

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Ciencias Biologicas

ASIGNATURA: **INSTRUMENTACION PARA LA FISILOGIA** (Electronica Basica para aplicacion en Biologia Experimental)

CARRERA: Licenciatura en Cs. Biologicas ORIENTACION Fisiologia
PLAN: 1983

CARACTER: Optativa

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teoricas 4/sem b) Problemas 4/sem c) Laboratorio 10/sem

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Fisica I para Biologos, Fisica II para Biologos

PROGRAMA

Capitulo I: Teoria de circuitos de corriente continua

El concepto de circuito electrico. Generadores. Resistencias. Leyes de Ohm. Resolucion de circuitos. Leyes de Kirchoff. Agrupamientos de resistencias mas usuales. Teoremas de circuitos: Equivalentes de Thevenin y de Norton. Generadores ideales y reales de tension y de corriente. Transferencia de potencia. Circuitos notables: el divisor de tension y el puente de Wheatstone.

Capitulo II: Mediciones en circuitos de corriente continua

El galvanometro de bobina movil. El amperimetro y el voltmetro. Cambio de escalas. Conexion de los instrumentos en el circuito. Errores sistematicos. El ohmetro. El multimetro de aguja. El multimetro digital. Caracteristicas tipicas de los instrumentos.

Capitulo III: Medicion de senales dependientes del tiempo

Descripcion matematica de las senales mas usuales: Onda senoidal, rectangular, triangular, diente de sierra. Parametros caracteristicos: Periodo, frecuencia, valor de pico, valor medio, valor eficaz. El graficador X-t. El osciloscopio de rayos catodicos. Principios de funcionamiento. Criterios de operacion. Amplificador vertical. Base de tiempos. Sincronia. El generador de funciones. Principios de funcionamiento. Criterios de operacion. Forma de onda. Frecuencia. Amplitud. Desplazamiento del cero. Modulacion. Sincronia.

Capitulo IV: Transitorios en circuitos RC

El concepto de capacidad. El condensador cargado en estado estacionario. Agrupamiento de condensadores. Respuesta de un circuito RC a una excitacion en forma de escalon. Constante de tiempo, Determinacion experimental de los parametros de un circuito RC simple. Capacidad distribuida. El modelo del cable. Determinacion experimental de los parametros de un cable infinito.

Capitulo V: Teoria de circuitos de corriente alterna

La excitacion senoidal. La respuesta de los elementos pasivos: resistencia, capacidad e inductancia. El concepto de impedancia. representacion compleja. Resolucion de circuitos de corriente alterna en estado estacionario. Las leyes de Kirchoff para corriente alterna. Teoremas de circuitos para corriente alterna. Disipacion de potencia en una impedancia. Valor medio y valor eficaz de la tension y de la corriente. Instrumentos para corriente alterna.

Capitulo VI: La respuesta a frecuencias

El concepto de respuesta a frecuencias de un circuito. Funcion de transferencia. Diagramas de Bode de amplitud y de fase. Respuesta a frecuencias de circuitos RC simples. Frecuencia de corte. Atenuacion en decibels. Filtros pasivos.

Capitulo VII: Fuentes de poder

Necesidad de un circuito-fuente. El transformador ideal. Tipos de transformador. Rectificación. Filtrado. Formas de onda, valor medio y tensión de rizo en cada etapa. Regulación. Ruido. Fuente de tensión regulada para amplificadores operacionales.

Capitulo VIII: Amplificadores operacionales

El concepto de amplificador operacional. El amplificador operacional de estado sólido. Amplificadores ideales y reales. Características estáticas y dinámicas. Uso del manual de características. Circuitos prácticos con amplificadores operacionales: el seguidor de voltaje, el amplificador inversor, el amplificador no-inversor, el amplificador diferencial, el derivador y el integrador, el convertidor corriente-voltaje. El generador de pulsos.

Capitulo IX: Amplificadores para microelectrodos

El problema de la impedancia de entrada. Amplificador operacional FET. El seguidor de voltaje y el amplificador con ganancia construidos con FETs. El problema de las capacidades parásitas. Respuesta a pulsos rectangulares y a excitación senoidal. Apantallamiento electrostático. Compensación de capacidad. Medición de resistencia de microelectrodos.

Capitulo X: Adquisición digital de señales

Circuitos digitales. Compuertas. El convertidor analógico-digital. Resolución en amplitud, nº de bits. Resolución temporal, frecuencia de muestreo. El Teorema de Muestreo. Filtrado de las señales. Ancho de banda útil. Almacenamiento de señales digitalizadas. Memorias. Exhibición de señales digitalizadas. El convertidor digital-analógico. El osciloscopio digital. Procesamiento de señales. Elementos de una microcomputadora.

Capitulo XI: Medición de señales bioeléctricas

Definición de variables bioeléctricas. Rango típico de algunas variables bioeléctricas. Transductores de señal. Amplificadores AC y DC. Adaptación de impedancias. Filtros. Registradores X-t y X-Y. Registro fotográfico. Polígrafos. Estimuladores.

Capitulo XII: Registro intracelular de señales bioeléctricas

Estimulación y registro mediante microelectrodos. Mediciones bajo control de corriente. Mediciones bajo control de voltaje. Amplificadores de retroalimentación. Medición de canales únicos ("patch-clamp").

BIBLIOGRAFIA

Texto para el curso: Diefenderfer; Ed. Sudamericana

Op Amp Cookbook

Smith; Modern Operational Circuit Design; Wiley.

Young; Electronics in the Life Sciences; Macmillan.

Introdutoria general: Kipp; Electricity and Magnetism.

How to Build Electronic Devices without Panic,
Mountains of Money or an Engineering Degree.

Avanzada complementaria: Strong; Biophysical Measurements; Tektronix.

Baker & Geddes; Principles of Applied Biomedical
Instrumentation; Wiley.

Thompson & Patterson; Bioelectric Recording
Techniques; Academic Press.

Treherne & Rubery Eds.; Biological Techniques
Series; Academic Press.

Fecha: 10 de Marzo de 1989

Firma del Profesor

Aclaración: Dr. Leonardo Nicola Siri

Firma del Director

Aclaración: DR. LEONARDO O. KRAVETZ
DIRECTOR (II)
Dpto. CIENCIAS BIOLÓGICAS