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

(Programa del año 2019)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 02/09/2019 14:29:37)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ELECTRONICA APLICADA A LA ADQUISICION DE DATOS	LIC.EN FISICA	015/06	2019	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PASINETTI, PEDRO MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ASO, FERNANDO PABLO	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

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

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2019	16/11/2019	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 computadoras, microcontroladores, 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 computadora y/o microcontrolador. 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 placas típicas de adquisición de datos. Programar entradas y salidas de datos, tanto analógicas como digitales, y manejar temporizaciones con una PC y una placa de

adquisición de datos.

VI - Contenidos

BOLILLA I: MICROCOMPUTADORAS.
Memorias electrónicas. Organización de una computadora. Funcionamiento de un microprocesador. Agrupaciones de bits. Códigos alfanuméricos. Repertorio de Instrucciones. Lenguaje de máquina y ensamblador. Modos de direccionamiento. Instrucciones de control, operaciones de bifurcación, operaciones de llamada y retorno de subrutina. Mecanismo de interrupciones. Historia de la IBM PC/XT/AT. Bus de señales e interconexionado: señales de datos, direcciones y control. Entrada/salidas de datos con ejemplos de programación. Microcontroladores. Plataforma Arduino.

BOLILLA II: BUSES DE COMUNICACIONES.
Comunicaciones paralelas/seriales, sincrónicas/asincrónicas. Buses de microcomputadoras. Bus original ISA. Otros buses modernos. Conexión de periféricos a la computadora. Conceptos de software. Lenguajes de programación de bajo y alto nivel. Compiladores, 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 seriales estándar. El bus USB.

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. 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 conversores. Conversores digitales a analógicos (DACs). Conversor con resistores en la entrada sumadora, escalera R-2R. DACs de multiplicación. Conversores analógicos digitales. Conversor paralelo (flash y semiflash). Conversor de voltaje-frecuencia. Conversores por integración: de rampa simple, balance de cargas, doble rampa. Conversor de seguimiento. Conversor 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 Controled 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/salida. Manipulación de bits.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

GABINETE DE PROGRAMACION 1:
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.

GABINETE DE PROGRAMACION 2:
Controles de programas en C. Bucles while, do-while y for. Condicional if e if-else. Mandato breack y continue. Instrucciones switch y goto. Ejemplos. Ejercicios.

GABINETE DE PROGRAMACION 3:
Asignaciones y comparaciones lógicas. Mandatos de asignación de ente-ros. 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.

GABINETE DE PROGRAMACION 4:
Entradas/salidas y manipulaciones de bits. Función define, getchar y getch. Lectura de enteros, con función scanf. Cadenas de caracteres. Manipulación de bits con funciones lógicas. Instrucciones de desplazamiento. Ejemplos. Ejercicios.

TRABAJO PRÁCTICO 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 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 3: MEDICIÓN DE UNA TENSIÓN DE C.C CON P.C. Conversor 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 4: 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 USB.

TRABAJO PRÁCTICO 5: GENERACIÓN DE UNA TENSIÓN DE CC CON LA PC
Conversor DAC. Comprobación de su funcionamiento usando el puerto centronics de la PC. Generar tensiones unipolares y bipolares.

TRABAJO PRÁCTICO 6: 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 a salidas digitales de placa de adquisicion USB.

TRABAJO PRÁCTICO 7: 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 USB u opcionalmente placa Arduino.

TRABAJO PRÁCTICO 8: 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. Calculo por tabla de un Filtro Butterworth pasa bajo de 4º orden y determinación de sus características.

TRABAJO PRÁCTICO 9: 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.

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 67% 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 Intercience 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 - Bibliografia 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 Heinemann 1994.

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. Pila. Instrucciones de control. Bus de señales e interconexionado de la IBM PC/XT/AT: señales fundamentales de datos, direcciones y control. Entrada-salidas programadas, por registro de estado y por interrupciones.

BUSES DE COMUNICACIONES. Comunicaciones Sincrónicas vs. Asincrónicas. Buses de otras microcomputadoras. Concepto de comunicación de datos. Comunicación serie. El bus RS-232. Comunicación paralela. Comunicacion USB.

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.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	