



PROGRAMA ANALÍTICO

DEPARTAMENTO: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

CARRERA: INGENIERIA ELECTRICISTA

ASIGNATURA: SISTEMAS DE CONTROL

CÓDIGO: 0433

AÑO ACADÉMICO: 2019

PLAN DE ESTUDIO: 2004

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1er. CUATRIMESTRE DE 4to. AÑO

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

DOCENTE A CARGO: Dr. Ing. Fernando Magnago – Profesor Titular Exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Dr. Ing. Fernando Magnago – Profesor Titular Exclusivo
Dr. Ing. German Oggier – Jefe de Trabajos Prácticos Exclusivo
Ing. Ricardo Lima – Profesor Asociado Exclusivo
Estudiante Martín Alvarez – Ayudante de Segunda

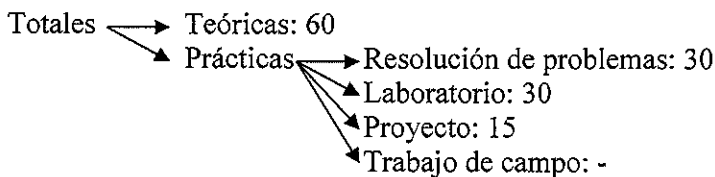
RÉGIMEN DE ASIGNATURAS: (*)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0403	0408
0405	0458

(*) Para cursar asignaturas de cuarto año en adelante se debe tener aprobado Inglés Nivel I y Nivel II

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 9



CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria



OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Que el alumno sea capaz de:

1. Manipular herramientas tales como las funciones de transferencia o la representación en variables de estado para representar sistemas lineales y poder controlar la respuesta de un sistema
2. Adquirir habilidad para de la resolución de problemas en forma analítica y/o simulación
3. Estimular al alumno al aprendizaje por experimentación, motivando una actitud de aprendizaje significativo
4. Aplicar conocimientos y contenidos para controlar sistemas industriales que impliquen distintas especificaciones

CONTENIDOS:

1. Sistemas lineales de tiempo continuo
2. Modelado matemático de sistemas físicos. Linealización
3. Tratamiento de los sistemas de control bajo el concepto de función de transferencia
4. Tratamiento de los sistemas de control bajo el concepto de variable de estado
5. Relación función de transferencia - variable de estado
6. Análisis de sistemas de control en el dominio del tiempo
7. Análisis de sistemas de control en el dominio de la frecuencia
8. Diseño de sistemas de control

Eje organizador	CONTENIDOS	
	Conceptuales	Procedimentales
1 Sistemas lineales de tiempo continuo	<ul style="list-style-type: none"> • Representación • Sistemas lineales invariantes en el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones diferenciales • Ecuaciones diferenciales a coef. ctes.
2 Modelado matemático de sistemas físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas eléctricos, mecánicos, neumáticos, de temperatura, nivel, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteo de las ecuaciones diferenciales
3 Función de transferencia	<ul style="list-style-type: none"> • Representar la relación entrada / salida de un sistema • Sistemas a lazo abierto y sistemas realimentados 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al impulso • Integral de Convolución • Transformada de Laplace de la respuesta al impulso • Ecuación característica • Diagrama de polos y ceros



4 Variable de estado	<ul style="list-style-type: none">• Representar la relación entrada / salida de un sistema y la evolución de todas las variables involucradas en el mismo• Variables que describen el estado pasado, presente y futuro del sistema para una determinada entrada• Condiciones iniciales. Respuesta de entrada cero y estado cero.	<ul style="list-style-type: none">• Representación de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior en ecuaciones lineales de primer orden• Diagrama de estado• Matriz y ecuación de transición de estado• Valores y vectores propios• Transformaciones de similitud - Formas canónicas• Controlabilidad y Observabilidad
5 Relación función de transferencia - variable de estado	<ul style="list-style-type: none">• Descomposición de funciones de transferencia	<ul style="list-style-type: none">• Descomposición a las distintas formas canónicas
6 Análisis de los sistemas de control en el dominio del tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Estabilidad• Respuesta en estado estacionario• Respuesta transitoria	<ul style="list-style-type: none">• Criterio de Routh-Hurwitz• Error en régimen permanente• Lugar geométrico de las raíces de la ecuación característica
7 Análisis de los sistemas de control en el dominio de la frecuencia	<ul style="list-style-type: none">• Respuesta en frecuencia• Especificaciones• Estabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Representación módulo / fase• Diagramas de Bode• Margen de fase y ganancia
8 Diseño de sistemas de control	<ul style="list-style-type: none">• Empleo de controladores PID• Empleo de control por realimentación de estados	<ul style="list-style-type: none">• Métodos de sintonía de controladores

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

- Resolución de Problemas propuestos en una Guía de Trabajos Prácticos
- Realización de Trabajos de Laboratorios (simulación en computadora)
- Elaboración de Informes de Trabajos de Laboratorios
- Realización de Trabajos de Laboratorios (experimental)
- Elaboración de Informes de Trabajos de Laboratorios (experimental)

MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

- Informes.
- Cuestionarios.
- Evaluaciones parciales sobre resolución de problemas con soporte de software específico (MATLAB).



- Evaluación final: Teoría, Problemas, Exposición oral y escrita sobre el trabajo final propuesto.

El Alumno Libre deberá rendir en la fecha del examen final, un examen práctico adicional al examen final para alumnos regulares. El mismo contendrá problemas complementarios y preguntas de laboratorio en función del programa vigente a la fecha del examen.

Requisitos para regularizar la materia:

Aprobar todas las tareas con más del 50% de la calificación máxima. Esto equivale a una nota final de 5 (cinco).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

N° Clase	Fecha	Tema
1	12 de Marzo	Sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado, La retroalimentación y sus efectos y Clasificación de los sistemas de control realimentados
2	15 de Marzo	Introducción al matlab y simulink
3	19 de Marzo	Modelado Matemático de sistemas físicos.
4	22 de Marzo	P1: Modelado Matemático de sistemas físicos.
5	26 de Marzo	Modelado Matemático de sistemas físicos.
6	5 de Abril	Repuesta temporal de sistemas retroalimentados de control
7	6 de Abril	P1: Modelado Matemático de sistemas físicos.
8	9 de Abril	Diagramas de Bloques y función de transferencia
9	13 de Abril	P2: Repuesta temporal de sistemas retroalimentados de control
10	16 de Abril	Laboratorio
11	25 de Abril	P2: Repuesta temporal de sistemas retroalimentados de control
12	26 de Abril	Diagramas de Bloques y función de transferencia
13	30 de Abril	Laboratorio
14	3 de Mayo	P3: Diagramas de Bloques y función de transferencia
15	7 de Mayo	Estabilidad de sistemas de Control
16	10 de Mayo	P4: Estabilidad de sistemas de Control
17	14 de Mayo	Error en Estado estacionario
18	17 de Mayo	1er PARCIAL
		Recuperatorio 1er PARCIAL - Fecha a convenir
19	21 de Mayo	Análisis de sistemas de control por el método del lugar de las raíces
20	24 de Mayo	P5: Error en estado estacionario
21	28 de Mayo	Análisis de sistemas de control por el método del lugar de las raíces
22	31 de Mayo	P6: Análisis de sistemas de control por el método del lugar de las raíces
23	4 de Junio	Análisis de sistemas de control por el método del lugar de las raíces
24	7 de Junio	P6: Análisis de sistemas de control por el método del lugar de las raíces
25	11 de Junio	Análisis de sistemas de control por frecuencia
26	14 de Junio	P7: Análisis de sistemas de control por frecuencia
27	18 de Junio	Laboratorio



27	21 de Junio	2do PARCIAL
		Recuperatorio 2do PARCIAL - Fecha a convenir

HORARIOS DE CLASES:

Martes de 11 a 14 h.
Jueves de 8 a 14 h.

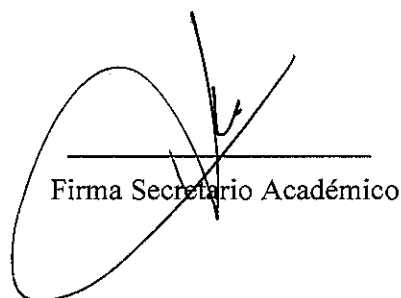
HORARIOS DE CONSULTA:

Lunes 11 a 13 h.
Miércoles de 11 a 13 h.

BIBLIOGRAFÍA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Sistemas de Control para Ingeniería, 6ta Edición	N. Nise	CECSA - México	2011	0
Ingeniería de Control Moderna, 5ta Edición	K. Ogata	Prentice Hall	2010	0
Modern Control Systems	R. Dorf	Addison-Wesley	2005	0


Firma Docente Responsable


Firma Secretario Académico