



CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECHANICA		
DEPARTAMENTO DE: ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA		
ASIGNATURA: – ELECTRONICA I - (Código 429)		
APROBADO POR RESOLUCION N° 120/08 – C.D. (29/04/2008)		
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS APLICADAS		
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Titular: Ing. Darío M. GOUSSAL J.T.P.: Ing. Alberto O. PLASENCIA
	6	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
Aprobadas		Regularizadas
Complementos de Matemáticas Especiales Teoría de los Circuitos Medidas Eléctricas		

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

Saber las leyes básicas de la electrónica. Conocer los esquemas básicos de los circuitos electrónicos. Conocer componentes electrónicos, discretos e integrados, como también los componentes de la electrónica de potencia y su selección.

2. CONTENIDOS

Dispositivos semiconductores. Amplificadores. Sistemas digitales combinacionales y secuenciales. Rectificación fija y controlada. Generación de Ondas. Sistemas de control de velocidad para motores de C.C. y C.A.

2.1 CONTENIDO ANALITICO (TEORIA)

UNIDAD I: Dispositivos Semiconductores

- Dispositivos no lineales-Teoría de las juntas semiconductoras-Modelo análogo eléctrico- Modelos equivalentes-Modelo lineal por tramos-Análisis y síntesis lineal por tramos – Aplicación de modelos equivalentes de dispositivos no lineales - Punto de reposo - Síntesis de modelos de señal débil basados en la Serie de Taylor - Régimen de zona activa y régimen de conmutación - Zonas de corte y saturación - Tiempos de subida y caída - Desconexión y encendido - Impedancia interna
- Semiconductores - Diodos de Silicio - Polarización - Parámetros de CC y CA - Punto de reposo - Recta de carga - Características de conducción, bloqueo y recuperación inversa - Diodos de Zener - Diodos LED - Transistores Bipolares - Transistores de efecto de campo - MOS de potencia - Dispositivos de disparo - Rectificadores controlados (SCR)- Diac-Triac- Transistores Unijuntura (UJT/ UJT Programable) - Tiristores bloqueables por puerta (GTO) - Varistores (TVS/VDR)

UNIDAD II: Rectificación Fija y Controlada

- Análisis matemático de la rectificación - Series de Fourier - Rectificación normal o natural - Rectificación controlada – Análisis de régimen permanente - Análisis de espectros de Fourier – Aplicaciones en ondas rectificadas - Onda cuadrada - Onda diente de sierra - Simetría de media onda - Traslación de ejes - Integral de Fourier - Transformada de Laplace.
- Circuitos rectificadores - Rectificación polifásica -Rectificadores en estrella y en puente - Rectificador hexafásico - Circuitos con diodos de silicio y SCR- Fuentes de CC - Zumbido - Regulación - Angulo de conducción - Celdas de filtro - Fuentes de CC con entrada capacitiva e inductiva – Curvas de Shade – Regímenes de los diodos - Modelo térmico – Curva de reducción de los valores nominales - Proyecto por nomogramas de Shade y por computadora - Criterios de diseño de rectificadores industriales.
- Circuitos recortadores, comparadores y enclavadores - Referencias de voltaje -Diodos de Zener - Diodos de recuperación rápida (fast -recovery) - Diodos Shottky - Diodos de avalancha - Diodos de alta velocidad - .



UNIDAD III: Amplificadores

1. Amplificadores con transistores - Análisis estático- Amplificación – Rectas de carga de CC y CA – Punto de reposo - Hipérbola de disipación máxima – Area de operación segura (SOA) Máxima excursión simétrica. – Factores de estabilidad en circuitos amplificadores -Incidencia térmica - Corrientes de fuga - Ganancia – Desplazamiento del punto de reposo -Estabilización estática - Circuitos de polarización y estabilización del punto estático.
2. Modelo de señal débil - Juego de parámetros híbridos - Ganancia -Impedancias de entrada y salida - Modelo equivalente de transistores bipolares – Parámetros híbridos para las configuraciones de emisor común - Análisis dinámico - Transistor de efecto de campo – Análisis y modelo equivalente - Dispositivos MOS de potencia.
3. Etapas en cascada - Tipos de acoplamiento – Amplificadores clase A, AB, B y C - Acoplamiento en CA y CC – Diseño de amplificadores con acoplamiento RC - Amplificadores de potencia en contrafase (Push-pull) - Amplificadores de simetría complementaria (Single-ended).
4. Amplificador Darlington - Amplificador de dos etapas de acoplamiento directo en cascada. - Ganancia de tensión, distorsión y fase.– Criterios de ubicación de puntos de reposo - Proyecto por computadora de etapas de acoplamiento directo - Amplificador Diferencial –Señales de modo común y modo diferencial - Fuente de corriente constante de emisor – Diferencial Darlington .
5. Amplificador operacional – Realimentación – Masa virtual - Ganancia de bucle y lazo cerrado - Impedancia – Tensión de offset - Compensación – Slew Rate – Relación de rechazo de modo común (CMRR) – Amplificador inversor - Amplificador no inversor - Amplificador sumador - Criterios de ingeniería de proyecto con operacionales.

UNIDAD IV: Generación de Ondas

1. Generación de ondas - Circuitos osciladores – Condición de arranque - Criterio de Barkhausen – Oscilador Puente de Wien – - Funciones de transferencia - Redes de amortiguación - Análisis por Transformada de Laplace - Aplicación de la Transformada de Laplace al diseño de generadores de CA y de redes de amortiguación.

UNIDAD V: Sistemas de Control de Motores

1. Control de potencia con tiristores – Interruptor sincrónico – Control de potencia por ángulo de conducción o control de fase – Control por conmutación a tensión cero - Control de ciclos enteros - Aplicaciones con SCR y Triac - Control de iluminación - Control de calefacción – Controles automáticos.
2. Control de motores de CC - Sistemas realimentados – Control de armadura - Control de excitación - Control combinado – Máquinas con control por SCR - Circuitos de inversión de marcha y freno electrónico - Lógica de mando de puerta - Recuperación de energía - Control de 4 cuadrantes - Controles de fase para motores universales.
3. Control de motores de CA – Control de tensión estatórica - Control de corriente rotórica - Control de frecuencia - Controles de modulación de ancho de pulso (PWM) Circuitos con inversión electrónica de marcha y freno electrónico - Cicloconvertidores - Onduladores.

UNIDAD VI: Sistemas Digitales Combinacionales y Secuenciales

1. Sistemas de numeración binaria - Algebra Booleana – Funciones lógicas – Leyes de De Morgan – Funciones - NAND- NOR- AND - OR - OR EXC – Tablas de verdad.– Compuertas y familias lógicas - Tiempo de conmutación y ruido - Circuitos de salida de colector abierto y tri-state - Fan out - Familias LS TTL, CMOS,
2. Sistemas combinacionales –Simplificación de implicantes primarios - Mapas de Karnaugh-Veitch – Funciones lógicas - Resolución por computadora- Sistemas incompletamente especificados. - Bloques funcionales MSI - Sumadores - Decodificadores - Multiplexores
3. Sistemas secuenciales – Sistemas asincrónicos - Sistemas sincrónicos – Introducción al diseño de sistemas secuenciales Flip Flop - Multivibrador monoestable - Multivibrador astable - Disparador de Schmitt - Registros desplazables - Entrada / Salida en Serie /Paralelo.



2.3 CONTENIDO ANALITICO (Trabajos Prácticos de Laboratorio)

0.

L01 Presentación-Familiarización con el instrumental y software a utilizar en Laboratorio-Multímetros Digitales y Analógicos - Osciloscopio - Equipo auxiliar - Componentes - Plataformas de montaje y diseño – Precauciones y medidas de seguridad. Programas de CAD para Circuitos Electrónicos - Criterios de medición - Errores.

1. Dispositivos semiconductores

L11 Medición de Curvas Características de Tensión-Corriente de Componentes con Osciloscopio en Modo XY y Trazador de Curvas. Determinación de tensiones de codo, saturación inversa, avalancha y disparo, ganancia de corriente y tensión, Apareamiento. (Diodos de Ge y Si, Diodos Zener, Transistores Bipolares).

2. Rectificación Fija y Controlada

L21 Mediciones con multímetro digital, osciloscopio y Software de CAD en Circuitos Rectificadores. Rectificadores de Media Onda y Onda Completa con carga resistiva. Rectificador Hexafásico. Alternador Trifásico de Onda Completa en Puente (Puente Trifásico). Rectificadores con celdas de filtro de entrada capacitiva e inductiva. Dobladores de Tensión. Determinación de ángulos de conducción. Valor medio de CC. Tensión de pico. Tensión pico a pico de zumbido.

L22 Diodos de Zener. Fuentes reguladas. Recortadores. Comparadores. Enclavadores. Ensayo y medición de circuitos con diodos de conmutación.

L23 Control de Potencia con SCR y Triac. Medición de ángulos de conducción y parámetros de disparo. Control de Iluminación.

3. Amplificadores

L31 Mediciones sobre amplificadores con transistores: amplificador de una y dos etapas de emisor común con acoplamiento RC. Amplificador Darlington. Amplificador de dos etapas de acoplamiento directo en cascada. Medición de parámetros de punto estático, excursión simétrica, ganancia.

L32 Mediciones sobre circuitos con amplificadores operacionales. Amplificador Inversor. Amplificador No Inversor. Amplificador diferencial. Amplificador sumador. . Ganancia de Lazo Cerrado, Máxima Excursión simétrica,

L33 Amplificadores de Potencia. Amplificadores clase AB (Push-Pull). Amplificador de simetría complementaria (Single-Ended). Medición de parámetros de punto estático, Máxima excursión simétrica, ganancia de tensión, distorsión y fase.

4. Generación de Ondas

L41 Construcción y mediciones con Osciloscopio sobre Osciladores tipo Puente de Wien con Amplificadores Operacionales. Frecuencia, Ganancia de lazo cerrado, Distorsión y Estabilidad.

5. Sistemas de Control de Motores.

L51 Proyecto, Construcción y Mediciones con Osciloscopio sobre controles de potencia con Triac y Diac.

6. Sistemas Digitales Combinacionales y Secuenciales

L61 Proyecto, implementación y mediciones sobre sistemas combinacionales de funciones booleanas resueltas con compuertas SSI (NAND, NOR, OR, EXOR) Prueba de Tablas de verdad, simplificación de implicantes primarios por Karnaugh -Veitch (*)

L62 Proyecto, implementación y mediciones sobre sistemas combinacionales de funciones booleanas intermedias con uso alternativo de bloques MSI (*)

L63 Proyecto, implementación y mediciones sobre sistemas secuenciales de funciones simples.

(*) Desarrollo en clase de contenidos con orientación mixta (Teórico-Práctica)



3. BIBLIOGRAFIA (#)

3.1 BIBLIOGRAFIA BASICA

Título	Autor	Año	ISBN
Electronics – 3rd. Ed.	Allan R. Hambley	2007	ISBN 013225946X
Diseño Digital	Alan B. Marcovitz	2005	ISBN: 970105072X
Electrónica de Potencia - Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones 3a Ed.	Muhammad H. Rashid	2004	ISBN: 9702605326
Diseño Electrónico: Circuitos y sistemas	C.J. Savant, M.S. Roden & G.L. Carpenter	2000	ISBN: 9684443668

3.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA Y DE REFERENCIA

Título	Autor	Año	ISBN
Fundamentos de Circuitos Eléctricos 3a. Ed.	Charles K. Alexander, Matthew N. Sadiku	2006	ISBN: 970105606X
Circuitos Eléctricos	Richard C. Dorf, James V. Svoboda	2006	ISBN 9701510984
Electrónica de Potencia	Salvador Martínez García, J. A. Gualda Gil	2006	ISBN 8497323971
Fundamentos de Sistemas Digitales 9ª. Ed.	Thomas L. Floyd	2006	ISBN: 8483220857
Digital Systems: Principles and Applications 10ª Ed	Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer	2006	ISBN: 0131725793
Circuitos Microelectrónicos 5a. Ed.	Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith	2006	ISBN: 9701054725
Microelectronic Circuit Analysis and Design	Donald A. Neamen	2006	ISBN 007328596X
Electronics: Circuit Theory and Electronic Devices 9 th . International Edition	Robert L. Boylestad, Louis G. Nashelsky	2005	ISBN: 8120329678
Electrónica de Potencia	Marcelo Spina	2004	ISBN: 9506581401
An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series (Springer Undergraduate Math. Series)	P.P.G. Dyke	2002	ISBN: 1852330155
Power Electronic Systems: Theory and Design, 1/e	Jai P. Agrawal	2001	ISBN 0134428803
Electrónica de Potencia	Daniel W. Hart	2001	ISBN 84205311790
Circuitos Conceptos de Ingeniería y Análisis de Circuitos Lineales	A. Bruce Carlson	2001	ISBN: 9706860339
Circuitos Microelectrónicos - Análisis y Diseño	Muhammad H. Rashid	2000	ISBN 9687529792
Industrial Electronics : Devices and Systems 2 nd Ed	Dale Patrick, Stephen Fardo	2000	ISBN: 0824705017
Microelectrónica – Circuitos y Dispositivos 2ª. Ed.	Mark N. Horenstein	2000	ISBN: 9688807079



3.3 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA Y DE REFERENCIA DE EDICIONES AGOTADAS

Título	Autor	Año	ISBN
Circuitos Electrónicos: Discretos e Integrados 3a E	Donald Schilling, Charles E. Belove	1993	ISBN: 8448100824
Sistemas Electrónicos Digitales - 7a. Ed.	Enrique Mandado	1992	ISBN: 8426702155
Tiristores y Triacs	Henri Lilen	1980	ISBN: 8426702813
Electrónica y Automática Industriales . Parte 1	Jose A. Mompin Poblet (Ed.)	1980	ISBN 8426703712
Electrónica Digital Integrada	Donald L. Schilling - Herbert Taub	1980	ISBN: 8426703852
Circuitos en Ingeniería Eléctrica	Hugh H. Skilling	1978	-
Circuitos de Potencia de Estado Solido - Manual para Proyectistas SP-52	RCA	1978	-
Proyecto de Circuitos Electrónicos Vol. 3 - Circuitos con Amplificadores Operacionales	Roberto Rivero	1976	-
Proyecto de Fuentes de Alimentación - 1ª. Ed	Enrique Villamil	1976	-
Diodos Rectificadores de Silicio	Fapesa	1974	-
Transformadas de Laplace para Ingenieros en Electrónica	James E. Holbrook	1972	-

3.4 BIBLIOGRAFIA DE TRABAJOS PRACTICOS, LABORATORIO Y SOFTWARE DE APLICACION

Título	Autor	Año	ISBN
Experiments Manual t/a Digital Electronics: Principles and Applications w/MultiSim CD ROM (Paperback)	Roger L Tokheim	2007	ISBN: 0073319953
Electrical Engineering: 360 Problems and Solutions	Edward Karalis	2007	ISBN: 1427751544
Electronic Devices and Amplifier Circuits with MATLAB Applications	Steven T. Karris	2005	ISBN: 0970951175
SPICE for Power Electronics and Electric Power, 2 nd . Ed (Electrical and Computer Engineering)	Muhammad H. Rashid	2005	ISBN: 0849334187
LogicWorks 5 Interactive Software (Paperback)	Capilano Computing, Inc.	2003	ISBN 013145658X
Computer Simulated Experiments for Electronic Devices Using Electronics Workbench, 3/e	Richard H. Berube	2003	ISBN 0130487880
Schaum´s Outline of Electronic Devices and Circuits 2aEd	Jimmie J. Cathey	2002	ISBN: 0071362703
Prácticas de Electrónica, 7ª. Ed.	Paul B. Zbar	2001	ISBN 9701506766
Manual de Prácticas de Electrónica Digital 3ª. Ed.	Enrique Mandado	1995	ISBN 8426710042

(#) Listados por fecha de edición. Las ediciones de libros para esta cátedra se actualizarán una vez por año; las consignadas aquí corresponden a la última Revisión Bibliográfica realizada, abarcando publicaciones en catálogo hasta Marzo de 2007.



4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

4.1 ANALISIS GENERAL

La enseñanza en la cátedra Electrónica I se basa en el aseguramiento de objetivos instruccionales conforme los 6 niveles de la taxonomía de Bloom-Anderson y su correspondiente aplicación a la Ingeniería (Felder & Brent, 2003)¹

Luego del cambio curricular 1998 que redujo la duración de la carrera a 5 años, se reformularon tres metas estratégicas:

- 1.- Frente a la volatilidad impuesta por el cambio tecnológico, la estructura fundamental de las cátedras de Electrónica debe conservar la transmisión didáctica de principios que previsiblemente no cambiarán o cambiarán sólo lentamente en el tiempo, dentro de razonables períodos históricos.
- 2.- Frente a la dirección del rol actual de la Electrónica en el trabajo profesional del Ingeniero Electromecánico, debe haber más contenidos de Electrónica Industrial y más tratamiento técnico de aplicaciones industriales de áreas afines como las telecomunicaciones, la ofimática, la electromedicina, la robótica y la informática de control de procesos, entre otras.
- 3.- Frente al contexto de las cátedras en el actual bloque de las Tecnologías Aplicadas debe haber más referencias a aplicaciones concretas y actuales, más simulación en computadora y mayor espacio para trabajo y discusión de criterios de proyecto.

En vista de la considerable reducción de la carga horaria de Electrónica I desde el cambio curricular de 1998 y el acortamiento de la carrera a 5 años, se formularon las siguientes propuestas instrumentales que merecieron aprobación académica:

- a) Los contenidos debían ir anticipándose en cursos previos de la carrera. El alumno debería ir familiarizándose con símbolos, leyes, dispositivos y técnicas de una manera natural e inductiva, aún antes de tener acceso a las herramientas teóricas completas para análisis rigurosos. La Electrónica debería filtrarse en la currícula de cursos inferiores de manera similar a lo que ocurre con la computación, es decir antes de emprender su estudio formal como disciplina.
- b) El contenido de las clases debía ser complementario al del estudio extra-aula de los alumnos desde los textos y no, paralelo o sustitutivo de éstos. El escaso tiempo áulico debería aprovecharse en mayor medida para aplicaciones, proyecto y mediciones en taller y en laboratorio, conforme las posibilidades del presupuesto asignado.
- c) Era precisa una periódica revisión de prácticas de laboratorio y diseño en computadora y la bibliografía, introduciendo aportes originales de diseño instruccional aplicado y experimentación calibrada con nuevos métodos y herramientas pedagógicas, con ulterior evaluación crítica del resultado evidenciado.

La cátedra lleva razonablemente desarrolladas acciones apuntadas a las metas b) y c), en tanto para a) aún restan cumplir avances sustantivos que en última instancia dependen del marco académico e institucional de la carrera.

Coincidiendo con recomendaciones del Informe de Acreditación, se planteó en 2005 una reducción de contenidos procurando dar más tiempo a la elaboración cognoscitiva de los temas por los alumnos. Se eliminaron tópicos tratados in-extenso en la cátedra optativa Electrónica II, y en alguna medida actividades prácticas y de campo fuera del tronco fundamental del programa analítico.

(1) Anderson, L.W., & Krathwohl (Eds.) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, Longman.

(2) Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York, Toronto: Longmans, Green.

(3) Felder, R y Silverman, L (1988) *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*. Engineering Education 78, 674-681

(4) Felder, R.M. & Brent, R. (2003) *Designing and Teaching Courses to Satisfy the ABET Engineering Criteria*. Journal of Engineering Education, 92 (1) pp. 7-25



Finalmente en 2007 luego de evaluados los resultados del régimen promocional y el formato de clases multimedia, se modifican algunas características de aquél y se inicia la tarea de adecuar la cátedra al futuro marco de enseñanza basada en competencias y créditos - Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías (Libro Azul de CONFEDI). En consecuencia, el período 2007-2010 prevé la definición e instrumentación de nuevos cambios apuntados a dicho objetivo.

4.2 IMPLEMENTACION METODOLOGICA

La inscripción al curso regular de Electrónica I supone niveles de dedicación y eficiencia compatibles con la madurez esperada en la formación profesional de los alumnos del ciclo superior de Ingeniería Electromecánica en la UNNE. Sin perjuicio de otros prerrequisitos y correlatividades, se considera necesario un adecuado dominio de recursos de cálculo, diseño en computadora y familiaridad con la lectura de bibliografía, software, manuales de dispositivos y especificaciones de proyecto en idioma Inglés, conforme las recomendaciones del Inc. II.12 del Anexo IV de la Res. N° ME 1232/01.

La actual estructura de 45 módulos de 2 horas de Electrónica I representa avances programáticos y didácticos ampliando la que desde 1994 se desarrolla con resolución de ejercicios e implementación de circuitos con CAD. Las clases, de tipo interactivo comprenden Módulos de Teoría y Mixtos, Laboratorio y Diseño en Computadora ofrecidas con medios tradicionales y tecnología multimedia, ajustadas a las recomendaciones de los Inc. II.7, II.8 y II.9 del Anexo IV de la Res. N° ME 1232/01.

En lo atinente a trabajos prácticos, el uso de software CAD en prácticas permite la simulación de circuitos, mediciones con instrumental virtual y otras opciones de acuerdo a las recomendaciones del punto 13.5a del Proyecto Estratégico de Reforma Curricular - Libro Azul del CONFEDI. Se ha juzgado prudente mantener en cambio, la mayor parte de las horas de Laboratorio usando componentes e instrumental reales, para que los alumnos ganen experiencia primero en el trabajo con elementos físicos utilizando la simulación en PC como otra herramienta de prueba y diseño y no en sustitución de la experiencia tangible. Para mayor eficiencia en el uso del instrumental de laboratorio, equipos y espacios áulicos se impone compartir ambas alternativas de enseñanza mediante la alternancia de grupos pequeños de alumnos.

5. EVALUACION - ELECTRONICA I

Conforme el actual Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electromecánica, se mantendrán dos alternativas: un régimen Promocional en la modalidad de Instrucción Personalizada, y el tradicional de Regularidad. Los alumnos podrán optar libremente por uno u otro al inicio del curso.

Aquellos alumnos que optaren por el régimen promocional y no pudieren cumplimentar la promoción en el plazo establecido, podrán de todos modos obtener la regularidad y aprobar la materia cumpliendo los requisitos del Régimen de Regularidad y hasta el plazo máximo permitido por éste.

Condiciones comunes para regularidad en ambos regímenes en la asignatura Electrónica I:

a) Asistencia mínima de un 80 % a las clases de Trabajos Prácticos (Problemas, Laboratorio y CAD). Se establecerán en la planificación fechas para Recuperatorios de Trabajos Prácticos, por lo común dentro de los períodos de Exámenes que fije el Calendario Académico y en otras fechas no invasivas del cronograma de clases regulares.

b) Aprobación del 80% de la Carpeta de Trabajos Prácticos establecidos en el programa analítico (Problemas, Laboratorio y Diseño en Computadora), comprendiendo la exposición de los métodos de abordaje, cálculos, instrumental y software de Laboratorio aplicados correctamente. Cada alumno presentará informes técnicos caratulados de las distintas Guías de Trabajos de Laboratorio y Problemas, con anexos de mediciones, planillas, gráficos, diagramas de circuitos y bloques, y archivos de CAD de modelos circuitales empleados. Cuando las circunstancias de mejor aprovechamiento de equipos, instrumental de Laboratorio y computación así lo aconsejen, el Jefe de Trabajos Prácticos a cargo podrá autorizar la realización de informes grupales en sustitución de los individuales. En tales casos será menester la aprobación de un coloquio grupal de cada trabajo práctico ante el docente encargado. Los Trabajos Prácticos no se evaluarán numéricamente, sólo se considerará su aprobación cuando el alumno demuestre la capacidad de haberlos cumplimentado a satisfacción. El plazo de entrega de los trabajos prácticos será normalmente de 2 (dos) semanas para los alumnos que deseen seguir el régimen promocional. Los del régimen de regularidad podrán cumplimentar el requisito dentro del mes siguiente a la finalización del cursado.



Los alumnos que no cumplimentaren los requisitos de regularidad, o cuando ésta se hallare vencida, podrán ser examinados en los turnos que fije el Calendario Académico en calidad de Alumnos Libres. En este caso deberán superar evaluaciones orales y escritas exhaustivas sobre todas las unidades del Programa (Teoría y Práctica).

Condiciones particulares de cada Régimen para aprobación de la asignatura Electrónica I:

Para los alumnos que opten por el Régimen de Regularidad, al finalizar el curso y munidos de su Carpeta de Trabajos Prácticos aprobada, estarán en condiciones de presentarse a Examen Final en las fechas fijadas por el Calendario Académico.

Para los que deseen optar por el Régimen Promocional, y hasta tanto se acuerden institucionalmente los cambios por el Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías (Libro Azul del CONFEDI), se continuará utilizando la variante del sistema de Instrucción Programada (Personalized Instruction) basado en las técnicas de Keller, Sherman y Spencer (5, 6)².

Según la demanda de inscriptos, cada alumno será asignado a un docente monitor, que supervisará la evolución paso a paso de sus estudios, tanto en forma presencial como por correo electrónico y hasta un máximo de 1 (Un) año posterior al de cursado. No obstante, para mantenerse en el mismo, los inscriptos deberán presentarse como mínimo a 2 (dos) exámenes parciales teórico-prácticos en los 6 (seis) meses posteriores a la finalización del Curso (cualquiera fuere su resultado) y conservar al menos 80% de asistencia a todas las clases prácticas comprendidas hasta la fecha de cada examen, con carácter eliminatorio.

En los exámenes, los alumnos serán evaluados sólo en aquellas unidades que deseen promocionar en cada oportunidad, en el orden indicado en los Contenidos y de acuerdo al ritmo de sus propias posibilidades. Los exámenes parciales se ubicarán fuera de las horas de clase, por lo común en idénticas fechas y horarios establecidas por el Calendario Académico para Exámenes Finales.

La planificación establecerá fechas de Recuperatorios de trabajos prácticos que no hayan logrado aprobación. Las unidades no aprobadas podrán rendirse nuevamente en turnos ulteriores y hasta un máximo de 1 (Un) año posterior al cursado. El mínimo a rendir por turno será de 2 (dos) unidades (Teoría y Práctica).

Serán promovidos sin examen final aquellos alumnos que acumulativamente aprueben el 100% de las unidades del programa. Los que no hayan cumplimentado las condiciones de promoción dentro del cuatrimestre de dictado, podrán hacerlo hasta 1 (Un) año posterior al del mismo.

(5) Keller, F. S. and Sherman, J. G. (1982) *The PSI Handbook: Essays on Personalized Instruction*. Lawrence:TRI Pub. Kansas.

(6) Spencer, K. (1988) *The psychology of educational technology and instructional media*. Routledge & Kegan, London.