

GUÍA DOCENTE
SISTEMAS DE MANDO Y CONTROL

**GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL EN
AERONAVEGACIÓN**

CURSO 2023-24

Fecha de publicación: 10-07-2023

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La teoría de control es un conjunto de técnicas para dirigir o regular el comportamiento de un sistema, con el fin de inducir en éste el comportamiento deseado. Ésta se torna de vital importancia en el desarrollo de sistemas aeroespaciales, de forma que éstos puedan cambiar su actitud o comportamiento, mejorar sus prestaciones o reducir el efecto de perturbaciones sobre los sistemas; de esta forma éstos se adaptarán a los requisitos impuestos por su usuario.</p> <p>Para poder cursar la asignatura en condiciones es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tener conocimientos previos de modelado de sistemas a través de ecuaciones diferenciales ordinarias • tener conocimientos previos de la transformada de Laplace • realizar con soltura operaciones con polinomios, derivadas parciales, operaciones matriciales • tener conocimientos previos de números complejos, y operar con soltura con los mismos • manejo de MATLAB, Python o similar para cálculo numérico

III.-Competencias
Competencias Generales

CG01. Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG02. Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG03. Instalación explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG04. Verificación y Certificación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG05. Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.

CG06. Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.

Competencias Específicas

CE23. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las operaciones de vuelo de los sistemas aeroespaciales; el impacto ambiental de las infraestructuras; la planificación, diseño e implantación de sistemas para soportar la gestión del tráfico aéreo.

CE24. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de la navegación aérea; el cálculo de los sistemas específicos de la aeronavegación y sus infraestructuras; las actuaciones, maniobras y control de las aeronaves; la normativa aplicable; el funcionamiento y la gestión del transporte aéreo; los sistemas de navegación y circulación aérea; los sistemas de comunicación y vigilancia aérea.

CE25. Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Control clásico

Modelado de sistemas

- Ecuaciones diferenciales y de estado
- Función de transferencia
- Diagramas de bloques

Análisis temporal de sistemas

- Estabilidad
- Análisis en régimen transitorio y permanente
- Error

Control de sistemas

- Diseño de controladores PID
- Colocación de polos en el lugar de las raíces
- Diagramas de Bode
- Compensadores de adelanto, retraso y adelanto-retraso

Control moderno

Análisis de sistemas en espacio de estados

- Controlabilidad
- Observabilidad

Control en el espacio de estados

- Realimentación de estados
- Observador de estados

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Lecturas	Clases teóricas donde se reciben las exposiciones del profesor, preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.
Resolución de ejercicios	Clases prácticas donde se resuelven problemas o se realizan otras actividades formativas, como debates, presentaciones, etc., cuya finalidad es asentar los conocimientos adquiridos en las lecturas.
Prácticas	Clases prácticas donde se trabajarán los conocimientos adquiridos en torno un caso de aplicación, diseño, análisis, implementación, etc.; con la supervisión del profesor (al menos en parte; de forma presencial) y con la posibilidad de la elaboración de una memoria escrita sobre el trabajo realizado.
Realización de pruebas	Realización de pruebas de evaluación en el aula o el laboratorio.

Laboratorios	Otras actividades. Jornadas, seminarios, etc. Otras tareas diferentes a las anteriores realizadas en ocasiones fuera del aula o incluso del Campus.
--------------	---

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	30
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	20
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	6
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	16
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	2
Preparación de clases teóricas	60
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	20
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 16	Exposiciones de los conceptos de la asignatura. El profesor facilita a los alumnos los materiales necesarios para el seguimiento de las clases. Las clases deben ir precedidas por una preparación previa del trabajo del alumno. Los alumnos pueden participar mediante planteamiento de dudas.
Prácticas	Semana 1 a Semana 16	Clases prácticas y de problemas. Otras actividades realizadas diferentes de la clase magistral, generalmente con mayor interacción entre alumnos y profesores: resolución de ejercicios, casos prácticos, presentaciones, debates, etc.
Seminarios	Semana 1 a Semana 16	Otras tareas diferentes a las anteriores realizadas en ocasiones fuera del aula o incluso del Campus.
Pruebas	Semana 1 a Semana 16	Pruebas escritas en horario lectivo o en periodo de exámenes.

Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 16	Asistencia a sesiones, individuales o grupales, orientadas a la resolución de dudas sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
---------------------	----------------------	---

VII.-Método de evaluación

VII.A.-Ponderación para la evaluación

Evaluación ordinaria continua:

La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Solo en casos excepcionales y especialmente motivados, el profesor podrá incorporar adaptaciones en la Guía. Dichos cambios requerirán, previa consulta al Responsable de la Asignatura, la autorización previa y expresa del Coordinador de Grado, quien notificará al Vicerrectorado con competencias en materia de Ordenación Académica la modificación realizada. En todo caso, las modificaciones que se propongan deberán atender a lo establecido en la memoria verificada. Para que tales cambios sean efectivos, deberán ser debidamente comunicados a comienzo de curso a los estudiantes a través del Aula Virtual.

La suma de las actividades no reevaluables no podrá superar el 50% de la nota de la asignatura y, en general, no podrán tener nota mínima (salvo en el caso de las prácticas de laboratorio o prácticas clínicas, cuando esté debidamente justificado), evitando incorporar pruebas que superen el 60% de la ponderación de la asignatura.

Evaluación extraordinaria: Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación revaluables.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

Calificación de la asignatura

La calificación de la asignatura se realizará en base a los siguientes elementos de evaluación:

Sistema de evaluación	Actividad	Carácter	Modalidad	Tipo	Nota mínima	Ponderación	Periodo
SE1	Prueba teórico práctica	Individual	Presencial	Reevaluable	5	60%	Convocatoria oficial ordinaria
SE1	Prueba de simulación	Individual	Presencial	Reevaluable	5	10%	Convocatoria oficial ordinaria
SE2	Prácticas	Individual / Grupal	Presencial	No reevaluable	NO	20%	A lo largo del curso
SE4	Problemas	Individual	Presencial	No reevaluable	NO	10%	A lo largo del curso

Donde:

- **Prueba teórico práctica:** prueba final, de carácter individual y obligatorio, en la que se pondrán a prueba la **asimilación** de los **contenidos** de la asignatura y su **aplicación** en casos prácticos.
- **Prueba de simulación:** prueba final, de carácter individual y obligatorio, en la que se pondrán a prueba el **uso** del **software** de cálculo y simulación propuesto en base a los conceptos tratados en la asignatura.
- **Prácticas:** serie de **entregables** donde el estudiante deberá aplicar los conocimientos adquiridos de **modelado, análisis y control** sobre unos sistemas propuestos. La calificación de prácticas se corresponde con la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las mismas. Las prácticas entregadas en cursos anteriores no serán consideradas.
- **Problemas:** resolución de **ejercicios**, a lo largo del curso en horario de clase, en los que se pondrán a prueba los **contenidos asimilados de teoría y de aplicación numérica**. La calificación de problemas se corresponde con la media ponderada de las calificaciones obtenidas en los mismos. Los problemas entregados en cursos anteriores no serán consideradas. En caso de poseer dispensa académica, se deberá buscar junto con el profesorado una manera de adaptar este elemento de evaluación a su situación.

En cuanto a la calificación final de la asignatura, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria:

- Las calificaciones se expresan en base 10
- Han de **superarse**, de forma **simultánea** en la **misma convocatoria**, las **notas mínimas exigidas en cada una de las pruebas** (en base 10). **No** se podrá emplear la **calificación** de una **prueba de una convocatoria en otra posterior o adelantada**.
- La **asignatura se supera** cuando, **tras superar las pruebas**, la **calificación** de la asignatura, empleando la media ponderada para todos los elementos de evaluación, **iguale o supere al 5 sobre 10**.
- **Si no se superan de forma simultánea las pruebas**, la **calificación** de la asignatura será igual a la **menor** calificación obtenida en las **pruebas**.

Consideraciones

- La asistencia a las clases es obligatoria. Los alumnos que no pueden asistir a las clases deberán solicitar la dispensa académica. Los alumnos que hayan obtenido dispensa académica tendrán que seguir las otras normas generales descritas anteriormente.
- En ningún caso se concederán tutorías o resolución de dudas durante los 2 días hábiles anteriores a la fecha de cualquier entrega, prueba o examen contemplado en la asignatura.

- En el eventual caso de la existencia de cualquier tipo de fraude o plagio, en cualquier tipo de prueba o trabajo evaluable, se procederá de acuerdo a lo establecido en la "Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos".

Revisión de la calificación de las pruebas escritas

En la revisión de la calificación de las distintas pruebas escritas se aplican las normas siguientes:

- Los criterios de evaluación establecidos por los profesores de la asignatura no podrán ser objeto de discusión durante la revisión.
- La revisión de las calificaciones no prevé la resolución de dudas. Su finalidad es la resolución de los eventuales errores en las calificaciones. Para la resolución de dudas acerca de los problemas o cuestiones planteados en las pruebas, se procederá de la misma forma que para el resto de dudas a lo largo del curso, es decir, mediante la solicitud de una tutoría por parte del alumno.
- Los problemas para los cuales los alumnos no proporcionan la solución no serán analizados durante revisión.

VII.B.-Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica de asistencia a clase' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan. Una vez que se haya notificado la concesión de la Dispensa Académica, el docente deberá informar al estudiante a través del Aula Virtual acerca del plan de evaluación establecido en cada caso.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.-Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.-Conducta Académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>). Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía básica	
Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de control moderna 5 ed.</i> PRENTICE HALL.	
Dorf, R. C., & Bishop, R. H. (2021). <i>Modern Control Systems.</i> Pearson.	
Franklin, G. F., Da Powell, J., & Emami-Naeini, A. (2018). <i>Feedback Control of Dynamic Systems.</i> Pearson.	
Stevens, B. L., Lewis, F. L., & Johnson, E. N. (2015). <i>Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems.</i> John Wiley & Sons.	
Nise, N. S. (2020). <i>Control Systems Engineering.</i> John Wiley & Sons.	
Bibliografía complementaria	
Enrique Hernández Balaguera. <i>Control y automatización [Asignatura en abierto].</i> Universidad Rey Juan Carlos. https://www.aulavirtual.urjc.es/moodle/course/view.php?id=194368	
MATLAB. <i>MATLAB Tech Talks.</i> https://www.youtube.com/@MATLAB	
Brian Douglas. <i>Control System Lectures.</i> https://www.youtube.com/@ControlLectures	
Sergio A. Castaño Giraldo. <i>Sistemas de Control, Modelado de Sistemas, Programación en: Matlab, Python, C.</i> https://www.youtube.com/@SergioACGiraldo	
Katherine A. Kim. <i>Introduction to Control EE313.</i> https://www.youtube.com/@katkimshow/	
Atherton, D. P. (2021). <i>Control Engineering: An Introduction with the Use of Matlab.</i>	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	AGUSTIN VILLA ORTIZ
Correo electrónico	agustin.villa@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Categoría	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0

Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	LUIS CADARSO MORGA
Correo electrónico	luis.cadarso@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/-a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	3