

19-20

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE
CONTROL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



CONTROL INTELIGENTE

CÓDIGO 31104159

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

uned

19-20

CONTROL INTELIGENTE

CÓDIGO 31104159

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F56AFFBD719D08617

Nombre de la asignatura	CONTROL INTELIGENTE
Código	31104159
Curso académico	2019/2020
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE CONTROL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El control de procesos requiere, en muchos casos, la intervención de personal humano para conseguir unos determinados objetivos de alto nivel (seguridad, calidad, producción). La automatización exige que el sistema de control pueda auxiliar o reemplazar al operador en esas tareas, a veces complejas, para lo que se precisa gran potencia en el manejo del conocimiento que se tiene del proceso y unas habilidades específicas. En este tipo de situaciones, el *Control Inteligente* ofrece perspectivas interesantes ya que es capaz de suministrar metodologías que permiten realizar de forma automática algunas de las tareas desarrolladas típicamente por los expertos.

Por otro lado, el desarrollo de controladores inteligentes ha permitido abordar sistemas complejos o con un entorno de incertidumbre, en general no formulables en un riguroso marco matemático y, por lo tanto, no resolubles con otras técnicas analíticas.

En esta asignatura se abordan aspectos generales del control inteligente o sistemas inteligentes de control, donde se agrupan una serie de técnicas avanzadas de control basadas en la aplicación de la Inteligencia Artificial. En concreto se desarrollan estrategias de control, toma de decisiones y aprendizaje basadas sistemas expertos, redes neuronales, lógica borrosa o difusa, y algoritmos genéticos. Se pretende que los alumnos conozcan estas técnicas y su aplicación en el ámbito de la automática de forma que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas que le capaciten para abordar problemas complejos de control mediante estas estrategias heurísticas.

Control Inteligente es una asignatura optativa de 6 créditos, como todas las asignaturas del Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control. Constituye una materia por sí misma, pero junto con las asignaturas Control multivariable, Control híbrido y Control no lineal conforma uno de los ocho módulos del máster, el módulo VI dedicado al Control.

Se ubica en el primer semestre del curso.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Además de reunir los requisitos generales exigidos para cursar este master, puede resultar conveniente que el estudiante tenga conocimientos básicos de modelado matemático, principios de programación y los fundamentos de la regulación automática.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar/>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JOSE SANCHEZ MORENO
jsanchez@dia.uned.es
91398-7146
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

PROFESOR EXTERNO DE MASTER UNIVERSITARIO

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

MATILDE SANTOS
spenas@invi.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La asignatura está virtualizada por la UNED (y también por la UCM para los alumnos matriculados en el máster en esta Universidad), por lo que la tutorización y seguimiento de los estudiantes se hará principalmente a través del campus virtual. Se invita a todos los estudiantes a participar activamente en el curso virtual. De esta participación e interacción entre los alumnos y con el equipo docente saldremos todos beneficiados.

El estudiante también podrá ponerse en contacto con la profesora por teléfono, por correo electrónico y mediante una cita personal.

D.^a Matilde Santos Peñas

Tel.: 91 394 76 20

Despacho 338 (Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid)

Martes y Jueves de 16:00 a 18:00

Correo electrónico: msantos@ucm.es

Dirección postal

Dpto. de Arquitectura de Computadores y Automática

Facultad de Informática

C/ Profesor García Santesmases, 9

28040-Madrid

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F55A FFB719D08617

complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG01 - Adquirir capacidad de iniciativa y motivación; planificación y organización; y manejo adecuado del tiempo.

CG02 - Ser capaz de seleccionar y manejar adecuadamente los conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diverso tipo de tareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: análisis y síntesis.

CG03 - Ser capaz de aplicar los conocimientos a la práctica y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos.

CG04 - Ser capaz de desarrollar pensamiento creativo, razonamiento crítico y tomar decisiones

CG05 - Ser capaz de seguir, monitorizar y evaluar el trabajo propio o de otros, aplicando medidas de mejora e innovación.

CG06 - Ser capaz de comunicarse y expresarse, tanto oralmente como por escrito, en castellano y otras lenguas, con especial énfasis en inglés

CG07 - Desarrollar capacidades en comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

CG08 - Ser capaz de utilizar las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento: manejo de las TIC, búsqueda de información relevante, gestión y organización de la información, recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.

Competencias Específicas:

CE01 - Abordar el tratamiento de procesos industriales, aeronáuticos o navales de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...) recurriendo a diferentes soluciones.

CE02 - Montar sistemas de control sobre procesos reales, incluyendo sensores, actuadores, fusión de datos, comunicaciones, microcontroladores, etc.

CE03 - Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas y de documentación técnica para la resolución de problemas

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Además de contribuir en los resultados de aprendizaje generales del máster, se espera que esta asignatura proporcione al estudiante:

- Comprensión sobre la dinámica de los sistemas y las estructuras elementales de realimentación que determinan su comportamiento.
- Destrezas para representar y simular comportamientos básicos de sistemas de muy diversos ámbitos, y analizar cómo influyen la variación de sus características en su dinámica.
- Capacidad de diseñar estrategias de control definiendo los objetivos y las especificaciones de la respuesta del sistema.
- Diseño y desarrollo de controladores heurísticos, inspirados en funcionalidades inteligentes que se implementan mediante técnicas de la Inteligencia Artificial.
- Comprensión de la influencia de los parámetros de sintonía de los diversos controladores inteligentes en el comportamiento del sistema.
- Capacidad de integrar técnicas como los sistemas expertos, las redes neuronales, la lógica borrosa o difusa, y los algoritmos genéticos, en problemas del ámbito de la ingeniería de sistemas y la automática.
- Destreza en el manejo de un entorno de simulación y control.
- Manejo de la literatura científica: lectura y estudio de artículos de investigación.
- Capacidad para estructurar su trabajo en forma de publicación científica.

CONTENIDOS

Control Inteligente

El contenido de la asignatura recoge una serie de técnicas de la Inteligencia Artificial que se vienen aplicando al control de procesos complejos. Se describen de forma general y se hace hincapié en su diseño e implementación en un amplio espectro de problemas de ámbitos de la vida real.

El temario consta de los siguientes temas:

1. Control Inteligente
2. Sistemas Expertos: Control Experto
3. Redes Neuronales aplicadas al Control
4. Control Basado en la Lógica "Fuzzy" (Borrosa)
5. Algoritmos evolutivos para optimización en la ingeniería de sistemas

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

METODOLOGÍA

En esta asignatura se seguirá la metodología de educación a distancia. Esta metodología se apoya en el uso de plataformas educativas de la UNED y prevé que la asignatura disponga de un curso virtual. El estudiante tendrá a su disposición un material didáctico para seguir la asignatura, recibirá orientaciones y apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por el curso virtual, y podrá entrar en contacto con sus compañeros.

El tipo de actividades previstas en esta asignatura (estudio teórico, resolución de problemas, utilización de herramientas informáticas, consulta de bibliografía) se incorporarán en el material preparado específicamente por el equipo docente, así como a través del curso virtual. Las actividades formativas atenderán el siguiente reparto orientativo de créditos: 30% de tipo teórico, 30% de tipo práctico y 40% de trabajo autónomo.

Los temas a tratar se presentarán de forma teórica, para establecer los fundamentos de cada uno de ellos. Simultáneamente, se ampliará su estudio mediante bibliografía complementaria (principalmente artículos científicos), y otros medios como vídeos ilustrativos, audiciones de radio, etc., y se realizarán prácticas y trabajos de investigación en áreas de interés por parte de los alumnos.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen

No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad

No

Descripción

La asignatura contempla la realización obligatoria de cuatro tareas, una por cada tema, que consiste en elaborar, tras la lectura de un artículo científico relacionado con la técnica presentada, un resumen del mismo y un breve comentario personal, de no más de dos folios a una cara. El resumen correspondiente a cada tema debe ser enviado por correo electrónico a la profesora en el plazo que se indica en el campus virtual.

Además cada alumno deberá realizar de forma individual un trabajo final original consistente en la aplicación de alguna de las técnicas de control inteligente del temario, a un problema de su elección dentro del campo de la ingeniería de sistemas y la automatización. Para ello podrá emplear el software que desee: Matlab, C++, Java, Phyton, etc. Los resultados obtenidos se deberán redactar en formato de artículo de investigación (en castellano o inglés), empleando para ello la plantilla que se encuentra disponible en el campus virtual. Se debe seguir la estructura vista en los artículos analizados y comentados a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

Los trabajos de cada tema deben estar bien presentados, siguiendo las indicaciones dadas. En las tareas se debe citar el artículo que se ha resumido. Se da especial importancia al comentario personal.

En el trabajo final se deben referenciar los trabajos utilizados para su desarrollo e indicar el software empleado para la implementación del mismo, así como presentar los resultados obtenidos.

En la nota final se tendrán en cuenta las tareas entregadas y, fundamentalmente, la calidad del trabajo final aportado.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final Tareas: 40% Trabajo final: 60%

Fecha aproximada de entrega Tarea Tema 1: 30 de octubre; Tarea Tema 3: 15 de noviembre; Tarea Tema 4: 20 de noviembre; Tarea Tema 5: 15 de diciembre; Entrega trabajo final: 20 de enero

Comentarios y observaciones

Las tareas permiten estudiar y profundizar en la asignatura, y adquirir la formación necesaria para desarrollar el trabajo final. Las fechas de entrega, que para las tareas son orientativas, le marcarán al estudiante el ritmo de estudio. No obstante, si encuentra algún inconveniente para completar los trabajos durante el semestre, dispondrá de la primera quincena de septiembre para hacerlo. En este caso se sugiere que la entrega sea única, englobando todas las tareas pendientes y el trabajo final.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La evaluación de esta asignatura tendrá en cuenta la entrega, en tiempo y forma, de las cuatro tareas solicitadas (40% de la nota final) y la calidad del trabajo final entregado (60%).

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF9736F679F56AFBD719D08617

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica de esta asignatura son los apuntes y transparencias elaborados por el equipo docente, así como los enlaces a documentación complementaria que contienen audios, vídeos, y artículos científicos de interés.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Santos, M. Un enfoque aplicado del control inteligente. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI* 8.4, pp. 283-296, 2011.
- Zilouchian, A., Jamshidi, M. *Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies*; CRC Press, 2001.
- Pajares G., Santos M *Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento*; RA-MA, 2005.
- Ruano A.E. *Intelligent Control using Intelligent Computational Techniques*; IEE Control Series, ISBN 0 86341 4893, July 2005.
- King, R.E., *Computational Intelligence in Control Engineering*. Control Engineering Series, Marcel Dekker, N.Y., 1999
- Shin, Y.C., Xu, C. *Intelligent systems. Modeling, optimization and control*. Ed. CRC Press, 2009.

Artículos científicos

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante accederá a través del curso virtual a todo el material didáctico (orientaciones, apuntes, presentaciones y artículos científicos) relacionado con la asignatura. También podrá trabajar con las herramientas proporcionadas por software de simulación y control del que existen licencias académicas, que le facilitarán la resolución de problemas y la puesta en práctica de los conocimientos y destrezas adquiridos.

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

<https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/31104159>

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F56AFBD719D08617

sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



269E2BF97F36F679F55AFBD719D08617