



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

613000041 - Sistemas de control

PLAN DE ESTUDIOS

61AC - Master Universitario En Software De Sistemas Distribuidos Y Empotrados

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 5. Cronograma..... | 5 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 7. Recursos didácticos..... | 9 |
| 8. Otra información..... | 10 |

BORRADOR

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 613000041 - Sistemas de control |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 61AC - Master universitario en software de sistemas distribuidos y empotrados |
| Centro responsable de la titulación | 61 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|---|
| Norberto Cañas De Paz (Coordinador/a) | 4410 | norberto.canas@upm.es | M - 11:00 - 13:00 M - 17:00 - 19:00 J - 17:00 - 19:00 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE1 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios del software de Sistemas Distribuidos y Empotrados en contextos multidisciplinares.

CE7 - Capacidad de diseñar y desarrollar aplicaciones y servicios informáticos en sistemas móviles, de tiempo real, empotrados y ubicuos.

CG14 - Motivación por la calidad.

CG9 - Capacidad de análisis y síntesis.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA80 - Sistemáticamente revisa su trabajo y la forma de hacerlo, reduce errores e introduce mejoras

RA84 - Aplicar técnicas, principios y métodos para identificar información relevante y sintetizarla de manera autónoma, flexible, efectiva y con criterio

RA48 - El alumno adquiere la capacidad de desarrollar sistemas informáticos en los que deben realizarse actividades de control utilizando técnicas de soft computing

RA49 - El alumno adquiere los conocimientos necesarios sobre las diferentes arquitecturas habituales en Soft Computing de aplicación en sistemas empotrados.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Los sistemas de control son aquellos que modifican el comportamiento natural de otros sistemas, consiguiendo que estos últimos respondan de una manera determinada a los estímulos a los que puedan ser sometidos.

Esta asignatura introduce al alumno en las técnicas de control programado.

Una vez asentados los conocimientos básicos necesarios, se realiza una doble aproximación, planteando en primer lugar el diseño de controladores desde una perspectiva clásica, para continuar con técnicas de control del ámbito del "Soft Computing".

4.2. Temario de la asignatura

1. Repaso y nivelación de partida.
 - 1.1. Introducción y repaso del soporte matemático básico.
 - 1.1.1. Introducción y ejemplos motivadores.
 - 1.1.2. Transformada de Laplace.
 - 1.1.3. Transformada Z.
 - 1.2. Modelado de sistemas.
 - 1.2.1. Diagramas de bloques.
 - 1.2.2. Diagramas de flujo de señal.
 - 1.3. Análisis de sistemas lineales.
 - 1.3.1. Régimen transitorio de sistemas continuos.
 - 1.3.2. Régimen transitorio de sistemas discretos.
 - 1.3.3. Régimen permanente de sistemas continuos.
 - 1.3.4. Régimen permanente de sistemas discretos.
2. Métodos clásicos de diseño de controladores.
 - 2.1. Diseño por el método del lugar de las raíces.
3. Métodos de control en el ámbito del Soft Computing

- 3.1. Introducción al concepto de "Soft Computing".
- 3.2. Introducción al control borroso.
- 3.3. Introducción a los algoritmos genéticos.
- 3.4. Introducción a las redes neuronales

BORRADOR

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|--|---------------------------|---|
| 1 | Introducción y repaso del soporte matemático básico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Introducción y repaso del soporte matemático básico Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Introducción y repaso del soporte matemático básico Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Introducción y repaso del soporte matemático básico Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | Modelado de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | Modelado de sistemas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica de modelado de sistemas. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 6 | Análisis de sistemas lineales. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Análisis de sistemas lineales. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 8 | Análisis de sistemas lineales. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Evaluación soporte matemático, análisis y diseño de modelos. (RA48). ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 9 | Métodos clásicos de diseño de controladores. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 10 | Métodos clásicos de diseño de controladores. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 11 | | Métodos clásicos de diseño de controladores. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 12 | Métodos clásicos de diseño de controladores. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 13 | Métodos de control en el ámbito del "Soft Computing" Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Ejercicio de diseño de controladores con técnicas clásicas. (RA48). ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 14 | Métodos de control en el ámbito del "Soft Computing" Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 15 | | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 16 | | Proyecto controlador ajustando con un algoritmo genético. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 17 | | | | Memoria de ajuste de un controlador por medio de un algoritmo genético. (RA48, RA49, RA80, RA84). TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00 Examen final. (RA48, RA49, RA80, RA84). EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|---------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------|
| 8 | Evaluación soporte matemático, análisis y diseño de modelos. (RA48). | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00 | 40% | 0 / 10 | CE7 CG9 CE1 |
| 13 | Ejercicio de diseño de controladores con técnicas clásicas. (RA48). | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 01:00 | 15% | 0 / 10 | CE7 CE1 |
| 17 | Memoria de ajuste de un controlador por medio de un algoritmo genético. (RA48, RA49, RA80, RA84). | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 02:00 | 45% | 0 / 10 | CE7 CG9 CG14 CE1 |

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------|
| 17 | Examen final. (RA48, RA49, RA80, RA84). | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CE7 CG9 CG14 CE1 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

1. Se realizan una serie de ejercicios, por vía telemática, relacionados con los temas teóricos de la asignatura. Las soluciones planteadas pueden exigir una defensa presencial en horas de tutorías si se detecta discrepancia entre las destrezas observadas en actividades presenciales y las respuestas suministradas.
2. Todos los desarrollos prácticos son evaluados, destacando en peso y esfuerzo el caso práctico para ajustar un controlador por medio de un algoritmo genético.
3. Se aprovecha el proyecto de ajuste de un controlador por medio de un algoritmo genético para evaluar las competencias transversales "capacidad de análisis y síntesis" y "motivación por la calidad". El peso de cada una de las competencias en la nota final es del 5%.
4. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota global igual o mayor que 5.

Para la evaluación de las competencias generales CG9 y CG14 se realizarán las siguientes actividades.

1. CG9. Al explicar el proyecto de ajuste de un controlador, por medio de un algoritmo genético, se presentará la rúbrica que será utilizada para la corrección de esta competencia. La competencia se plantea desde la perspectiva de análisis de un problema de ingeniería y de síntesis de una solución para dicho problema. Se espera que en la memoria se contemple detalladamente el análisis del problema a resolver, así como una explicación, igualmente detallada, en relación con la síntesis de la solución.
2. CG14. Al explicar el proyecto de ajuste de un controlador, por medio de un algoritmo genético, se presentará la rúbrica que será utilizada para la corrección de esta competencia. En la memoria del proyecto debe aparecer un apartado en el que se detallen todas las actividades llevadas a cabo en relación con la calidad, debiendo quedar cubiertos todos los indicadores planteados en la rúbrica.

Evaluación solo prueba final:

1. Los alumnos que opten por la modalidad de evaluación **solo prueba final** podrán presentarse a una prueba de teoría final que tendrá una puntuación, en la nota de la asignatura, igual a la de las pruebas planteadas en formato test y ejercicios de desarrollo que realizarán los alumnos que opten por **evaluación continuada**.
2. Los alumnos que opten por la modalidad de evaluación **solo prueba final** podrán realizar un ejercicio práctico final que tendrá una puntuación, en la nota de la asignatura, igual al de los ensayos prácticos

(desarrollo de controladores utilizando planteamientos clásicos o del ámbito del Soft Computing) que realicen los alumnos que opten por **evaluación continuada**.

3. Se aprovecha el ejercicio práctico para evaluar las competencias "capacidad de análisis y síntesis" y "motivación por la calidad". El peso de cada competencia en la nota final es del 5%.
4. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota global igual o mayor que 5.

Convocatoria extraordinaria:

1. Los alumnos que opten por examinarse en la **convocatoria extraordinaria** serán evaluados del mismo modo que los alumnos que opten por la modalidad de evaluación **solo prueba final**.
2. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota global igual o mayor que 5.

Los alumnos pueden solicitar en cualquier momento, antes de la fecha del examen, su paso a la opción de evaluación solo con prueba final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php | Recursos web | Moodle de la asignatura alojado en UPM |
| Ogata, K. (1997): Modern Control Engineering. Prentice Hall. | Bibliografía | |
| Ogata, K. (1996): Discrete Time Control Systems. Prentice Hall. | Bibliografía | |
| Burns, R. (2001): Advanced Control Engineering. Butterworth Heinemann. | Bibliografía | |
| Brogan, W. (1991): Modern Control Theory. Prentice Hall. | Bibliografía | |
| Franklin, G.; Powell, J.; Workman, M. (1990): Diital Control of Dynamic Systems. Addison Wesley. | Bibliografía | |

| | | |
|--|--------------|--|
| Passino, K.; Yurkovich, S. (1998): Fuzzy Control. Addison-Wesley. | Bibliografía | |
| Mitchell, M. (1999): An Introduction to Genetic Algorithms. MIT Press. | Bibliografía | |
| Haupt, R.; Haupt, S. (2004): Practical Genetic Algorithms. Wiley-Interscience. | Bibliografía | |
| Laboratorio de informática con software de simulación y análisis matemático. | Equipamiento | Dicho laboratorio cuenta con pizarra y cañón de vídeo, así como con los recursos necesarios para fabricar y verificar circuitos electrónicos que puedan plantearse en el desarrollo de proyecto fin de máster relacionados con esta y otras asignaturas. |

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Los sistemas de control programados se han convertido, en las últimas décadas, en una alternativa ventajosa frente a otras existentes (control mecánico, hidráulico, neumático y electrónico), siendo posiblemente la opción más utilizada y ventajosa cuando el sistema a controlar es multivariable.

Los ingenieros con buena preparación en esta materia adquieren una capacidad destacada para intervenir en desarrollos de gran relevancia.