CÓDIGO UNESCO: 3311

TIPO: Obligatoria

CURSO: 3

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS:

SUMMARY

Aims:

The principal aim is to know and understand how to apply the basic modelling and simulation techniques used in engineering processes. For this purpose, the student will be trained in the use of software for system simulation and analysis.

Acquired skills:

1. System modelling using Laplace transform and state-space representations.
2. Static and dynamic analysis of continuous and discrete systems.
3. Mastery of simulation languages and techniques for discrete and continuous systems.
4. Operation of system simulation software.

REQUISITOS PREVIOS

Cálculo I

Cálculo II

Informática y Programación

Automatismos y Control

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Se desarrollan los conceptos y técnicas básicas del modelado y simulación de los procesos en la ingeniería y el manejo de software para la simulación y análisis de los mismos.

Competencias que tiene asignadas:

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2: Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales

G3: COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G4: TRABAJO EN EQUIPO Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G5: Uso solvente de los recursos de información Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G6: APRENDIZAJE AUTÓNOMO Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento

T3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

MTE7: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

Objetivos:

1. Modelar sistemas en transformadas de Laplace y modelo en espacio estados.
2. Analizar estática y dinámicamente los sistemas continuos y discretos.
3. Dominar lenguajes y técnicas de simulación de sistemas discretos y continuos.
4. Manejar software para la simulación de sistemas.

Contenidos:

Contenidos generales reflejados en la memoria Verifica de la titulación

- Modelado de Sistemas en Transformadas de Laplace.
- Análisis estático y dinámico de los sistemas continuos.
- Lenguajes y Técnicas de simulación de sistemas continuos.
- Software para la simulación de sistemas.

Estos contenidos se estructuran en los siguientes capítulos a desarrollar en las clases de teoría, de problemas y de prácticas de laboratorio:

Capítulo 1: Introducción al modelado y simulación de sistemas

- 1.1 Introducción
- 1.2 Modelado matemático de sistemas
- 1.3 Análisis y diseño de sistemas

Capítulo 2: Transformada de Laplace

- 2.1 Introducción
- 2.2 Definición de la transformada de Laplace
- 2.3 Empleo de la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales
- 2.4 Fracciones parciales
- 2.5 Propiedades y teoremas de la transformada de Laplace

Capítulo 3: Modelado matemático de sistemas

- 3.1 Introducción
- 3.2 Función de transferencia
- 3.3 Diagramas de bloques
- 3.4 Espacio de estados
- 3.5 Linealización de modelos matemáticos no lineales

Capítulo 4: Modelado matemático de sistemas mecánicos, eléctrico, electro-mecánicos, de fluidos y térmicos

- 4.1 Introducción
- 4.2 Modelado matemático de sistemas mecánicos
- 4.3 Modelado matemático de sistemas eléctricos
- 4.4 Modelado matemático de sistemas electro-mecánicos
- 4.5 Modelado matemático de sistemas de fluidos
- 4.6 Modelado matemático de sistemas térmicos

Capítulo 5: Análisis de la respuesta en el dominio del tiempo

- 5.1 Introducción
- 5.2 Respuesta en sistemas de primer orden
- 5.3 Respuesta en sistemas de segundo orden
- 5.4 Respuesta en sistemas de orden superior
- 5.5 Análisis de la respuesta transitoria
- 5.6 Especificaciones en la respuesta transitoria

Capítulo 6: Análisis de la respuesta en el dominio de la frecuencia

- 6.1 Introducción
- 6.2 Función de transferencia sinusoidal
- 6.3 Vibraciones en sistemas mecánicos rotativos
- 6.4 Aislamiento de vibraciones
- 6.5 Amortiguadores dinámicos de vibraciones

Capítulo 7: Sistemas en tiempo discreto

- 7.1 Introducción
- 7.2 Tipo de señales
- 7.3 La transformada Z
- 7.4 La transformada Z inversa
- 7.5 Resolución de las ecuaciones en diferencias
- 7.6 Función de transferencia pulso
- 7.7 Variables de estado
- 7.8 Sistemas de datos muestreados
- 7.9 Función de transferencia pulso de un sistema continuo
- 7.10 Correspondencia entre el plano S y el plano Z

Prácticas

- Práctica 1: Transformada de Laplace con Matlab
- Práctica 2: Simulaciones de sistemas usando función de transferencia
- Práctica 3: Simulaciones de sistemas usando modelos en espacio de estados
- Práctica 4: Modelado experimental de un sistema térmico
- Práctica 5: Respuesta en el dominio del tiempo en sistemas de primer orden
- Práctica 6: Respuesta en el dominio de la frecuencia
- Práctica 7: Modelado y Simulación de sistemas discretos

Metodología:

Metodologías docentes

Clase teórica

Clase teórica de problemas o casos

Clases prácticas de aula

Clases prácticas de laboratorio

Tutoría

Actividades formativas

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos (AF1): Mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos se introducirán los conceptos, métodos y resultados de la materia.
- Sesiones presenciales de trabajo con ejercicios prácticos (AF2): Se guiará a los estudiantes en la aplicación de conceptos y procedimientos para la modelización y resolución de problemas relacionados con la asignatura, fomentando en todo momento el razonamiento crítico. Se promoverá tanto el trabajo individual como en equipo.
- Sesiones presenciales de trabajo prácticos con programas de simulación (AF3, AF7 y AF8): Los estudiantes realizarán las prácticas en equipos siguiendo la metodología descrita en el guión de prácticas correspondiente y con la debida orientación supervisión por parte del profesor. Se hará una presentación escrita de las prácticas realizadas por los estudiantes a nivel grupal y/o individual. Durante la realización de las prácticas y en las sesiones presenciales, los estudiantes, de forma individual o grupal, harán una presentación oral de la metodología que están siguiendo para la ejecución de las mismas.
- Tutoría (AF4): Las actividades de tutoría serán individuales o grupales y servirán para solucionar las dudas que el estudiante pueda tener en los contenidos de la materia y trabajos que estén desarrollando.
- Pruebas de evaluación (AF5): Se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte del estudiante.
- Búsqueda de información (AF6): La realización de trabajos de teoría y las prácticas de laboratorio, de forma individual o grupal, implica la tarea de búsqueda de información para el cumplimiento de los objetivos planteados en los mismos.
- Trabajo autónomo (AF9): El trabajo autónomo, ya sea individual o en grupo, es de la máxima

importancia para la adquisición de las competencias de las mismas. Se promoverá, además de estudio, la preparación por parte de los estudiantes de entregables (cuestiones, problemas resueltos, casos prácticos, trabajos).

Evaluación:

Criterios de evaluación

Como norma general, en la convocatoria ordinaria la evaluación será continua en todas las asignaturas, realizándose durante el semestre que se imparte la asignatura diferentes actividades para la valoración objetiva del nivel de adquisición de conocimientos y competencias por parte del estudiante.

Se deberán indicar aquellas actividades que son obligatorias realizar para superar la asignatura por evaluación continua, así como la asistencia mínima que se le exige a los estudiantes para aplicar la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje, en su artículo 10. En nuestro centro la asistencia mínima se establece en el 50%.

En cualquier caso, para aquellos estudiantes que tengan aprobadas las prácticas de la asignatura, éstas serán válidas durante dos años, siempre y cuando no cambie el proyecto docente en lo que a las competencias adquiridas por las prácticas se refiere. Asimismo, aquellos estudiantes repetidores que en cursos previos hayan tenido una asistencia regular a las clases en los dos cursos inmediatamente anteriores, tal como establece el Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje, en su artículo 20, no tendrán obligación de cumplir nuevamente este requisito.

Los alumnos con diversidad funcional o necesidades específicas deberán comunicar y acreditar esta condición por escrito al Centro. La Universidad, a través de los órganos competentes y en coordinación con los Centros docentes, Departamentos universitarios y el profesorado, determinará las medidas oportunas que garanticen que el alumnado que tenga acreditada diversidad funcional o necesidades específicas pueda recibir la docencia y realizar las pruebas de evaluación en las debidas condiciones de igualdad.

Sistemas de evaluación

Partiendo de los porcentajes máximos y mínimos a aplicar en las diferentes actividades de evaluación (AE) presentes en la memoria de verificación.

- Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el estudiante de forma individual o en grupo y relacionados con el conjunto de las actividades formativas de teoría y de práctica (AE1).
- Valoración de ejercicios prácticos desarrollados de forma autónoma. y relacionadas con las actividades formativas de teoría y de práctica (AE2).
- Trabajo de laboratorio (AE3). Relacionadas con las actividades formativas de laboratorio. En el caso de no ser posible la asistencia a los laboratorios se desarrollarán mediante programas de simulación y vídeos.
- Memorias de las actividades de laboratorio (AE4).
- Exámenes (AE5). Prueba oral o escrita para evaluar el grado de conocimiento de las capacidades y competencias desarrolladas.
- Otras actividades de evaluación (AE6). Estas actividades están relacionadas con cualquiera de las

siguientes o similares:

- *Memorias de visitas técnicas
- *Participación activa en las clases
- *Asistencia
- *Seguimiento a seminarios y/o visitas técnicas.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria

La evaluación en esta convocatoria será continua y se desarrollará en base a las siguientes actividades:

AE1: Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el estudiante de forma individual o en grupos reducidos (20%).

AE5: Examen (70%). Realización de prueba presencial de cuestiones teórico-prácticas. Para Se valorará: Informe de las colecciones de ejercicios propuestos durante el curso y entregados en tiempo y forma.

AE3 y AE4: Actividades de laboratorio y simulación presenciales y/o virtuales (10%). Se valorará: Asistencia, Informe de prácticas, Examen práctico y Participación activa.

Convocatorias extraordinaria y especial:

AE1: Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el estudiante de forma individual o en grupos reducidos (20%).

AE5: Examen (70%). Realización de prueba presencial de cuestiones teórico-prácticas. Para Se valorará: Informe de las colecciones de ejercicios propuestos durante el curso y entregados en tiempo y forma.

AE3 y AE4: (10%). La valoración será la obtenida en las prácticas desarrolladas durante el curso. La participación durante el curso académico en las actividades prácticas es obligatoria (artículos 16.5 y 33 del Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias de la ULPGC).

En cualquiera de las convocatorias (ordinaria, extraordinaria y especial), para superar la asignatura hay que obtener la calificación mínima de 5 en cada una de las actividades de evaluación. En caso de cumplir todos estos requisitos para superar la asignatura, la calificación obtenida por el estudiante será aquella resultante de aplicar la ponderación especificada anteriormente sobre todas las actividades de evaluación. En caso de no cumplir todos los requisitos, la calificación será aquella resultante de la ponderación si esta resulta no superior a 4 puntos, o de 4 puntos si esta resultara superior a dicho valor.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Realización de trabajos tanto individuales como en grupo para el modelado y simulación de procesos industriales. Estas tareas se engloban dentro de la fase de diseño de procesos. Con ellas se intenta minimizar las acciones correctivas en la fases de ejecución y prueba de los procesos industriales.

Durante el curso, se propondrán al estudiante varias colecciones de problemas relacionadas con las diferentes temáticas impartidas. Estas colecciones deberán ser resueltas por el mismo de forma individual.

Las prácticas de laboratorio se desarrollarán en la sesiones reservadas para este fin y están relacionadas con el modelado y simulación de procesos industriales. La participación en las actividades prácticas es obligatoria.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

1ª Semana:

Presencial: Capítulo 1 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 1 (1 h) + Práctica 1 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

2ª Semana:

Presencial: Capítulo 2 (Teoría 2 h) + problemas Capítulo 1 (1 h) + Práctica 1 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

3ª Semana:

Presencial: Capítulo 2 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 2 (1 h) + Práctica 2 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

4ª Semana:

Presencial: Capítulo 3 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 2 (1 h) + Práctica 2 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

5ª Semana:

Presencial: Capítulo 3 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 5 (1 h) + Práctica 3 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

6ª Semana:

Presencial: Capítulo 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 7 (1 h) + Práctica 3 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

7ª Semana:

Presencial: Capítulo 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 5 (1 h) + Práctica 4 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

8ª Semana:

Presencial: Capítulo 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 6 (1 h) + Práctica 4 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

9ª Semana:

Presencial: Capítulo 4 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 6 (1 h) + Práctica 5 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

10ª Semana:

Presencial: Capítulo 5 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 6 (1 h) + Práctica 5 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

11ª Semana:

Presencial: Capítulo 5 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 3 (1 h) + Práctica 6 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

12ª Semana:

Presencial: Capítulo 6 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 3 (1 h) + Práctica 6 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

13ª Semana:

Presencial: Capítulo 6 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 4 (1 h) + Práctica 7 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

14ª Semana:

Presencial: Capítulo 7 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 4 (1 h) + Práctica 7 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

15ª Semana:

Presencial: Capítulo 7 (Teoría 2 h) + problemas capítulo 8 (1 h) + Práctica 7 (1 h)

No Presencial: Teoría (2 h) + Problemas/laboratorio (4 h)

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Material docente

Fuentes bibliográficas

Software informáticos

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

1. Modelar sistemas en transformadas de Laplace y modelo en espacio estados.
2. Analizar estática y dinámicamente los sistemas continuos y discretos.
3. Dominar lenguajes y técnicas de simulación de sistemas discretos y continuos.
4. Manejar software para la simulación de sistemas.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Será en el despacho del profesor y en las horas de tutorías establecidas por éste.

La atención presencial de las tutorías se gestionará a través del moodle de la asignatura donde el estudiante podrá concertar cita con el profesor.

Las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, estudiantes de retorno, estudiantes de prórroga y a cualquier otro colectivo de estudiantes que contemple la posibilidad de realizar acción tutorial, se desarrollarán conforme al Procedimiento de Acción y Seguimiento Tutorial de la EIIC (Plan de acción tutorial). El plan de acción tutorial se iniciará con la solicitud del estudiante según dicho procedimiento.

Atención presencial a grupos de trabajo

Será en el despacho del profesor y en las horas de tutoría establecidas.

Atención telefónica

A través del teléfono corporativo asignado al despacho del profesor. Éste puede ser consultado en la web de la ULPGC.

Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del correo electrónico del profesor, Moodle de la asignatura incorporado en el Campus Virtual y/o cualquier otra medio virtual que el profesor considere.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Alejandro Ruiz García

(COORDINADOR)

Departamento: 237 - INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Ámbito: 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

Área: 520 - Ingeniería De Sistemas Y Automática

Despacho: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451275 **Correo Electrónico:** alejandro.ruiz@ulpgc.es

[1 Básico] System dynamics /

Katsuhiko Ogata.

Pearson/, Edinburgh : (2014) - (4th ed.)

9780131424623

[2 Básico] Ingeniería de control moderna /

Katsuhiko Ogata ; traducción, Sebastián

Dormido Canto, Raquel Dormido Canto ; revisión técnica, Sebastián Dormido Bencomo ; revisión técnica para Latinoamérica, Amadeo Mariani ... [et al.].

Pearson Educación,, Madrid : (2010) - (5ª ed.)

9788483226605

[3 Recomendado] Modeling and simulation of systems using MATLAB and Simulink /

Devendra K. Chaturvedi.

CRC Press,, Boca Ratón : (2010)

978-1-4398-0672-2

[4 Recomendado] Sistemas digitales de control /

Oscar Barambones.

Universidad del País Vasco,, Bilbao : (2004)

8483736411