

科 目	計測工学 (Instrumentation Engineering)				
担当教員	森田 二郎 特任教授				
対象学年等	電子工学科・3年・前期・必修・2単位【講義】(学修単位II)				
学習・教育目標	A4-D3(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.計測工学では,計測の基礎として電気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		
1	【A4-D3】計測手法(零位法,偏位法等)の基本原理を説明できるようになる.雑音,雑音指数について説明できるようになる.			計測手法及び雑音について理解したかを,前期中間試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
2	【A4-D3】基本単位,組み立て単位,接頭辞等の標準について説明できるようになる.有効数字,誤差,不確かさについて説明できるようになる.			基本単位等,有効数字等について理解したかを,前期中間試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
3	【A4-D3】偶然誤差を含むデータ処理,誤差伝播の法則,最小二乗法を理解し,説明できるようになる.			データ処理,誤差伝播の法則,最小二乗法について理解したかを,前期中間試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
4	【A4-D3】電圧・電流の測定時において,入力インピーダンスの影響,分圧,分流による範囲拡大,可動コイル形計器の原理を理解し,説明できる.			各項目について理解したかを,前期中間試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
5	【A4-D3】整流形計器,電位差計,熱電形計器,静電形計器,可動鉄片形計器,電流形計器等のアナログ計器の原理を理解し,説明できる.			アナログ計器の原理について理解したかを,前期定期試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
6	【A4-D3】大電圧,大電流測定,ブリッジによる抵抗測定の方法について原理を理解し,説明できる.			各測定方法について理解したかを,前期定期試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
7	【A4-D3】低抵抗測定,高抵抗の測定,絶縁抵抗計,接地抵抗の測定の方法について原理を理解し,説明できる.			各測定方法について理解したかを,前期定期試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
8	【A4-D3】各種ブリッジによる,インダクタンス,容量,周波数の測定の方法について原理を理解し,説明できる.			各測定方法について理解したかを,前期定期試験と事前・事後課題により評価する.総合評価において,60点以上で到達目標を達成したという基準にする.	
9					
10					
総合評価	成績は,試験80% 事前課題6% 事後課題14% として評価する.試験評価は2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.				
テキスト	「はじめて学ぶ電気電子計測」:松川真美,小川大介(日刊工業新聞社)				
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) 「改訂 電磁気計測」:菅野允著(コロナ社)				
関連科目	電子工学実験実習(2年),電子計測(5年)				
履修上の注意事項	特になし.				

授業計画(計測工学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	計測手法,雑音,雑音指数	計測法の分類,零位法,偏位法等,内部雑音と外部雑音,雑音源を解説する。
2	1/f雑音,ショット雑音,素子の雑音,雑音対策	1/f雑音,ショット雑音,素子の雑音,SN比,雑音対策を解説する。
3	単位,標準,有効数字,誤差と不確かさ	単位,標準,有効数字,誤差と不確かさを解説する。
4	偶然誤差を含むデータの統計処理,不確かさの伝搬(誤差伝播)	偶然誤差を含むデータの統計処理,不確かさの伝搬(誤差伝播)を解説する。
5	誤差伝播の続き,最確値,最小二乗法	誤差伝播の続き,最確値,最小二乗法を解説する。
6	電圧・電流の測定,入力インピーダンスの影響,測定範囲の調整(分圧,分流)	電圧・電流の測定,入力インピーダンスの影響,測定範囲の調整(分圧,分流)を解説する。
7	指示計器(アナログ計器)の分類,可動コイル形計器,1~6週目までの総復習	指示計器(アナログ計器)の分類,可動コイル形計器を解説する。また,1~6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,整流形計器,電位差計,熱電形計器,静電形計器,可動鉄片形計器	中間試験の解説,整流形計器,電位差計,熱電形計器,静電形計器,可動鉄片形計器の解説を行う。
10	電流計形計器,電力測定,大電圧,大電流の測定,線路電流計(クランプメータ)	電流計形計器,電力測定,大電圧,大電流の測定,線路電流計(クランプメータ)を解説する。
11	抵抗やインピーダンスの測定,ブリッジによる抵抗測定	抵抗やインピーダンスの測定,ブリッジによる抵抗測定を解説する。
12	低抵抗の測定(四端子測定法),ホイートストンブリッジ,ケルビンダブルブリッジ等	低抵抗の測定(四端子測定法),ホイートストンブリッジ,ケルビンダブルブリッジ等を解説する。
13	高抵抗の測定,インピーダンスの測定	高抵抗の測定,インピーダンスの測定を解説する。
14	各種ブリッジによるインダクタンス,容量の測定	各種ブリッジによるインダクタンス,容量の測定を解説する。
15	各種ブリッジによる周波数の測定,9週目から14週目までの総復習	各種ブリッジによる周波数の測定の解説,9週目から14週目までの総復習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後の自己学習が必要である。前半,後半とも各7回分の図の部分を除いた講義ノートプリントを事前配布する。事前学習では,classroomに完全版講義ノートをアップしているので,毎回の授業開始前に図の部分に講義ノートプリントに書き込むこと,これを事前課題とする。事後学習としては,毎回の授業課題を期限内での提出すること,これを事後課題とする。	