



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001153 - Dinamica y control de robots

PLAN DE ESTUDIOS

05AY - Master Universitario en Automatica y Robotica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos	1
2. Profesorado	1
3. Conocimientos previos recomendados	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje	2
5. Descripción de la asignatura y temario	3
6. Cronograma	5
7. Actividades y criterios de evaluación	7
8. Recursos didácticos	8

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	53001153 - Dinamica y control de robots
Nº de Créditos	3 ECTS
Carácter	Robot dynamics and control
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AY - Master Universitario en Automatica y Robotica
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Roque Jacinto Saltaren Pazmiño (Coordinador/a)		roquejacinto.saltaren@upm.es	V - 15:30 - 16:30 Solicitar tutoria por correo electrónico

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

2.2 Personal Investigador en Formación o Similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor Responsable
Rodriguez Ramos, Alejandro	aroba2005@gmail.com	Saltaren Pazmiño, Roque Jacinto

3. Conocimientos previos recomendados

3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Automática y Robotica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Regulación Automática, Teoría de Sistemas, Programación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE2 - Conocimiento de estrategias avanzadas de control

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de la automática y la robótica

CG3, CB7 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CT1-APLICADA - Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT2-EXPERIMENT - Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA38 - Ampliación de conocimientos sobre teoría de control

RA61 - 3. El alumno deberá ser capaz de modelar, simular, analizar y diseñar estrategias avanzadas de control como par calculado, compensación de gravedad, control de fuerzas.

RA2 - 2. Comprender el significado físico del modelo diferencial, la Jacobiana y las singularidades

RA11 - Ser capaces de concebir , diseñar y programar un algoritmo de control para resolver una tarea determinada

RA6 - Diseño de sistemas de control para sistemas con ruido

RA60 - 2. El alumno deberá ser capaz de optimizar sistemáticamente los parámetros dinámicos de un robotl que afectan los pares y fuerzas estructurales y de actuación

RA7 - Diseño de sistemas de control de estructura variable

RA83 - El alumno deberá ser capaz de modelar, simular, analizar y diseñar estrategias avanzadas de control como dinámica inversa, compensación de gravedad, control de fuerzas.

RA27 - Capacidad para clasificar los tipos de arquitecturas de control de robots móviles

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

La asignatura se divide en tres módulos. El modulo-1, se explican las bases de la dinámica y sus enfoques para el modelado de sistemas mecánicos basados, métodos analíticos, el principio del trabajo virtual, trabajo y energía, ecuación de Lagrange. En el modulo-2. Se explican las bases del control que usualmente son aplicadas los sistemas robóticos. En el modulo-3. Se explican temas avanzados de control de fuerza y adaptativos. En todos los casos el estudiante deberá utilizar la herramienta de modelado, simulación y contro, en tiempo real LabVIEW.

5.2 Temario de la asignatura

1. Modelado dinámico de robots (8 hrs/)
 - 1.1. Modelado de analítico basado en la ecuación Euler-Lagrange
 - 1.2. Modelado recursivo de Newton Euler
 - 1.3. Análisis del desempeño de los sistemas dinámicos: Análisis de error, análisis de especificaciones temporales. Análisis de estabilidad de sistemas no lineales, criterio de Lyapunov
2. Control de robots (6 hrs.)
 - 2.1. Control no lineal: Ecuación de la robótica y sus propiedades. Representación en bloques de la ecuación de la robótica. Ejemplos de modelos de simulación
 - 2.2. Control acoplado de posición con compensación de gravedad
 - 2.3. Control de movimiento basado en dinámica inversa PD+
3. Control avanzado de robots (6 hrs.)
 - 3.1. Control adaptativo de trayectorias
 - 3.2. Control Híbrido Fuerza/Movimiento
 - 3.3. Control en el espacio cartesiano
4. Tópicos sobre control de robots de servicio (4 hrs.)
 - 4.1. Estrategias de control de robots submarinos y drones
 - 4.2. Control de robots paralelos actuados por cables

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	Modelado de analítico basado en la ecuación Euler-Lagrange Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Modelado de analítico basado en la ecuación Euler-Lagrange Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Modelado del a dinámico mediante el método recursivo de Newton-Euler Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Análisis del desempeño de los sistemas dinámicos: Análisis de error, análisis de especificaciones temporales. Análisis de estabilidad de sistemas no lineales, criterio de Lyapunov Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Practica interactiva con Matlab Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5				Practica interactiva mediante el uso de LabVIEW (Puede haber una tarea para realizar en casa) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00
6	Control no lineal: Ecuación de la robótica y sus propiedades. Representación en bloques de la ecuación de la robótica. Ejemplos de modelos de simulación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Control acoplado de posición con compensación de gravedad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase interactiva mediante el uso de LabVIEW Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	Control de movimiento basado en dinámica inversa PD+ Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase interactiva mediante el uso de LabVIEW Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Control adaptativo de trayectorias Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase interactiva mediante el uso de LabVIEW Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

10	Control Híbrido Fuerza/Movimiento Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase interactiva mediante el uso de LabVIEW Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	Control en el espacio cartesiano Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Clase interactiva mediante el uso de LabVIEW Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12				Practica interactiva mediante el uso de LabVIEW (Puede haber una tarea para realizar en casa) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00
13	Estrategias de control de robots submarinos y drones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Control de robots paralelos actuados por cables Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Examen final, parte teórica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30 Examen final, parte LV EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:30 Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

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

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Practica interactiva mediante el uso de LabVIEW (Puede haber una tarea para realizar en casa)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	
12	Practica interactiva mediante el uso de LabVIEW (Puede haber una tarea para realizar en casa)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE2 CG1 CT1-APLICADA CT2-EXPERIMENT NT CG3, CB7
17	Examen final, parte teórica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4.5 / 10	CE2 CG1 CT1-APLICADA CT2-EXPERIMENT NT CG3, CB7
17	Examen final, parte LV	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	30%	5 / 10	CE2 CG1 CT1-APLICADA CT2-EXPERIMENT NT CG3, CB7

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE2 CG1 CT1-APLICADA CT2-EXPERIMENT NT CG3, CB7

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2 Criterios de Evaluación

Evaluación continua

50% Examen LV, tareas y trabajos prácticos

50% Examen final (El examen final debe aprobarse con una nota mínima de 5/10 para computar la parte correspondiente de la evaluación continua)

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Paquetes Matlab y LabVIEW	Otros	El estudiante debe descargar e instalar las licencias de estos paquetes disponibles en la universidad
Transparencias	Bibliografía	El estudiante debe completar las transparencias en clase resolviendo algunas preguntas y resultados de simulaciones de modelos de control.
Scripts de Matlab y LabVIEW desarrollados por el profesor	Otros	El estudiante debe hacer usos intensivo de modelos de control en clase
Control of Robot Manipulators in Joint Space, R. Kelly, V. Santibañez, A. Loría	Bibliografía	Libro de texto