



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Física  
 Area: Area V: Electronica y Microprocesadores

(Programa del año 2016)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 22/11/2016 17:26:12)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA APLICADA A LA ADQUISICION DE DATOS	LIC.EN FISICA	015/06	2016	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PASINETTI, PEDRO MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
HERNANDEZ VELAZQUEZ, SERGIO FE	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	4 Hs	1 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2016	18/11/2016	15	90

### IV - Fundamentación

El curso está destinado a satisfacer las necesidades de los futuros Licenciados en Física, en el campo de la electrónica. Esta es la segunda parte de dos cursos cuatrimestrales, que tienen como finalidad que el alumno aprenda los conceptos básicos que hoy en día debe conocer un estudiante de ciencias. En el laboratorio, en cualquier área de la ciencia, se usan instrumentos electrónicos para estudiar numerosos fenómenos bajo investigación. Hoy en día se hace uso intensivo de la electrónica y los estudiantes se benefician entendiendo los principios básicos de la misma.

Este segundo curso está destinado a completar el aprendizaje con temas tales como: filtros activos, generadores de señal, interfaces entre circuitos analógicos y digitales, conversión analógica/digital y digital/analógica, principios de funcionamiento de microcomputadoras, buses de comunicaciones y elementos de programación en lenguaje C.

Todos ellos destinados a que el estudiante pueda comprender como puede adquirir datos de un experimento, realizado mediante el empleo de una microcomputadora. En el curso no solo se tiene en cuenta el aspecto teórico sino que, además, se abunda en la parte experimental, con el armado de circuitos, que se complementa con la simulación de algunos de ellos y la realización de experiencias de adquisición de datos con PC.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de: Manejar la terminología y conceptos básicos de electrónica, que faciliten su interacción con ingenieros en electrónica para poder resolver los problemas que encontrará en la experimentación, en lo referente problemas que presenta la adquisición de datos. Conocer y manejar tarjetas típicas de adquisición de datos.

Programar entrada y salida de datos, tanto analógicos como digitales, y manejar temporizaciones con una PC y una placa de adquisición de datos.

## **VI - Contenidos**

### **BOLILLA I: MICROCOMPUTADORAS.**

Introducción. Organización de la Computadora. Operación de la Microcomputadora. Agrupaciones de Bits. Códigos alfanuméricos. Repertorio de Instrucciones. Lenguajes Maquina y Ensamblador. Modos de direccionamiento. Pila de un microprocesador: instrucciones PUSH y POP. Instrucciones de control: operaciones de bifurcación, operaciones de llamada y vuelta de subrutina. Bus de señales e interconexión de la IBM PC/XT/AT: señales fundamentales de datos, direcciones y control. Entrada-salidas programadas: salidas de datos y entradas de datos con ejemplos de programación. Ejemplos. Mecanismo de Interrupciones.

### **BOLILLA II: BUSES DE COMUNICACIONES.**

Comunicaciones sincrónicas Vs. asincrónicas. Buses de microcomputadoras. Bus original ISA. Otros buses: Multibus, VME, EISA, etc.. Conexión de periféricos a la computadora. Conceptos de software. Programación Assembler. Compiladores e intérpretes. Linkers y librerías. Editores y formateadores. Sistemas operativos y archivos. Concepto de comunicación de datos. Comunicación serie, código ASCII. El bus RS232 y otros Standard. Módems. Comunicación paralela centronics, descripción y ejemplos.

### **BOLILLA III: INTERFASE ENTRE CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DIGITALES.**

Interconexión entre TTL y CMOS. Características de entrada-salida de las distintas familias. Manejo de las entradas con interruptores y con amplificadores operacionales y comparadores. Características de los comparadores. Manejo de cargas con TTL y CMOS. Optoelectrónica: indicadores, Displays y su manejo. Optoa-copladores y Reles.

### **BOLILLA IV: CONVERSIÓN ANALÓGICA DIGITAL.**

Introducción, códigos, error en los convertidores. Convertidores digitales a analógicos (DACs). Convertidor con resistores en la entrada sumadora, escalera R-2R. DACs de multiplicación. Convertidores analógicos digitales. Convertidor paralelo (flash y semiflash). Convertidor de voltaje-frecuencia. Convertidores por integración: de rampa simple, balance de cargas, doble rampa. Convertidor de seguimiento. Convertidor de aproximaciones sucesivas.

### **BOLILLA V: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS.**

Introducción. Sistema de muestreo de señales. Muestreo de una señal analógica. Filtro y frecuencia de muestreo. Llave analógica: Llave ideal, circuito equivalente de la llave real, comportamiento en cc y ca. Aplicaciones de la llave analógica: Multiplexado. Circuito de muestreo y retención: especificaciones. Configuraciones de sistemas de adquisición: con PGA y ADC tipo SAR; con PGA SHA y ADC tipo SAR. Consideraciones sobre filtrado. Estudio de una Placa comercial.

### **BOLILLA VI: FILTROS ACTIVOS:**

Introducción. Características de los filtros. Orden del filtro. Parámetros del filtro: respuesta en frecuencia, Respuesta en fase. Respuesta en el dominio del tiempo. Tipos de filtros analógicos usuales: Butterworth, Chebyshev y Bessel. Filtros activos: filtro de Sallen y Key, filtro VCVS (Voltage Controlled Voltage Source), su diseño con tabla simplificada. Filtro de estado variable, filtro absorción doble T. Filtros de capacidad conmutada.

### **BOLILLA VII: GENERADORES DE SEÑAL:**

OSCILADORES SINUSOIDALES Introducción. Principios básicos de los osciladores sinusoidales. El criterio de Barkhausen. Circuitos Osciladores RC con Amplificadores Operacionales: puente de Wien, cambio de fase, Osciladores LC. Osciladores de cristal: resonante en serie y resonante en paralelo. Consideraciones de los osciladores sinusoidales. OSCILADORES DE RELAJACIÓN. Multivibrador astable. Generador de una onda triangular. Temporizadores integrados: Temporizador 555; configuración monoestable y astable. Generadores de señal monolíticos.

### **BOLILLA VIII: ELEMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE C. Estructura de un programa. Controles de programa. Asignaciones y comparaciones lógicas. Entradas/Salidas estándar. Ficheros de entrada. Manipulación**

de bits.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TAREAS DE GABINETE Nro1:

Estructura de un programa en lenguaje C. Principales funciones que debe contener un programa. Definiciones de variables. Función printf. Impresión de números. Generación de comentarios en C. Edición, compilación y ejecución de programas. Ejemplos. Ejercicios.

### TAREAS DE GABINETE Nro2:

Controles de programas en C. Bucles while, do-while y for. Condicional if e if-else. Mandato break y continue. Instrucciones switch y goto. Ejemplos. Ejercicios.

TAREAS DE GABINETE Nro3: Asignaciones y comparaciones lógicas. Mandatos de asignación de enteros. Tipos de datos. Tipos de variables permisibles en C. Conversión de caracteres. Comparaciones simples de dos variables. Comparaciones con condiciones. Comparaciones con AND y OR lógico. Procedencia de los operadores. Operadores crípticos. Expresión condicional. Ejemplos. Ejercicios.

### TAREAS DE GABINETE Nro4:

Entradas/salidas y manipulaciones de bits. Función define, getch y getch. Lectura de enteros, con función scanf. Cadenas de caracteres. Manipulación de bits con funciones lógicas. Instrucciones de desplazamiento. Ejemplos. Ejercicios

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 1: INTERFASES CON DISPOSITIVOS DIGITALES

Interconexión de compuertas, entre familias TTL y CMOS, según sus distintos niveles lógicos y eléctricos de entrada y salida.

Interconexión de circuitos lógicos con diversos circuitos y componentes analógicos discretos, tales como relés y optoacopladores.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 2: ENTRADA Y SALIDA DE SEÑALES DIGITALES CON P.C.

Programar en lenguaje de alto nivel y ejecutar entrada y salida de señales digitales por medio de una PC y de una placa de adquisición de datos. Conexión a llaves y LED y Relés.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 3: ENTRADA Y SALIDA DE SEÑALES DIGITALES CON P.C.

Programar en lenguaje de alto nivel y ejecutar entrada y salida de señales digitales por medio de un puerto Centronics.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 4: APLICACIÓN DE ENTRADAS SALIDAS DIGITALES

Programar en lenguaje de alto nivel y ejecutar entrada y salida de señales digitales para prueba de CI lógicos e identificación de los mismos.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 5: MEDICIÓN DE UNA TENSIÓN DE C.C CON P.C.

Convertor de aproximaciones sucesivas. Estudio de su funcionamiento. Velocidad y resolución. Conversión con señales de doble polaridad. Programar en lenguaje de alto nivel y realizar mediciones de corriente continua en 8 y 12 bit por medio de una PC y de una placa de adquisición de datos.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 6: APLICACIÓN DE MEDICIONES DE TENSIÓN

Carga y descarga de un capacitor. Programar en lenguaje de alto nivel y realizar mediciones de la tensión sobre un capacitor en 8 y 12 bit, por medio de una PC y de una placa de adquisición de datos.

### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 7: GENERACIÓN DE UNA TENSIÓN DE CC CON P.C.

Convertor DAC. Comprobación de su funcionamiento usando el puerto centronics de la PC. Generar tensiones unipolares y bipolares.

#### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 8: GENERACIÓN DE UNA SEÑAL DE TENSIÓN VARIABLE

Programar en lenguaje de alto nivel y generar tensiones de salida variables de distintas formas de onda con un DAC conectado al puerto paralelo de la PC.

#### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 9: APLICACIÓN A UN EXPERIMENTO DE FÍSICA

Experiencia que implique la de adquisición de datos por medio de una PC y de una placa de adquisición de datos.

#### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 10: FILTROS ACTIVOS

Definición de parámetros básicos de los filtros. Estudio del comportamiento con simulador de: Filtro pasa bajo de 2º Orden. Filtro pasa alto de 2º orden. Filtro pasa banda de 2º orden. Cálculo por tabla de un Filtro Butterworth pasa bajo de 4º orden y determinación de sus características.

#### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 11: OSCILADORES SINUSOIDALES

Oscilador sinusoidal tipo puente de Wien. Oscilador sinusoidal tipo de rotación de fase. Cálculo y determinación y verificación de: la ganancia del amplificador, el b, la frecuencia de oscilación y los ángulos de fase.

#### TRABAJO PRÁCTICO Nro. 12: OSCILADORES RELAJACIÓN

Oscilador RC. Oscilador de relajación con circuito integrado. Oscilador de diente de sierra. Oscilador monoestable y astable con temporizador 555.

### VIII - Regimen de Aprobación

#### RÉGIMEN DE LA MATERIA

No se aceptan alumnos que no estén en condiciones de regulares.-

NO se puede rendir libre el examen final.

REGIMEN DE APROBACIÓN COMO ALUMNO REGULAR: Para obtener la regularidad y poder rendir el examen final como alumno regular será necesario:

- Haber aprobado el 100% de los Trabajos Prácticos. Con más de 6 puntos cada uno.
- Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales. Con más de 67% cada uno.

#### TRABAJOS PRACTICOS

Para poder realizar un trabajo práctico, se debe presentar el informe del T.P. anteriormente realizado y aprobar un cuestionario.

-Para la aprobación de cada uno de los Trabajos Prácticos será necesario:

- a.- Haberlo realizado satisfactoriamente.
- b.- Responder correctamente las preguntas que sobre el tema el Jefe de Trabajos Prácticos pueda formularle, antes o durante el práctico y presentar el trabajo previo al práctico en caso que este lo requiera.
- c.- Aprobar el informe del laboratorio

-Cada Trabajo Práctico podrá ser recuperado una sola vez pero el total de recuperaciones no podrá exceder de 4 (cuatro) caso contrario el alumno quedará libre.-

#### PARCIALES

-Se tomarán 2 parciales, a lo largo del desarrollo de los contenidos del cuatrimestre.

-Los alumnos tendrán derecho a un máximo de dos recuperaciones en total y no más de 2 en un único parcial, caso contrario quedará libre.

-Según la Resolución 654/86 de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, los alumnos que trabajen podrán solicitar una única recuperación adicional sobre el total de los exámenes parciales.

### IX - Bibliografía Básica

[1] "Diseño Digital, principios y prácticas", John F. Wakerly – Prentice-Hall Hispanoamericana S. A.

[2] "Analog and Computer Electronics for Scientists" BASILH.VASSOS - GALEN W EWING Wiley Interscience Publication 4ª ed.

[3] Apuntes de la Cátedra.

[4] "The Art of Electronics", P HOROWITZ Y W. HILL – Cambridge University Press, 2da. Edición.

[5] "Student Manual for The Art of Electronics", T. C. HAYES Y P. HOROWITZ – Cambridge University Press, 2da. Edición

## X - Bibliografía Complementaria

[1] Fundamentos de Electrónica" Robert L. Boylestad –Luis Nashelsky Prentice-Hall Hispanoamericana 4ª ed. 1997.

[2] Electronics For Scientists" A. de Sa - Prentice Hall 1997

[3] Electronic Signal Conditioning" Bruce Newby-Butterworth Heinemann1994.

## XI - Resumen de Objetivos

El curso está destinado a satisfacer las necesidades de los futuros Licenciados en Física, en el campo de la electrónica. El alumno deberá saber manejar la terminología y conceptos básicos de electrónica, que faciliten su interacción con ingenieros en electrónica, para poder resolver los problemas que encontrará en la experimentación, en lo referente problemas que se le presenten en la adquisición de datos. Para ello, aprenderá los principios de funcionamiento y la programación básica de entrada y salida de datos, tanto analógicos como digitales y manejar temporizaciones con una PC y una placa de adquisición de datos.

## XII - Resumen del Programa

MICROCOMPUTADORAS. Organización de la Computadora. Operación De La microcomputadora. Agrupaciones de Bits.Códigos. Repertorio De Instrucciones. Lenguajes Maquina y Ensamblador. Modos de direccionamiento: instrucciones directas, indirectas e indexadas. Puntero De Pila. Instrucciones de control. Bus de señales e interconexión de la IBM PC/XT/AT: señales fundamentales de datos, direcciones y control. Entrada-salidas programadas, por registro de estado y por interrupciones. Acceso discreto a memoria.

BUSES DE COMUNICACIONES. Comunicaciones Sincrónicas Vs. Asincrónicas. Buses de otras microcomputadoras. Multibus, VME, EISA, etc.. Concepto de comunicación de datos. Comunicación serie. El bus RS-232. Módems.Comunicación paralela: centronics.

INTERFASE ENTRE CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DIGITALES. Interconexión entre TTL y CMOS. Manejo de las entradas con interruptores y con amplificadores operacionales y comparadores. Manejo de cargas con TTL y CMOS. Optoelectrónica: indicadores, Displays y su manejo. Optoacopladores y Relays.

CONVERSIÓN ANALÓGICA DIGITAL códigos, error en los conversores. Conversores digitales a analógicos (DACs). Conversor con resistores en la entrada sumadora, escalera R-2R. DACs de multiplicación. Conversores analógicos digitales: flash y semiflash, voltaje-frecuencia, de rampa simple, balance de cargas, doble rampa, de seguimiento, de aproximaciones sucesivas.

SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS: Sistema de muestreo de señales. Muestreo de una señal analógicas. Filtro y frecuencia de muestreo .Llave analógica: Llave ideal, circuito equivalente de la llave real, comportamiento en cc y ca. Multiplexado. Circuito de muestreo y retención. Configuraciones de sistemas de adquisición: con PGA y ADC tipo SAR; con PGA SHA y ADC tipo SAR. Consideraciones sobre filtrado. Estudio de una Placa comercial.

FILTROS ACTIVOS: Características De Los Filtros. Orden Del Filtro. Parámetros Del Filtro: Respuesta en frecuencia, en fase y en el Dominio del Tiempo. Tipos de Filtros Analógicos Usuales. Filtros activos: de Sallen y Key, VCVS, su diseño con tabla. Filtro de estado variable, absorción doble T. Filtros de capacidad conmutada.

GENERADORES DE SEÑAL: OSCILADORES SINUSOIDALES Principios básicos. El criterio de Barkhausen. Circuitos Osciladores RC con Amplificadores Operacionales: puente de Wien, cambio de fase, Osciladores LC. Osciladores de cristal.

OSCILADORES DE RELAJACIÓN. Multivibrador astable. Generador de una onda triangular. Temporizadores integrados: Temporizador 555; configuración monoestable y astable. Generadores de señal

monolíticos.

ELEMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN LENGUAJE C. Estructura de un programa. Controles de programa. Asignaciones y comparaciones lógicas. Entradas/Salidas estándar. Ficheros de entrada. Manipulación de bits.

### **XIII - Imprevistos**

--

### **XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	