



PLAN DE ESTUDIOS 2008-II

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1	Asignatura	:	SISTEMAS Y EQUIPOS BIOMÉDICOS
1.2.	Ciclo	:	VIII
1.3	Carrera Profesional	:	Ingeniería Mecatrónica
1.4	Área	:	Robótica
1.5	Código	:	IM 0808
1.6	Carácter	:	Electivo
1.7	Requisito	:	
1.8	Naturaleza	:	Curso Teórico-Laboratorio
1.9	Horas	:	64 Teo (28) Lab (28)
1.10	Créditos	:	3
1.11	Docente	:	Mg. Ing. Javier Cieza Dávila e-mail: javiercd1@hotmail.com

II. SUMILLA.

Funcionamiento de los principales equipos biomédicos hospitalarios, así como su principio de funcionamiento y sus componentes principales. El curso utiliza clases de teoría y sesiones de laboratorio. Además se plantea en el curso el diseño e implementación de un proyecto que consiste en la construcción de un equipo capaz de medir una señal biológica, entendiendo sus principales parámetros.

III. OBJETIVOS

Conocerá las diferentes ramas de la ingeniería Biomédica y algunas de sus aplicaciones en el campo de la salud de las personas. Conocerá los principales equipos biomédicos y sus características en los establecimientos de salud. Diseñará y construirá un equipo electrónico capaz de medir una señal biológica y su interpretación.

IV. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD TEMATICA N° 1: Señales biológicas y sus mediciones

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante entenderá cuales son las principales señales biológicas, sus características y realiza mediciones del ECG en el laboratorio para corroborar su comportamiento

N° DE HORAS: 28

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Explicación del sílabo del curso. Definiciones de bioingeniería, ingeniería clínica, dispositivos biomédicos e introducción a las señales biológicas	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
2	Definiciones de señales biológicas, tipos de señales biológicas, características de las señales biológicas, señales bioeléctricas, interferencias en las mediciones de las señales biológicas, en especial	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y

	de las señales bioeléctricas. Interferencias Inductivas y capacitivas.	preguntas. Durante esta semana los alumnos iniciaran sus mediciones en el laboratorio para medir una señal biológica. Utilizarán equipos de laboratorio como osciloscopio, fuente de voltaje, proto-board, software de simulación.
3	Bioamplificador y filtro para la eliminación de señales de interferencia. Filtros analógicos de primer y segundo orden. Diseño de filtros.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
4	Oximetría de pulso. Características es esta señal. La onda pletismográfica, características del equipo y explicación del funcionamiento de un pulsioxímetro.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
5	Primera práctica calificada	Los alumnos son evaluados para medir su nivel de aprendizaje, además durante las sesiones de laboratorio, los alumnos avanzan en el desarrollo de sus proyectos
6	Electrocardiografía. Fisiología del corazón, potenciales bioeléctricas, fases del ciclo cardiaco, duración del ciclo cardiaco, la señal ECG y sus características. Forma de medición de esta señal.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
7	Derivaciones de Einthoven. Derivaciones del plano frontal y del plano horizontal. Derivaciones mono polares y bipolares. El electrocardiógrafo, sus funciones y características. Diagrama de bloques de un electrocardiógrafo. Durante esta semana, los alumnos deberán presentar su primer avance del proyecto final, la cual será asignada una calificación.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.

Referencias Bibliográficas:

Webster, J. (). *Bioinstrumentation*. Universidad Cambridge / USA
 PH. D Profio, E. (). *Biomedical Engineering* . John Wiley Sons Inc, / USA
 Geddes, L and Baker.L. (1989). *Applied Biomedical Instrumentation*. John Wiley & Sons, New York

UNIDAD TEMATICA N° 2: Equipos biomédicos hospitalarios.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante reconocerá los principales equipos biomédicos hospitalarios, en especial se hará énfasis en los equipos de hemodiálisis como una muestra de estos equipos, se reconocerá su principio de funcionamiento y se revisará la fisiología básica del órgano involucrado.

N° DE HORAS: 20

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
9	Asignación de trabajos de trabajos de investigación y solución del examen parcial. Asignación de lecturas para evolución.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
10	Clasificación de los equipos médicos hospitalarios:	Exposición y presentación del docente de

	Clase I, II y III / Seguridad en equipos médicos / Definición de áreas de atención hospitalarios.	Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
11	Insuficiencia renal. Funciones de los riñones, causas de la insuficiencia renal, tipos de insuficiencia renal, procedimientos para tratamiento de la insuficiencia renal (Hemodiálisis y diálisis peritoneal)	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
12	Equipos de hemodiálisis. Principio de funcionamiento de las máquinas de hemodiálisis, sistemas de control y sistemas de alarmas.	Exposición y presentación del docente de Teoría. Formación de equipos de trabajo. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
13	Segunda práctica calificada	Los alumnos son evaluados para medir su nivel de aprendizaje, además durante las sesiones de laboratorio, los alumnos avanzan en el desarrollo de sus proyectos

Referencias Bibliográficas:

Webster, J. (). *Bioinstrumentation*. Universidad Cambridge / USA

PH. D Profio, E. (). *Biomedical Engineering* . John Wiley Sons Inc, / USA

Geddes, L. and Baker.L. (1989). *Applied Biomedical Instrumentation*. John Wiley & Sons, New York

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Exposición de trabajos de investigación

LOGROS DE LA UNIDAD: Los alumnos serán agrupados para formar grupos que realizan una presentación expositiva sobre algún equipo biomédico. Los alumnos presentan un informe donde se resume todo lo expuesto.

N° DE HORAS: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
14	Exposición de trabajos de investigación de alumnos: primer grupo de exposiciones de alumnos: entre los temas a exponer tenemos: Equipos de imágenes médicas, equipos de rayos X, equipos de laparoscopia, Equipos de ultrasonido, equipos de medición de signos vitales, etc.	Los alumnos serán agrupados para formar grupos que realizan una presentación expositiva sobre algún equipo biomédico. Los alumnos presentan un informe donde se resume todo lo expuesto.
15	Exposición de trabajos de investigación de alumnos: primer grupo de exposiciones de alumnos: entre los temas a exponer tenemos: Equipos de imágenes médicas, equipos de rayos X, equipos de laparoscopia, Equipos de ultrasonido, equipos de medición de signos vitales, etc. Durante esta semana, en el laboratorio los alumnos deberán presentar su proyecto final con los requerimientos y características planteadas al inicio del curso.	Los alumnos serán agrupados para formar grupos que realizan una presentación expositiva sobre algún equipo biomédico. Los alumnos presentan un informe donde se resume todo lo expuesto.

V. METODOLOGÍA

5.1 Clases expositivas y participativas: Son tipo de clase expositivas con proyección multimedia (Imágenes y diagramas) desarrollada en los salones de clases.

5.2 Experiencias prácticas en Laboratorio: Consiste en realizar prácticas utilizando el hardware y software disponibles.

5.3 Asesoría: Para el reforzamiento y solución de problemas. Laboratorio guiado con explicación previa y desarrollo de aplicaciones reales. Experiencias de programación en laboratorio. Método interactivo. El método utilizado será demostrativo- explicativo.

VI. EQUIPOS Y MATERIALES

Equipos e Instrumentos: Computadora con el software de programación instalado.

Materiales: Tiza, pizarra y mota. Proyector multimedia. Manejo de información a través del aula virtual.

VII. EVALUACIÓN

a. Criterios

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, teoremas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución. En las sesiones de laboratorio los alumnos se dividen en grupos de trabajo y se les presenta el problema a resolver. Al final del curso el alumno debe presentar y exponer un trabajo o proyecto integrador. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

b. Instrumentos de Evaluación:

PAR1 : Examen Parcial
FIN1 : Examen Final
PRT1 : Práctica Calificada 1
PRT2 : Práctica Calificada 2
CTRL1 : Control del laboratorio
PRO : Proyecto final
EXP1 : Exposición

c. Fórmula para evaluar el Promedio Final del Curso:

$$PF = 0.1 * PRT1 + 0.1 * PRT2 + 0.15 * PAR1 + 0.2 * EXP1 + 0.2 * FIN1 + 0.05 * CTRL1 + 0.2 * PRO1$$

Nota: El curso no tiene examen sustitutorio.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Básica

- ✓ Webster, J. (). *Bioinstrumentation*. Universidad Cambridge / USA
- ✓ PH. D Profio, E. (). *Biomedical Engineering* . John Wiley Sons Inc, / USA
- ✓ Geddes, L and Baker.L. (1989). *Applied Biomedical Instrumentation*. John Wiley & Sons, New York

b. De consulta

- ✓ Garcia, E. (). *Compilador C CCS y simulador proteus para microcontroladores PIC*. Editorial Mar-combo, 2da edición.