

How to Teach

Medical Instrumentation

Biomedical Instrumentation Engineer

- Research and development of (electronic) medical instrument
- System engineer with basic knowledge of medical science
 - System physiology
 - Medical physics
 - Electromagnetism and circuit
 - Electronic device
 - Sensor and analog circuit
 - ADC and DAC
 - Microprocessor system
 - Programmable logic device
 - CAD (schematic, layout and simulation)
 - Signal, system and DSP
 - Data communication and control
 - Embedded software
 - PC software

Topics

생체계측기 본원리	기초 전공지식	생체전위근 원	전극	생체신호증 폭기	디지털 생체신호처 리	전기안전	센서
<ul style="list-style-type: none"> • 측정대상 • 센서 • 신호처리 • 출력 • 비침습 • 오차 • 동작모드 • 신호/잡음 /SNR • 아날로그/ 디지털 • 통계/최소 자승오차 • 정확도/정밀도/해상도/민감도 • 전달함수 • 진폭왜곡/ 위상왜곡/ 무왜곡 • 설계지침 	<ul style="list-style-type: none"> • 전하/전위/ 전류 • R/L/C • 직렬/병렬 • 전원 • 신호원 • Thevenin/No rton • 부하효과 • 선형회로 • 중첩원리 • 정현파 • 주파수 • Fourier 변환 • 스펙트럼 • 샘플링/양자화 • Matlab 	<ul style="list-style-type: none"> • 세포/신경 • 전해질 • 이온/농도 • 전기전도/ 확산 • 반투막 • 세포막 • 막특성 • RMP/AP • 신경전도 • 부피 전도계 • ENG • EMG • ECG • MCG • EOG/ERG • EP • EEG • MEG 	<ul style="list-style-type: none"> • 전자전류 • 이온전류 • Interface • 전하 이중층 • 분극 • Half cell • 분극형 • 비분극형 • 등가회로 • Pt • Ag/AgCl • 접촉 임피던스 • 접촉 전위 • 표면전극 • 바늘전극 • 미세전극 • 특수전극 	<ul style="list-style-type: none"> • 리드 • 신호원 모델링 • 사양 • Op Amp • 부하효과 • 동상성분 • 차동성분 • 차동증폭 • CMRR • 전압이득 • 대역폭 • GBP • 실제의 Op Amp • 잡음/왜곡 • 아날로그 필터 • 생체신호증폭기의 종류 	<ul style="list-style-type: none"> • 마이콤 • F/W 구조 • C 언어 • 컴파일 • 링크 • 정수/실수 • 실시간 • 초기화 • Main loop • Timer • ADC • LPF • HPF • 미분 • 절대값 • MWI • 링버퍼 • Threshold • Averaging • I/O 	<ul style="list-style-type: none"> • 전압/전류 • 전류의 영향 • Let go 등 • 배전 • 접지/기준 전위 • Macro/Micro shock • 누설용량 • 누설전류 • 절연 • 차폐 • 전원설계 • 접지분리 • 신호결합 • 외부기기연결 • 안전도 시험 	<ul style="list-style-type: none"> • 전자파스펙트럼 • 저항성/스트레인게이지/FSR • Dc 브리지/ 반전증폭 • 유도성 /LVDT • Ac 브리지/ 반전증폭 • 변조/복조 • Phase lock-in • 용량성/압전 • 온도/광 • Signal Conditioning

Topics

혈압/심음	혈류/혈량	생체 임피던스	호흡기 측정	바이오 센서	생화학 분석기	전자기 자극기	보조/치료 기기
<ul style="list-style-type: none"> • 힘/압력 • 심혈관계 • 혈류역학 • 압력센서 • IBP • Catheter • P/F/V의 V/I/Q 등가 회로 • 2차시스템 • NIBP/Oscillographic method • Tonometry • 소리 • 청진기 • 전자청진기 • 심도자술 	<ul style="list-style-type: none"> • 속도/유속 • 심박출량 • Fick 법 • Dye dilution • Thermodilution • EM혈류계 • 초음파 • 압전센서 • Transit time • Doppler • 열대류 센서 • Chamber plethysmography • Photoplethysmography 	<ul style="list-style-type: none"> • 생체조직 • 도전율 • 유전율 • 임피던스 • Phasor • 파형발생 • 정전류원 • 전압측정 • Phase-sensitive 복조 • 2 전극법 • 3 전극법 • 4 전극법 • 체성분 분석 • 임피던스 영상법 	<ul style="list-style-type: none"> • 기압/기류/용적 • 호흡기 • 산소/이산화탄소 • 호흡역학 • 가스분포/교환 • 기압센서 • 기류센서 • 용적센서 • 가스농도 측정 • Spirometry • He dilution • N2 washout • CO diffusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Blood gas • 산-염기 • PO2, PCO2, pH, SO2 • 전극 • 광센서 • Oximeter • ISFET • Pulse oximeter • Transcutaneous sensor • Blood glucose sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Spectrophotometry • Beer's law • Clinical Analyzer • Chromatography • Electrophoresis • Hematology • Cell counter • Morphological analyzer 	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiac pacemaker • Bladder stimulator • Muscle stimulator • Nerve stimulator • Cochlear implant • Defibrillator/cardioverter • DBS • Biofeedback system • Magnetic stimulator 	<ul style="list-style-type: none"> • Balloon pump • VAD • Pump oxygenator • TAH • 혈액투석 • 쇄석 • Ventilator • Incubator • Drug delivery • 마취기 • ESU • Ablation • Laser

References

- Webster, Medical Instrumentation: Application and Design, 2009.
- Carr and Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, 1998.
- Geddes and Baker, Principles of Applied Biomedical Instrumentation, 1989.
- Hobbie and Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, 2007.
- Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 2003.
- Williams, The Circuit Designer's Companion, 2005.
- Baker, A Baker's Dozen: Real Analog Solutions for Digital Designers, 2005.
- Pallas-Areny and Webster, Sensors and Signal Conditioning, 2000.
- Pallas-Areny and Webster, Analog Signal Processing, 1999.