

《生物医学电子学及仪器》课程在生物医学工程专业的实践与探索

薛婷婷 李阿珠 赵越

(辽宁何氏医学院人工智能与大数据学院 辽宁 沈阳 110163)

[摘要]生物医学工程专业是一门理、工、医相结合的交叉学科,在生物医学工程专业开设《生物医学电子学及仪器》课程,可将学生本科期间所学的医学、理学、工程学知识有机结合,从人体生理信息、仪器原理讲解,并延伸到医学仪器的应用,系统地阐述所学知识基础及应用。在理清知识脉络的同时,紧密联系实际,紧跟当前领域发展,为该专业学生今后的学习与工作打下坚实的专业技术基础。

[关键词]生物医学电子学; 生理学; 电子学; 医疗仪器

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.06.2731

生物医学电子学及仪器这门课程,利用电子学方法及其相关仪器解决生物医学问题,从生命体本身的特殊性出发,来研究生物医学信号检测、处理、变换、显示与记录原理和方法。

1. 课程基本介绍

本课程介绍常规医学电子仪器原理和应用及生物医学电子学学科的发展前沿。使学生在整个生物医学电子学及仪器的掌握上能有一个完整体系。本课程共八个章节,可分为医学电子学通用理论基础和常见生物医学电子仪器两大部分,根据人体生理信号测量及医疗仪器组成模式,递进式展开。

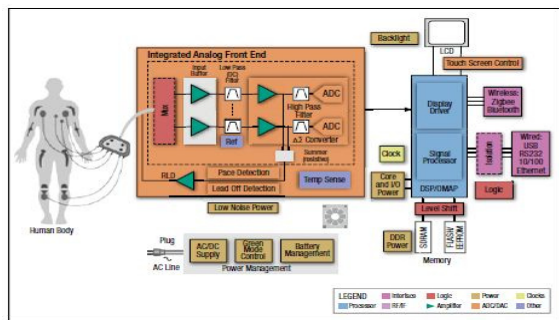


图1 人体生理信号测量框图

1.1 医学电子学通用理论基础

前四章从人体测量安全性和有效性角度出发,首先学习生物医学电子学基础,从人体的生物医学特征等基本信息出发进行学习与研究。掌握人体电学特性;了解人体磁场特性;熟悉人体测量特点与生理信息测量模式及生物医学电子学关键技术与发展方向。其次学习传感器与接口电路,从信号采集角度学习。掌握热电式传感器、电阻式传感器及压电式传感器原理;熟悉电容式、电感式传感器原理、结构、特点及应用;了解光学传感器与化学传感器原理及应用。接着学习生物测量电路与信号处理,因为生物医学信号属于低频微弱信号,在强噪声背景下,要对其进行提取及处理,必须将信号放大到要求的程度;掌握生物电前置放大基本要求及电路分析;掌握电压和电流变换原理;熟悉基本线性运放电路、模拟信号与数字信号转换;了解信号滤波基本概念、种类及主要参数。最后学习生物医学测量中的干扰与噪声相关知识,掌握各类噪声特性;熟悉干扰抑制方法;熟悉物医学测量中的主要噪声类型及降低方法;了解常规电子器件的噪声影响。

1.2 医学仪器介绍

第五至八章介绍常见生物医学电子仪器,分别从仪器的原理、测量电路、医学应用方面进行学习。首先研究心电测量,掌握心电产生及其导联系统;熟悉心电图机的特点、结构、电路;了解心电发展及意义及心电记录设备的其他种类。其次介绍脑电测量,掌握脑电信号性质及分类;熟悉脑电图机的结构、性能指标;了解脑电发展及意义,及脑电信号测量仪的临床应用。接着介绍生理信息的监测及监护相关知识,掌握常见生理参数监测;熟悉监护仪分类;熟悉多参数监护仪;了解监护仪的发展方向。最后介绍医学影像仪器,熟悉超声、X线、CT、核磁共振成像原理;了解影像仪器在临床上应用。

2. 课程教学模式探讨

《生物医学电子学及仪器》是生物医学工程专业的必修课程。能够培养学生的医工结合意识,提高学生的专业知识综合学习能力。对于生物医学工程专业的学生,将所学医学、电子学知识综合起来,并应用到医学诊疗设备中去,不但极大地提高了学生在教学中的积极性,也加深了学生对知识的理解与运用,使学生更能理解本专业在当今社会中的作用,真正做到学以致用。

课程分阶段展开教学,首先学习并总结专业基础,将医学与电子学相关知识进行梳理性研究;然后学习实际医学仪器的原理和应用,在产品角度对所学知识有新的认知。两部分课程阶段性开展,分层次提高学生对知识的综合应用能力。

3. 总结与展望

我校开设《生物医学电子学及仪器》课程已有五年,期间多次根据专业培养方案、学生学习情况等研讨课程开展时间、内容、考核标准等相关事宜,在经过多次调整之后,现已形成相对完善的授课体系,学生接受度大大提高,在综合学习专业基础知识的同时,总结经验,对仪器的进一步开发前景进行展望。随着相关技术水平的提高,本课程也要紧随发展前沿而进一步完善。

参考文献

[1] 韦钰. 生物电子学——充满活力的前沿交叉学科[J]. 电子科技导报, 1998(11): 2-4.