

計測工学 (Engineering of Instrumentation)		4年・前期・1学修単位()・必修 電子制御工学科・担当 押田 至啓	
〔準学士課程(本科 1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1(100%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a),(d-2b)	
〔講義の目的〕 3年次に学習した計測工学の基礎知識を基に、計測システムの構成とともに必要不可欠な技術となっているアナログ信号処理・デジタル信号処理の基礎知識を習得する。また、実用計測システムの例として光計測を理解する。			
〔講義の概要〕 主に現在の計測技術に不可欠なアナログ・デジタル信号処理の基礎知識を学ぶ。また、計測手法のひとつとして光計測を採り挙げ、波動光学の基礎を学んだ後、光計測法について概説する。			
〔履修上の留意点〕 身近な各種機器に様々な計測技術が応用されていることを常に意識しながら履修してほしい。学習内容がどのように実際の機器の中で応用されているのか認識することにより理解を深めること。			
〔到達目標〕 後期中間試験： アナログ信号とデジタル信号の特徴を理解する アナログ信号処理の基礎について理解する サンプリング定理を理解する エリアシング誤差を理解する AD変換の原理を理解する DA変換の原理を理解する 学年末試験： 信号処理で問題となる雑音について理解する 雑音の除去方法を理解する 光学の基礎概念を習得する 光波の反射・屈折・干渉現象の概念を理解する 代表的な光干渉計の原理を理解する 光波の回折現象の概念を理解する。			
〔評価方法〕 定期試験(70%)を基本とし、平常点(課題, 小テスト)(30%)を加えて総合的に評価する。			
〔教科書〕 「計測工学」 前田良昭、木村一郎、押田至啓 共著, コロナ社			
〔補助教材・参考書〕 「科学計測のための波形データ処理」 南茂夫 編著, CQ出版 「ビギナーズ デジタル信号処理」 中村尚五 著, 東京電機大学出版局 「光学」 村田和美 著, サイエンス社			
〔関連科目〕 統計的な処理、およびフーリエ変換を利用するので数学的な知識が不可欠である。 計測工学 (3年), 工業数学 (4年), 制御理論(4, 5年), 信号処理(5年)など。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ガイダンス	講義内容の説明 復習テスト(3年次計測工学の内容)	
第2週	アナログ信号とデジタル信号	アナログ信号とデジタル信号の特性について理解する	
第3週	アナログ信号処理(1)	線形処理回路、フィルタ回路について理解する	
第4週	アナログ信号処理(2)	非線形処理回路について理解する	
第5週	アナログ信号の標本化	サンプリング定理, エリアシング誤差について理解する	
第6週	アナログ信号の量子化	量子化の概念および量子化誤差について理解する	
第7週	AD変換とDA変換	AD変換手法を2重積分型AD変換器の動作原理で理解する DA変換手法をR-2Rラダー型DA変換器の動作原理で理解する 各種AD、DA変換器の原理について理解する	
第8週	デジタル信号処理システムの基礎概念	典型的なデジタル信号処理システムの流れを理解する 雑音除去の必要性を理解する	
第9週	雑音除去	雑音の統計処理手法を理解する	
第10週	光波の性質	マクスウェルの電磁方程式より得られる光波の性質を理解する。 光波の表現方法を理解する(特に複素振幅)	
第11週	光学の基礎(1)	フェルマの原理, 反射・屈折の法則を理解する	
第12週	光学の基礎(2)	幾何光学の基礎を習得する 特にレンズの諸性質、結像系について理解する。	
第13週	光波の干渉(1)	光波の干渉について理解する	
第14週	光波の干渉(2)	各種干渉計の原理について理解する 干渉計測の原理と方法について理解する	
第15週	光波の回折	光波の回折と分解能について理解する	
期末試験			

* 4:完全に理解した, 3:ほぼ理解した, 2:やや理解できた, 1:ほとんど理解できなかった, 0:まったく理解できなかった.
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)