

Año académico	2017-18
Asignatura	22419 - Control por Computador
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN, GIN2
Guía docente	D
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Nombre</b>	22419 - Control por Computador
<b>Créditos</b>	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN, GIN2 (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Francisco Bonnín Pascual <a href="mailto:xisco.bonnin@uib.es">xisco.bonnin@uib.es</a>	09:30	10:30	Martes	01/01/2018	31/07/2018	146
Alberto Ortiz Rodríguez <a href="mailto:alberto.ortiz@uib.es">alberto.ortiz@uib.es</a>	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					

## Contextualización

La asignatura Control por Computador es una asignatura obligatoria encuadrada dentro de la materia Regulación y Control del plan de estudios, y continuación natural de la asignatura Regulación Automática. El objetivo global de esta asignatura es el diseño, análisis e implementación de algoritmos de control sobre un computador. Para ello, el énfasis de las diferentes actividades formativas se focalizará en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Conocer la problemática asociada al control en tiempo discreto respecto del control en tiempo continuo.
- Conocer los elementos de un sistema de control digital.
- Saber utilizar la Transformada Z en el diseño de sistemas de control digital.
- Saber extraer la función de transferencia de un sistema de control digital.
- Ser capaz de determinar si un sistema de control digital es estable.
- Saber hacer uso de técnicas (y herramientas informáticas) de modelado, manipulación y análisis de sistemas de control digital.
- Ser capaz de implementar algoritmos de control digital sobre un computador.
- Conocer los fundamentos de las técnicas que se emplean en aplicaciones de control avanzado: espacio de estado, control óptimo, etc.

El profesorado de la asignatura comprende el Dr. Alberto Ortiz Rodríguez (responsable de la asignatura) y el Sr. Francisco Bonnín Pascual. Por un lado, Alberto Ortiz ha impartido en numerosas ocasiones docencia sobre sistemas de control, sistemas empotrados, reconociendo de patrones y visión por computador, tanto a nivel de grado como a nivel de máster, mientras que, por otro lado, tanto Francisco Bonnín como Alberto Ortiz desarrollan su actividad investigadora en un ámbito en el que los sistemas de control aparecen de forma rutinaria, como es el ámbito de la robótica. Ambos participan y han participado en proyectos de investigación financiados a través de convocatorias competitivas relacionados con la robótica, la visión por computador y el reconocimiento de patrones, de los cuales Alberto Ortiz es y ha sido investigador principal. Para finalizar,



## Guía docente

Alberto Ortiz ha dirigido tanto tesis doctorales como proyectos finales de grado en el ámbito de la robótica, la visión por computador y el reconocimiento de patrones.

### Requisitos

---

#### Recomendables

Es recomendable que el alumno haya adquirido las competencias relacionadas con las asignaturas del plan de estudios que se especifican a continuación:

- \* Primer curso:
  - \* Matemáticas para la Ingeniería
  - \* Cálculo
  - \* Programación
- \* Segundo curso:
  - \* Regulación Automática
  - \* Introducción a la Informática Industrial

### Competencias

---

#### Específicas

- \* E12. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- \* E25. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
- \* E29. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

#### Genéricas

- \* T1. Capacidad de análisis y síntesis.
- \* T10. Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica.
- \* T7. Capacidad para trabajar en equipo incluso si éste es multilingüe y multidisciplinar.

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

### Contenidos

---

#### Contenidos temáticos

- T1. Introducción (5%)
  - Revisión de conceptos de control en tiempo continuo



Año académico	2017-18
Asignatura	22419 - Control por Computador
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEL, GEIN, GIN2
Guía docente	D
Idioma	Castellano

Conceptos básicos de control digital: señales continuas/discretas/muestreadas, conversión A/D y D/A, ventajas del control digital

T2. Transformada Z (12%)

Ecuaciones en diferencias

Transformada Z directa

Transformada Z inversa

T3. Modelización de sistemas en tiempo discreto (12%)

Función de transferencia de un sistema en tiempo discreto

Muestreo de señales

Modelización de sistemas de control digital en lazo cerrado

T4. Análisis de sistemas en tiempo discreto (18%)

Análisis de estabilidad

Análisis temporal

Lugar de raíces

Análisis frecuencial

T5. Diseño de controladores digitales (18%)

Discretización de compensadores en tiempo continuo

Diseño directo de compensadores digitales

Aspectos prácticos de la implementación de algoritmos de control digital

T6. Espacio de estado (18%)

Representación en espacio de estado

Control en tiempo discreto en espacio de estado

LP. Clases de laboratorio y problemas (17%)

## Metodología docente

El contenido teórico se expondrá en clases presenciales de teoría basadas en textos de referencia a los que el alumno deberá tener acceso a través de la biblioteca. Los conceptos teóricos presentados serán aplicados a la resolución de problemas prácticos/proyectos. Éstos se trabajarán en la clase de problemas y también en las tutorías en donde el alumnado se encuentra en grupo reducido con el profesor para resolver problemas, facilitando el análisis colectivo de dichos problemas.

En las clases de laboratorio, el alumno realizará proyectos sencillos de refuerzo de los conceptos y técnicas de control vistas en clase. Asimismo, para profundizar en dichas técnicas, se propondrán proyectos de complejidad moderada para su desarrollo en grupo. El seguimiento de dicho trabajo se realizaría en tutorías, donde en grupo reducido se procederá a la discusión e intercambio de información entre alumno y profesor. Este tipo de actividad puede llevar asociada la exposición oral de trabajos por parte de los alumnos.

Con el propósito de favorecer la autonomía y el trabajo personal del alumno, la asignatura forma parte del proyecto Campus Extens. Este proyecto incorpora el uso de herramientas telemáticas para conseguir

Año académico	2017-18
Asignatura	22419 - Control por Computador
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN, GIN2
Guía docente	D
Idioma	Castellano

una enseñanza universitaria flexible y a distancia. De esta forma y mediante el uso de la plataforma de teleeducación Moodle, el alumno dispondrá de documentos electrónicos y enlaces a Internet relacionados con los contenidos de la asignatura, enunciados de listas de problemas y enunciados de ejercicios prácticos.

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases magistrales	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en las unidades didácticas que componen la asignatura. Además, para cada unidad didáctica, se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos. Las clases teóricas consistirán en sesiones que alternarán la exposición de contenidos con la resolución de problemas.	45
Seminarios y talleres	Aprendizaje basado en problemas de resolución en el laboratorio	Grupo mediano (M)	Se organizará a los estudiantes en grupos de laboratorio. Mediante el método de aprendizaje basado en problemas prácticos/proyectos, los alumnos de cada grupo deberán resolver un conjunto de problemas prácticos de dificultad creciente. El objetivo de estos talleres es facilitar la comprensión de los conceptos teóricos vistos en clase, así como introducir al alumnado en los aspectos prácticos del análisis, diseño e implementación de algoritmos de control en computadores. Estos talleres se impartirán en el laboratorio habilitado a tal efecto y cada grupo de alumnos dispondrá de un ordenador.	10
Evaluación	Examen(es) de problemas	Grupo grande (G)	A lo largo del periodo lectivo del semestre, el alumno realizará uno o más exámenes de problemas. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno es capaz de aplicar en toda su extensión los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de cada prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad.  Competencias: E12, E25, E29, T1, T10	2
Evaluación	Examen(es) de teoría	Grupo grande (G)	A lo largo del periodo lectivo del semestre, el alumno realizará uno o más exámenes de tipo teórico y problemas cortos, en forma de preguntas cortas o preguntas tipo test. Esta evaluación permitirá valorar esencialmente si el alumno ha comprendido tanto la teoría, como aspectos concretos de los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad.  Competencias: E12, E25, E29, T1, T10	3

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

Año académico	2017-18
Asignatura	22419 - Control por Computador
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN, GIN2
Guía docente	D
Idioma	Castellano

## Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase, y resolución de ejercicios y problemas	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar los contenidos teóricos impartidos por el profesor en las clases magistrales, y a resolver los ejercicios y problemas propuestos en las unidades didácticas. Parte de estos ejercicios / problemas serán resueltos por el profesor o por los alumnos en clase.	60
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Proyecto(s)	Cada grupo de laboratorio deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas/proyectos propuestos en el laboratorio. La solución dada por cada grupo a los problemas que se indiquen deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor.  Competencias: E25, E29, T1, T7, T10	30

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se valorarán las competencias establecidas en la asignatura mediante la aplicación de una serie de procedimientos de calificación a cada actividad propuesta como evaluable. La tabla de este apartado describe, para cada actividad evaluable, la técnica de evaluación que se aplicará, la tipología (recuperable, no recuperable), los criterios de calificación, y el peso en la calificación total de la asignatura según el itinerario evaluativo. La asignatura contempla un único itinerario evaluativo ("A") adaptado tanto para personas que pueden asistir diariamente a clase como para aquellas personas que no pueden hacerlo. Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en el itinerario "A".

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura.

Si ET es la nota de 'Examen(es) de teoría', EP es la nota de 'Examen(es) de problemas' y Pi es la nota de cada uno de los 'Proyecto(s)', para superar la asignatura, se han de cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- (1) ET y EP han de ser como mínimo 4 sobre 10 y su promedio como mínimo 5 sobre 10.
- (2) Pi ha de ser como mínimo 4 para cada proyecto y su promedio (PR) ha de ser como mínimo 5 sobre 10.
- (3) La suma ponderada de ET, EP y PR debe resultar en un mínimo de 5 puntos sobre 10.

En lo que concierne al periodo de recuperación, aquel alumno que no haya superado 'Examen(es) de teoría' y/o 'Examen(es) de problemas' tendrá la oportunidad de recuperar cada una de estas actividades mediante un 'Examen de recuperación de teoría' y/o un 'Examen de recuperación de problemas'. De forma similar, se podrá recuperar la parte de proyectos de la asignatura entregando 'Proyecto(s) de recuperación' dentro del periodo de recuperación y en la fecha concreta que se indique. Las actividades de recuperación tendrán el mismo peso en la nota final de la asignatura que el que tenían las actividades correspondientes para el periodo ordinario.

## Guía docente

Respecto de la calificación de No Presentado, el Capítulo IV, Artículo 34, Punto 2 del Reglamento Académico menciona:

*Es considerarà que un estudiant és un «no presentat» quan hagi realitzat o lliurat un terç o menys de les activitats d'avaluació previstes a la guia docent.*

En el caso de esta asignatura, se considerará Presentado el alumno que, entre los periodos ordinarios y de recuperación, se haya presentado a alguna de las tres actividades: 'Examen(es) de teoría', 'Examen(es) de problemas' y 'Proyecto(s)'.

Por último es importante notar lo especificado en el artículo 33 del Reglament Acadèmic de la UIB respecto al fraude en la evaluación:

<https://seu.uib.cat/fou/acord/109/10959.html>

Concretamente, este artículo especifica que:

*Article 33. Fraus*

*1. Amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura.*

*2. En particular, es considera un frau:*

- a) En els exàmens o proves escrites, l'ús de qualsevol mitjà encaminat a facilitar les respostes.*
- b) En els treballs i pràctiques individuals o de grup, la inclusió de fragments d'obres alienes presentats de tal manera que es facin passar com a propis (plagi).*

El hecho de que un estudiante cometa fraude en la evaluación se considerará como una falta grave y, por tanto, se tomarán las medidas académicas y disciplinarias pertinentes.

### Examen(es) de problemas

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	A lo largo del periodo lectivo del semestre, el alumno realizará uno o más exámenes de problemas. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno es capaz de aplicar en toda su extensión los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de cada prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad. Competencias: E12, E25, E29, T1, T10
Criterios de evaluación	Corrección de las contestaciones debidamente explicadas.
Porcentaje de la calificación final:	25%

### Examen(es) de teoría

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	A lo largo del periodo lectivo del semestre, el alumno realizará uno o más exámenes de tipo teórico y problemas cortos, en forma de preguntas cortas o preguntas tipo test. Esta evaluación permitirá valorar esencialmente si el alumno ha comprendido tanto la teoría, como aspectos concretos de los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad. Competencias: E12, E25, E29, T1, T10
Criterios de evaluación	Corrección de las respuestas.
Porcentaje de la calificación final:	45%



Año académico	2017-18
Asignatura	22419 - Control por Computador
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN, GIN2
Guía docente	D
Idioma	Castellano

### Proyecto(s)

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Otros procedimientos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Cada grupo de laboratorio deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas/proyectos propuestos en el laboratorio. La solución dada por cada grupo a los problemas que se indiquen deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor. Competencias: E25, E29, T1, T7, T10
Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>* Corrección y completitud de los resultados incluidos en el informe.</li><li>* Legibilidad del código fuente del programa, si se pide.</li><li>* Completitud, claridad y orden de exposición del informe descriptivo.</li><li>* Corrección ortográfica del informe descriptivo tanto si se presenta en catalán como en castellano o inglés.</li><li>* Para evitar malentendidos, se informa que aquellos proyectos que presenten una similitud exagerada a juicio del profesor serán considerados copiados, y merecerán en ese caso la calificación de suspenso, sin detrimento de otras acciones académico-administrativas.</li></ul>

Porcentaje de la calificación final: 30%

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

#### Bibliografía básica

Digital control engineering. M. Sam Fadali. Academic Press, 2009/2013. (1a/2a edición)  
Sistemas de control en tiempo discreto. K. Ogata. Pearson educación, 1996.

#### Bibliografía complementaria

Sistemas digitales de control. O. Barambones. Ediciones UPV, 2004.  
Digital Control and State Variable methods. M. Gopal. McGrawHill, 2008/2012. (3a/4a edición)  
Digital Control Systems: Design, Identification and Implementation. I. Landau / G. Zito. Springer, 2006.  
Automatic control systems. F. Golnaraghi, B. Kuo. John Wiley & Sons, 2010.

