



GUÍA DOCENTE 2021-2022
Control Avanzado de Procesos

1. Denominación de la asignatura:

Control Avanzado de Procesos

Titulación

Master en Ingeniería Industrial

Código

7045

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Tecnologías industriales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Ingeniería Electromecánica

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Daniel Sarabia Ortiz

4.b Coordinador de la asignatura

Daniel Sarabia Ortiz

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Primer Curso / Segundo Semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Esta asignatura parte de conocimientos básicos impartidos en asignaturas del tipo: “Regulación automática” (control continuo) y “Control de procesos industriales” (control discreto).

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias generales instrumentales:

GI-1: Análisis y síntesis

GI-3: Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia

GI-5: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

GI-6: Gestión de la información

GI-7: Aplicar los conocimientos adquiridos y capacidad para la resolución de problemas

Competencias generales personales:

GP-1: Trabajo en equipo

GP-2: Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

GP-3: Trabajo en un contexto internacional

GP-6: Razonamiento crítico

Competencias generales sistémicas:

GS-1: Aprendizaje y trabajo autónomos

GS-2: Adaptación a nuevas situaciones

GS-5: Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias específicas disciplinares:

ED-8: Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

Competencias específicas profesionales:

EP-1: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

EP-3: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos



10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

El esquema de control realimentado (feedback) funciona satisfactoriamente en muchos casos, pero en ocasiones la eficiencia se puede mejorar utilizando alguna variante del esquema de control de lazo cerrado o combinándolo con sistemas de control en lazo abierto y utilizando algoritmos de control mas sofisticados.

El uso del control avanzado de procesos en la industria permite mejorar considerablemente la seguridad, gestión y calidad de la producción disminuyendo los costes económicos de producción e incrementando el beneficio.

Por tanto, el objetivo de la asignatura es el presentar distintos sistemas de control avanzado que se utilizan habitualmente en la industria (tanto en la industria de procesos como manufacturera). Dentro de esta categoría se explicarán distintas estructuras de control (feedforward, control ratio, cascada, etc.) así como el control predictivo basado en modelos. El Control Predictivo basado en modelos es una técnica de control que está ganando una amplia aceptación industrial para resolver de forma realista problemas con dinámicas difíciles, o de carácter multivariable en que existen restricciones en el valor de las variables, interacción o perturbaciones significativas. Otro aspecto importante es su capacidad para vincular la regulación con la operación óptima de un proceso desde un punto de vista económico.

Por otro lado, dado que la mayor parte de las técnicas de control avanzado requieren de un modelo del proceso o de la planta para poder utilizarlas, se hará hincapié en los distintos métodos existente de identificación de procesos que permiten obtener de manera experimental modelos de procesos.

Un bloque estará dedicado al control adaptativo, donde se introducirán ciertas técnicas de control relacionadas con la conmutación “en línea” y de manera automática de distintas leyes de control de tipo feedback en función de las diferentes situaciones del proceso.

Finalmente se introducirá el control robusto que se corresponde con una amplia rama del control relacionada con el diseño de controladores, tanto, simples como complejos que puedan funcionar de manera óptima en un rango amplio de situaciones del proceso.

En cuanto a las prácticas a realizar:

1. Control regulatorio básico. Sintonía de reguladores PID.
2. Control Regulatorion avanzado. Implementar una estructura en Cascada y un feedforward.
3. Control multivariable. Sintonizar un sistema de control multivariable con



descopladores.

4. Control predictivo. Sintonizar un control predictivo y comprobar el funcionamiento en un sistema multivariable.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Control Avanzado de Procesos

1. Introducción al control

2. Control regulatorio básico y sintonía PID's

3. Control regulatorio avanzado

4. Control multivariable y control de planta completa

5. Identificación de modelos

6. Control predictivo basado en modelo (MPC)

7. Control adaptativo y robusto

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

K. T. Erickson & J. L. Hedrick, (1999) Plantwide process control, John Wiley & Sons,
José Acedo Sánchez, (2002) Control Avanzado de Procesos, Ed. Díaz de Santos,
Pedro Ollero de Castro, Eduardo Fernández Camacho, (1997) Control e
instrumentación de procesos químicos, Sinthesis,
W. Y. Svrcek, D. P. Mahoney, B. R. Young, (2014) A real-Time Approach to Process
Control, 3, Wiley,

William. L. Luyben, Björn D. Tyréus, Michael L. Luyben, (1998) Plantwide process
control, McGraw Hill,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Carlos Valdivia Miranda, (2012) Sistemas de control continuos y discretos, Paraninfo,
E.F. Camacho, C. Bordons, (2004) Model Predictive Control, Springer-Verlag,
J.M. Maciejowski, , (2002) Predictive control with constraints, Prentice Hall,



11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas (en aula)	ED-8, EP-1, EP-3, GI-1, GI-6, GP-6, GS-1, GS-5	24	24	48
Clases prácticas (pequeño grupo)	ED-8, EP-1, EP-3, GI-5, GI-7, GP-1, GP-2, GP-3, GP-6, GS-2	24	24	48
Actividades específicas de evaluación	ED-8, EP-1, EP-3, GI-1, GI-3, GI-5, GI-6, GI-7, GP-1, GP-2, GP-3, GP-6, GS-1, GS-2, GS-5	6	48	54
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

Los sistemas de evaluación empleados en PRIMERA CONVOCATORIA y SEGUNDA CONVOCATORIA se muestran en la tabla siguiente junto con sus pesos y mínimos, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los procedimientos de evaluación se agrupan en bloques:
 - Bloque I. Cuestiones teóricas.
 - Bloque II. Problemas.
 - Bloque III. Prácticas.
- La mayoría de los bloques involucran una prueba y una serie de entregas.
- Para aprobar, la suma de las notas de todos los procedimientos debe ser mayor o igual a 5.0 sobre 10, siendo necesario superar la nota mínima en los procedimientos indicados en la tabla.
- El alumno que suspenda la asignatura en primera convocatoria se presentará en segunda convocatoria sólo a aquellos bloques que tenga suspensos en primera convocatoria, es decir aquellos bloques con una nota inferior al 50% del valor del bloque. La nota de las entregas realizadas durante el curso no se podrá recuperar en segunda convocatoria, es decir, se mantendrá la misma nota obtenida. En segunda



convocatoria el alumno podrá elegir si mantener la nota de las entregas o que la prueba final de cada bloque se corresponda con el valor total del bloque. Necesitando cumplir en ambos casos con la notas mínimas indicadas en la tabla.

- En todos los casos y convocatorias, si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con el Reglamento de Evaluación de la UBU.

- En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

- El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Prueba final escrita de cuestiones teóricas (mínimo 40 % del valor de la prueba)	20 %	20 %
Problemas. Realización y entrega de problemas a lo largo del curso	10 %	10 %
Problemas. Prueba final de problemas (mínimo 40 % del valor de la prueba)	30 %	30 %
Prácticas. Realización y entrega de informes de prácticas a lo largo del curso	20 %	20 %
Prácticas. Prueba final de prácticas (mínimo 40 % del valor de la prueba)	20 %	20 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

En caso de que proceda la evaluación excepcional, se habilitarán las mismas pruebas y con la misma ponderación y criterios que los explicitados para la evaluación ordinaria (ver, Sistemas de Evaluación), teniendo en cuenta que:

- Las pruebas, tanto en primera como segunda convocatoria, tendrán lugar en la fecha oficial publicada por el Centro.

- La realización de trabajos, cuestionarios, ejercicios, problemas, etc. serán realizados a



lo largo del curso como en la evaluación ordinaria.

- En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.
- El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Pizarra y Proyector. Aprendizaje activo. Trabajo en equipo. Plataforma UBUVirtual. Apoyo tutorial.

14. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tableros oficiales de la E.P.S.

15. Idioma en que se imparte:

Español



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2021-2022		
TITULACIÓN	Máster en Ingeniería Industrial	
CURSO	Primero	
ASIGNATURA / CÓDIGO	Control Avanzado de Procesos / 7045	
SEMESTRE (1.º/2.º)	2º	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Obligatoria	6
COORDINADOR/A	Daniel Sarabia Ortiz	
PROFESORADO	Daniel Sarabia Ortiz	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> NO PROCEDE 2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> En su mayor medida, las actividades teóricas; las prácticas, tutorías grupales; la realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Forms), así como otras que vayan incorporando.		
CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> <u>NO PROCEDE</u>		



2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Se realizarán a través de los foros de la asignatura en UBUVirtual y/o por correo electrónico y/o por teléfono, en horario acordado para tutorías.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

NO PROCEDE

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

Las distintas metodologías evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que se vayan incorporando.

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.

COMENTARIOS