



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA Y SISTEMAS DE CONTROL

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1994 (ORDENANZA N° 1027)

NIVEL: 4°

MODALIDAD: ANUAL

DICTADO: 1° Y 2° CUATRIMESTRE

HORAS: 5 HS SEMANALES

AREA: ELECTRICA

CICLO LECTIVO: 2006

Correlativas para cursar: **Regulares:** *Análisis Matemático II; Física II*

Aprobadas: *Análisis Matemático I; Álgebra y Geometría Analítica; Física I;*

Correlativas para rendir: **Aprobadas:** *Análisis Matemático II; Física II*

Regular: *Electrotecnia y Sistemas de Control.-*

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Al finalizar el cursado el alumno deberá estar en condiciones de:

- Conocer las leyes básicas de la electrónica y los principios de funcionamiento de componentes electrónicos discretos e integrados y calcular circuitos electrónicos básicos.
- Identificar y aplicar los instrumentos necesarios para el control de variables en sistemas automatizados.
- Seleccionar y utilizar sensores y transductores para obtener datos necesarios para la determinación de magnitudes mecánicas.

CONTENIDOS:

ÁREA ELECTRÓNICA

UNIDAD TEMÁTICA 1: CONDUCCIÓN DE SÓLIDOS.

Introducción. Propiedades eléctricas de los sólidos. Semiconductores. Contaminación intencional. Uniones pn. Polarizaciones. Diodos semiconductores. Rectificador de media onda y onda completa.

UNIDAD TEMÁTICA 2: TRANSISTORES BIPOLARES Y TIRISTORES.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Introducción. Construcción. Funcionamiento de los transistores (npn y pnp). Amplificador con transistor bipolar. Características de los transistores bipolares (de entrada, transferencia, de salida). El tiristor. Funcionamiento. Triac. Diac. Aplicación. Circuitos de disparo.

UNIDAD TEMÁTICA 3: CIRCUITOS INTEGRADOS.

Circuitos integrados lineales. Circuitos integrados digitales.

ÁREA SISTEMAS DE CONTROL

UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCIÓN A LOS CONTROLES AUTOMÁTICOS.

Generalidades. Sistemas de control realimentados. Representación en bloques. Ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA 2: EVALUACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE COMPONENTES DE CONTROL.

Introducción. Componentes mecánicos en traslación. Componentes mecánicos rotacionales. Componentes eléctricos. Combinación de elementos en serie y paralelo. Analogía mecánica – eléctrica. Combinación válvula – pistón hidráulico. Su efecto integrador.

UNIDAD TEMÁTICA 3: REPRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL.

Introducción. Servomotor hidráulico. Control de temperatura. Álgebra de los diagramas en bloques. Sistema de control de velocidad.

UNIDAD TEMÁTICA 4: TRANSFORMADA DE LAPLACE.

Introducción. Transformadas notables. Propiedades de la transformación. Antitransformación. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales – ejemplos. Aplicación a la resolución de problemas físicos – ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA 5: ESTUDIO DEL TRANSITORIO.

Introducción. Función de transferencia. Estabilidad absoluta. Estabilidad relativa. Comportamiento en régimen permanente. Comportamiento en régimen transitorio. Funciones de excitación de tipos. Sistemas de primer orden. Sistemas de segundo orden.

UNIDAD TEMÁTICA 6: ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA.

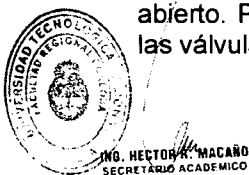
Introducción. Análisis de amplitudes. Análisis de fases. Curvas paramétricas logarítmicas. Atenuación de vibraciones y choques.

UNIDAD TEMÁTICA 7: INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA ESTRUCTURAL.

Sistema de un grado de libertad excitado sinusoidalmente por la fundación. Resolución de sistemas en n grados de libertad solicitados sinusoidalmente por las masas y por la fundación.

UNIDAD TEMÁTICA 8: SISTEMAS HIDRÁULICOS

Introducción. Bombas. Válvulas. Válvula piloto de 3 vías. Válvulas solapadas y de centro abierto. Pistón cargado a resorte. Válvula piloto de cuatro vías. Fuerzas producidas en las válvulas. Válvulas tipo flap. Servoválvulas electrohidráulicas.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD TEMÁTICA 9: NAVEGACIÓN INERCIAL

Introducción. Marco teórico. Acelerómetros. Plataformas inerciales. Inclusión de aceleradores gravitacionales. Navegación inercial en presencia de aceleraciones gravitacionales y no gravitacionales.

UNIDAD TEMÁTICA 10: CAPTACIÓN Y CENSADO.

Censores de posición lineal y angular. Censores de velocidad electromagnéticos lineal y rotativos. Sensores acelerométricos de grado inercial y no inercial. Transductores de presión y caudal.

UNIDAD TEMÁTICA 11: UNIDAD INTEGRADORA.

Unidad integradora: Cálculo diseño y tecnología de fabricación de un acelerómetro flotante servoasistido de grado inercial. Introducción. Principio de funcionamiento y diagrama de bloques operativo. El flotante, detector de posición, motor de cuplas y suspensión de pivotes y rubies. La ecuación de equilibrio. Respuesta de frecuencia. Rango y resistencia de medición de la salida. Relación de amortiguamiento y cálculo de luces de amortiguamiento. Influencia de la temperatura. La función de transferencia. Lugar de raíces para ganancia variable. Análisis de inestabilidad. Cálculo de factor de escala. Respuesta a entrada escalón. Simulaciones.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APENDIZAJE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

Dictado de clases

La materia ha sido estructurada para ser desarrollada de forma Teórica – Práctica.

Las clases se comienzan con la exposición de los temas, siguiendo el cronograma adjunto, de manera tal de desarrollar los conceptos fundamentales, asociado a experiencias prácticas que permitan enriquecer el tema en estudio, tratando de generar el clima propicio, de forma tal de alentar la discusión del tema por parte de los alumnos, una vez que haya finalizado la exposición el docente.

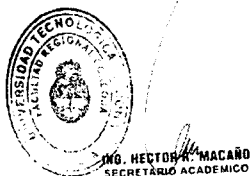
La actividad de transmisión de los conocimientos se lleva a cabo mediante la exposición teórica, transparencias y pizarra.

El dictado de las clases prácticas se realizará en parte resolviendo ejercicios pertinentes con la unidad en tratamiento por la teoría y por otro lado se incentivará la búsqueda de soluciones mediante la utilización de medios informáticos.

Evaluación

Parciales

La Cátedra tiene previsto que durante el período lectivo se realicen dos evaluaciones prácticas parciales correspondientes a las áreas de sistemas de control y electrónica. Además se ha previsto la recuperación de un parcial para aquellos alumnos que no hayan aprobado alguno de los dos parciales. Así mismo el alumno deberá presentar a fin de año la carpeta completa con los Trabajos Prácticos.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

La aprobación de los 2 parciales, la presentación de carpeta, más la regularización por parte de bedelía, deberán ser cumplidas por los alumnos a los fines de lograr la regularización de la materia.

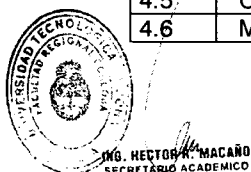
Examen final

- Modalidad del examen: Teórico – práctico.
- El docente selecciona tres temas del programa y se los asigna al alumno.
- Una vez asignados los temas se otorgarán 10 minutos para consulta bibliográfica previo al desarrollo y exposición.
- El docente determina el orden de los temas a desarrollar.
- Dada la modalidad adoptada se exigirán en el desarrollo de un tema teórico ejemplificaciones prácticas y en la realización de ejercicios prácticos la teoría que la sustenta.
- Si el alumno ha superado la etapa de evaluación final de acuerdo a lo expresado anteriormente, se da por aprobada la materia.
- Se completan las actas y se firma la libreta.

PLANEAMIENTO DEL DICTADO DE CLASES TEÓRICAS Y/O PRÁCTICAS

ÁREA SISTEMAS DE CONTROL

ITEMS	CONCEPTO	TEORICO SEMANA	PRACTICO SEMANA	R E F	OBSERVACION
UNIDAD N° 1: INTRODUCCIÓN A LOS CONTROLES AUTOMÁTICOS					
1.1	Generalidades.	1			
1.2	Sistemas de control realimentados.	1	1	*	
1.3	Representación en bloques.	2	2	*	
1.4	Ejemplos.	2	2	*	
UNIDAD N° 2: EVALUACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE COMPONENTES DE CONTROL					
2.1	Introducción.	3	3	*	
2.2	Componentes mecánicos en traslación.	3	3	*	
2.3	Componentes mecánicos rotacionales.	5	5	*	
2.4	Componentes eléctricos.	5	5	*	
2.5	Combinación de elementos en serie y paralelo.	5	5	*	
2.6	Analogía mecánica - eléctrica.	6	6	*	
2.7	Combinación válvula - pistón hidráulico. Su efecto integrador.	6	6	*	
UNIDAD N° 3: REPRESENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL					
3.1	Introducción.	7	7	*	
3.2	Servomotor hidráulico.	7	7	*	
3.3	Control de temperatura.	7	7	*	
3.4	Algebra de los diagramas en bloques.	8	8	*	
3.5	Sistema de control de velocidad.	8	8	*	
UNIDAD N° 4: AUTOMACIÓN ELECTRONEUMÁTICA					
4.1	Introducción. – Técnicas de mando	9	9	*	
4.2	Elementos eléctricos y electro-neumáticos	9	9	*	
4.3	Elementos neumáticos	10	10	*	
4.4	Simbología – Esquemas de conexiones	11	11	*	
4.5	Conexiones básicas	12	12	*	
4.6	Mandos con temporización.	13	13	*	

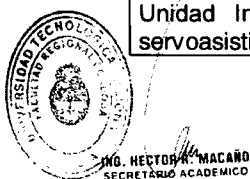




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

ITEMS	CONCEPTO	TEORICO SEMANA	PRACTICO SEMANA	R E F	OBSERVACION
UNIDAD N° 5: ESTUDIO DEL TRANSITORIO					
5.1	Introducción.	14	Rev	*	
5.2	Función de transferencia.	14	Rev	*	
5.3	Estabilidad absoluta.	14	Rev	*	
5.4	Estabilidad relativa.	14	Rev	*	
5.5	Comportamiento en régimen permanente.	15		**	
5.6	Comportamiento en régimen transitorio.	15		**	
5.7	Funciones de excitación tipos.	15		**	
5.8	Sistema de primer orden.	16	16	*	
5.9	Sistemas de segundo orden.	16	16	*	
UNIDAD N° 6: ANALISIS EN FRECUENCIA					
6.1	Introducción.	17	17	*	
6.2	Análisis de amplitudes.	17	17	*	
6.3	Análisis de fases.	18	18	*	
6.4	Curvas paramétricas logarítmicas.	18	18	*	
6.5	Atenuación de vibraciones y choques.	19	19	*	
UNIDAD N° 7: INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA ESTRUCTURAL					
7.1	Sistema de un grado de libertad excitado sinusoidalmente por la fundación.	20	20	*	
7.2	Resolución de sistemas de n grados de libertad solicitados sinusoidalmente por las masas y por la fundación.	20	20	*	
UNIDAD N° 8: SISTEMAS HIDRÁULICOS					
8.1	Introducción.	21	21		
8.2	Bombas.	21	21		
8.3	Válvulas.	21	21		
8.4	Válvula piloto de 3 vías.	22	22		
8.5	Válvulas solapadas y de centro abierto.	22	22		
8.6	Pistón cargado a resorte.	22	22		
8.7	Válvula piloto de cuatro vías.	22	22		
8.8	Fuerzas producidas en las válvulas.	22	22		
8.9	Válvulas tipo flap.	23	23		
8.10	Servoválvulas electrohidráulicas.	23	23		
UNIDAD N° 9: NAVEGACIÓN INERCIAL					
9.1	Introducción.	24	24	*	
9.2	Marco teórico.	24	24	*	
9.3	Acelerómetros.	24	24	*	
9.4	Plataformas inerciales.	25	25	*	
9.5	Inclusión de aceleraciones gravitacionales.	25	25	*	
9.6	Navegación inercial en presencia de aceleraciones gravitacionales y no gravitacionales.	25	25	*	
UNIDAD N° 10: CAPTACIÓN Y SENSADO					
10.1	Sensores de posición lineal y angular	26	26	*	
10.2	Sensores de velocidad electromagnéticos lineal y rotativo.	26	26	*	
10.3	Sensores acelerométricos de grado inercial y no inercial.	27	27	*	
10.4	Transductores de presión y caudal.	27	27	*	
UNIDAD N° 11: UNIDAD INTEGRADORA					
Unidad Integradora: Cálculo diseño y tecnología de fabricación de un acelerómetro flotante servoasistido de grado inercial.					





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

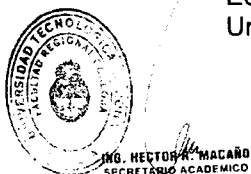
ITEMS	CONCEPTO	TEORICO SEMANA	PRACTICO SEMANA	R E F	OBSERVACION
11.1	Introducción. Principio de funcionamiento y diagrama en bloques operativo.	28	28	*	
11.2	El flotante, detector de posición, motor de cuplas y suspensión de pivotes y rubies.	28	28	*	
11.3	La ecuación de equilibrio.	28	28	*	
11.4	Respuesta en frecuencia.	29	29	*	
11.5	Rango y resistencia de medición de la salida.	29	29	*	
11.6	Relación de amortiguamiento y cálculo de luces de amortiguamiento. Influencia de la temperatura.	29	29	*	
11.7	La función de transferencia. Lugar de raíces para ganancia variable. Análisis de inestabilidad. Cálculo del factor de escala	29	29	*	
11.8	Respuesta a entrada escalón.	30	30	*	
11.9	Simulaciones.	30	30	*	
ÁREA ELECTRÓNICA					
UNIDAD N° 1: CONDUCCIÓN EN SÓLIDOS.					
1.1	Introducción	2		**	1ª eval. parcial
1.2	Propiedades eléctricas de los sólidos	2	2	*	
1.3	Semiconductores	3	3	*	
1.4	Contaminación intencional	3	3	*	
1.5	Uniones pn. Polarizaciones	8	6	*	
1.6	Diodos semiconductores.	6	6	*	
1.7	Rectificador de media onda y onda completa.	6	6	*	
UNIDAD N° 2: TRANSISTORES BIPOLARES Y TIRISTORES					
2.1	Introducción	8		*	
2.2	Construcción	8	8	*	
2.3	Funcionamiento de los transistores (nnp y pnp)	10	10	*	
2.4	Amplificador con transistor bipolar.	12	12	*	
2.5	Característica de los transistores bipolares (de entrada, transferencia, de salida).	16	16	*	
2.6	El tiristor. Funcionamiento.	18	18	*	
2.7	Triac. Diac. Aplicación	18	18	*	
2.8	Circuitos de disparo.	20	20	*	
UNIDAD N° 3: CIRCUITOS INTEGRADOS					
3.1	Circuitos integrados lineales	22	22	*	
3.2	Circuitos integrados digitales	24	24	*	
	Cierre de unidades del área electrónica	31	31	**	2ª eval. parcial
	Regularización	32	32	**	Recuperatorio

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La Cátedra toma como bibliografía básica para la exposición de los temas:

- Sistemas de control. Apuntes de la cátedra. Jorge Jazni, Gustavo Gonzalez. Editorial Centro de Estudiantes de la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

- Electrónica. Recopilación de bibliografía diversa.
- Ingeniería de control moderna. Katsuhiko Ogata – Editorial Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Electrónica de los sistemas a los componentes. Neil Storey. Editorial Addison-Wessley Iberoamericana.
- Fundamentos de electrónica física y microelectrónica. José María Abella – Editorial Addison Wesley – Universidad Autónoma de Madrid.
- Electrónica de potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones. Muhamad Rashid – Editorial Prentice Hall.
- Electrónica digital moderna. José María Angulo – Editorial Paraninfo SA
- Automatic control systems. F. H. Raven - Editorial
- Sistemas automáticos de control. Benjamin C. Kuo - Editorial CECSA.
- Retroalimentación y sistemas de control. Di Stefano – Stubberud – Williams - Editorial Mc Graw Hill.
- Sistemas modernos de control. Richard Dorf – Editorial Addison Wesley Iberoamericana.
- Hydraulic control systems. Herbert E. Merrit – Editorial John Wiley and Sons, Inc.
- Fluid power control. John Blackburn – Editorial The MIT Press.
- Gyroscopes. Theory and design. Paul Savet – Editorial Mc Graw Hill.
- Control de sistemas continuos. Antonio Barrientos – Editorial Mc Graw Hill
- Servomecanismos. Gilberto Lamarque - Editorial Instituto Universitario Aeronáutico.

