

科目	電気計測 (Electrical Measurement)		
担当教員	[前期] 森田 二郎 教授, [後期] 森田 二郎 教授		
対象学年等	電気工学科・3年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位I)		
学習・教育目標	A4-E3(100%)		
授業の概要と方針	我々が何かを計測しようとする場合、電気電子技術を用いることが多い。計測を正しく、効率的に行うには、信号の性質や測定器の原理を理解することが重要である。電気計測では、計測の基礎として電氣的な量の計測法について学び、さらに代表的な電気電子関連の計測器の動作原理を理解する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-E3]計測と測定について違いを理解し、測定の基本原理を説明できるようにする。電気計測に含まれる誤差について説明でき、測定値から最小二乗法による近似値を求めることができる。		計測と測定と誤差と近似について理解したかを、前期中間試験により評価する。60点以上で到達目標を達成したという基準にする。
2	[A4-E3]信号源回路の等価回路をテブナンの定理を用いて計算できる。雑音の種類とその特徴を理解し、さらに雑音の対策を説明できる。		信号と雑音について理解したかを、前期定期試験とレポートにより評価する。60点以上で到達目標を達成したという基準にする。
3	[A4-E3]電圧、電流、電力の指示計器について、その原理と特徴を説明できる。		電圧、電流、電力の指示計器について理解したかを、後期中間試験により評価する。60点以上で到達目標を達成したという基準にする。
4	[A4-E3]抵抗、特に低抵抗や高抵抗の測定において必要な知識を修得する。インピーダンス測定に使用されるブリッジ回路の理論を理解し、説明できる。		インピーダンスの測定について理解したかを、後期定期試験とレポートにより評価する。60点以上で到達目標を達成したという基準にする。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験88% レポート12% として評価する。試験評価は4回の試験の平均とする。ただし、必要に応じて臨時試験を行なう場合がある、100点満点で60点以上を合格とする。別途、試験評価60点以上かつ外部試験である電験3種「理論」合格で80点以上の評価をする。		
テキスト	「改訂 電磁気計測」:菅野允著(コロナ社)		
参考書	「電気・電子計測」:新妻弘明・中鉢憲賢著(朝倉書店) 「基礎電気電子計測」:信太克規著(数理工学) 「電子計測」:岩崎俊(森北出版)		
関連科目	電子工学:電気計測のセンサーの一部、表示装置の一部が関連する。電気工学実験実習:電気計測で学ぶ計測装置を実際に使用する。		
履修上の注意事項	特になし。		

授業計画(電気計測)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	計測と測定	計測と測定とは何か,どう違うのかを解説する。
2	測定方式	偏位法,零位法の測定方式を解説する。
3	測定の誤差と近似1	電気計測に含まれる誤差を表すパラメータについて解説する。
4	測定の誤差と近似2	基本的な近似方法として用いられる最小二乗法を解説する。
5	測定の誤差と近似3	近似計算,誤差伝搬について解説する。
6	単位	誤差伝搬の法則より有効数字を解説する。また,基本単位の種類と分類を解説する。
7	1週目から6週目までの総復習	1週目から6週目までの総復習を行う。
8	中間試験	1週から7週の内容に関して試験を行う。
9	中間試験の解説及びびびりセンサー等	中間試験の解説及びびびりセンサー等の解説を行う。
10	信号源・テブナンの定理	計測における種々の信号源とその等価回路を表すテブナンの定理について解説する。
11	信号波形	電気計測における信号波形の種類と分類について解説する。
12	雑音の種類と対策(1)	測定にとって雑音対策は重要である。ここでは雑音の種類として熱雑音等を解説する
13	雑音の種類と対策(2)	種々の雑音について解説する。雑音を表すパラメータについて解説する。
14	雑音の種類と対策(3)	雑音対策としての逆接続,信号源インピーダンス変換,シールドとアースについて解説する。
15	9週目から14週目までの総復習	9週目から14週目までの総復習を行う。
16	信号源からの信号の伝達	測定器の入力インピーダンスの影響と測定範囲の拡大方法について解説する。
17	電圧,電流,電力の測定1(指示計器1)	指示計器の種類を紹介し,最も基本的な可動コイル形計器について解説する。
18	電圧,電流,電力の測定2(指示計器2)	整流形計器,可動鉄片形計器を解説する。
19	電圧,電流,電力の測定3(指示計器3)	電流形計器,静電形計器を解説する。
20	電圧,電流,電力の測定4(指示計器4)	熱電形計器,誘導形計器を解説する。
21	電圧,電流の測定5(電位差計)	電位差計の原理,測定方法,特徴等を解説する。
22	電圧,電流,電力の測定(非接触)及び16週目から21週目までの総復習	線路計(クランプメータ)について解説する。また,16週目から21週目までの総復習を行う。
23	中間試験	第16週から22週の内容に関して試験を行う。
24	テスト返却,解説,講評および抵抗の測定	テスト返却,解説,講評を行う。また,抵抗の測定の概説を行う。
25	抵抗,インピーダンスの測定1	電圧・電流法,ホイートストンブリッジを解説する。
26	抵抗,インピーダンスの測定2	低抵抗および高抵抗の測定方法を解説する。
27	抵抗,インピーダンスの測定3	インピーダンスの基本的な測定方法等を解説する。
28	抵抗,インピーダンスの測定4	インダクタンスの測定方法を解説する。容量の測定方法を解説する。
29	周波数・時間の測定	デジタルカウンタ等について解説する。
30	24週目から29週目までの総復習	24週目から29週目までの総復習を行う。
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する。前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する。	