

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Fundamentos de automática

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

| | |
|--|---|
| Nombre de la Asignatura | Fundamentos de automática |
| Titulación | 06IE - Grado en Ingeniería de la Energía |
| Centro responsable de la titulación | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía |
| Semestre/s de impartición | Séptimo semestre |
| Módulos | Itinerario tecnologías energéticas |
| Materias | Obligatorias especialidad |
| Carácter | Optativa |
| Código UPM | 65004044 |
| Nombre en inglés | Control fundamentals |

Datos Generales

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| Créditos | 4.5 | Curso | 4 |
| Curso Académico | 2016-17 | Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano | Otros idiomas de impartición | |

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Calculo II

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- CE11 - Comprender las leyes generales de la mecánica y aplicarlas a la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CE19 - Comprender los principios de mecánica de fluidos e hidráulica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.
- CE23 - Aplicar los conceptos básicos de la transferencia de calor y materia en la Ingeniería de la Energía.
- CE49 - Conocer y aplicar las técnicas básicas de la automática
- CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.
- CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

Resultados de Aprendizaje

- RA251 - Capacidad para modelar sistemas dinámicos mediante la transformada de Laplace
- RA252 - Capacidad para entender el comportamiento dinámico de cualquier sistema continuo
- RA253 - Capacidad para analizar sistemas en el dominio de la frecuencia
- RA254 - Capacidad para diseñar un algoritmo de control sencillo
- RA255 - Habilidad para trabajar con sistemas físicos mediante modelos sencillos
- RA256 - Habilidad en el manejo del Toolbox de control de MATLAB

Profesorado

Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|---|------------------|-----------------------|--|
| Campoy Cervera, Pascual (Coordinador/a) | en Automatica | pascual.campoy@upm.es | X - 10:45 - 12:30 es conveniente contactar previamente con el profesor por e-mail |

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

Descripción de la Asignatura

El objetivo final de la asignatura es que el alumno sea capaz de **diseñar y ajustar estructuras de control sencillas** para sistemas de una salida y una entrada manipulada (sistemas SISO), realizando ejercicios y un trabajo completo **en sistemas físicos simulados** en computador. Para ello se van a cumplir los siguientes objetivos parciales:

- * Obtención **de modelos lineales invariantes** (LTI), comprobando su validez en sistemas simulados
- * Obtención de **modelos multivariables** (MIMO), comprobando el principio de superposición
- * **Análisis dinámico** de los modelos obtenidos y caracterización de su respuesta
- * **Identificación** de sistemas para la obtención de modelos
- * Cálculo de **controladores PID**, y ajuste de las acciones básicas en sistemas simulados
- * Cálculo de **estructuras avanzadas de control** de tipo cascada y anticipativo, aplicadas a sistemas simulados

Temario

1. Introducción a la Automatización y Control
2. Modelos LTI (Linear Time Invariant)
 - 2.1. Sistemas y variables
 - 2.2. Modelos
 - 2.3. Función de transferencia
 - 2.4. Linealización
3. Modelos MIMO (Multiple Input Multiple Output)
 - 3.1. Diagrama de Bloques
 - 3.2. Modelos MIMO
 - 3.3. Operaciones con Bloques
4. Análisis dinámico
 - 4.1. Señales y transformadas
 - 4.2. Estabilidad, ganancia estática y respuesta transitoria
 - 4.3. Sistemas de primer orden
 - 4.4. sistemas de segundo orden
 - 4.5. sistemas de orden superior

- 5. Control Regulatorio Básico (Controladores PID)
 - 5.1. Acciones básicas de control: PID
 - 5.2. Ajuste PID para sistemas de primer orden
 - 5.3. Ajustes de PID con reglas de Ziegler-Nichols
 - 5.4. Ajustes de PID con reglas AMIGO
 - 5.5. Limitaciones de las acciones Integrales y derivativas
- 6. Control Avanzado
 - 6.1. Control en Cascada
 - 6.2. Control Anticipativo
 - 6.3. Control con grandes tiempos muertos
 - 6.4. Desacoplos

Cronograma

Horas totales: 44 horas y 10 minutos

Horas presenciales: 44 horas y 10 minutos (37.7%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades Evaluación |
|----------|---|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Semana 1 | <p>Introducción al control y al programa de simulación (Matlab)</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 2 | <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 3 | <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 4 | <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Modelado LTI</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 5 | <p>Sistemas MIMO</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 6 | <p>Sistemas MIMO</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 7 | <p>Análisis en el dominio del tiempo</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|---|
| Semana 8 | <p>Análisis en el dominio del tiempo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis en el dominio del tiempo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 9 | <p>Análisis en el dominio del tiempo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis en el dominio del tiempo Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 10 | <p>Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 11 | <p>Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 12 | <p>Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Control Regulatorio Básico (PID) Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 13 | <p>Control avanzado Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| Semana 14 | <p>Trabajo Colaborativo Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | |
| Semana 15 | <p>Trabajo Colaborativo Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | | <p>Realización de ejercicios semanales y participación en el curso Duración: 00:05 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p> |
| Semana 16 | | | | |

| | | | | |
|-----------|--|--|--|--|
| Semana 17 | | | | <p>Examen escrito Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p>Entrega trabajo colaborativo Duración: 00:05 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p>Preguntas escritas del trabajo colaborativo Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial</p> <p>Preguntas escritas adicionales para evaluación final Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial</p> |
|-----------|--|--|--|--|

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

| Semana | Descripción | Duración | Tipo evaluación | Técnica evaluativa | Presencial | Peso | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------|---|----------|---|---------------------------------------|------------|------|-------------|--|
| 15 | Realización de ejercicios semanales y participación en le curso | 00:05 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 10% | | CE49 |
| 17 | Examen escrito | 02:30 | Evaluación continua y sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 40% | 3.5 / 10 | CE49 |
| 17 | Entrega trabajo colaborativo | 00:05 | Evaluación continua y sólo prueba final | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Sí | 40% | 3.5 / 10 | CE19, CE23, CE11, CE49, CG1, CG3, CG5, CG6 |
| 17 | Preguntas escritas del trabajo colaborativo | 00:30 | Evaluación continua y sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 10% | 3.5 / 10 | CG5 |
| 17 | Preguntas escritas adicionales para evaluación final | 00:30 | Evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No | 10% | | |

Criterios de Evaluación

La asignatura se evalúa mediante:

- * 40% Trabajo colaborativo realizado por un grupo de tres alumnos durante el desarrollo de la asignatura
- * 40% Examen final escrito con preguntas conceptuales de la asignatura
- * 10% preguntas escritas referentes al trabajo colaborativo
- * 10%, para la evaluación continua se obtiene mediante los ejercicios semanales y la participación en clase, para los de evaluación final se obtiene mediante preguntas adicionales del examen referentes a los ejercicios semanales

Recursos Didácticos

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|--------------------------------|--------------|--|
| Diapositivas de clase | Recursos web | todas las diapositivas de clase son accesibles a través de la pagina Moodle de la asignatura |
| "Teoria de Sistemas" | Bibliografía | Libro de la Sección de Publicaciones de la ETSII de Fernando Matia y otros |
| "Sistemas Modernos de Control" | Bibliografía | libro de Dorft y Bishop |
| Matlab y Simulink | Equipamiento | Software accesible para alumnos de la UPM en ele que se realizaran todas los ejercicios practicos |
| Ejercicios y ficheros simulink | Recursos web | enunciados de todos los ejercicios y ficheros de ayuda Simulink para realizarlos, todos disponibles en la pagina Moodle de la asignatura |

Otra Información

Es altamente conveniente utilizar la pagina web de Moodle de la asignatura (incluido el foro para la resolución de preguntas)