

科目		電子工学実験実習 (Laboratory Work in Electronic Engineering)		
担当教員		橋本 好幸 教授, 荻原 昭文 教授, 戸崎 哲也 教授, 西 敬生 准教授, 長谷 芳樹 准教授		
対象学年等		電子工学科・2年・通年・必修・4単位 (学修単位I)		
学習・教育目標		A4-D1(40%) B1(20%) C4(20%) D1(20%)		
授業の概要と方針		電子工学に関する基礎事項および現象を実験実習により確認し, あわせてPCおよび計測器の基本的な使い方を習得する. また, 報告書の書き方, 期限内での報告書の提出を身につける. 1クラスを4班に分け, 班単位で実験実習を行う. 4班並列に異なる実験実習を行うため, 各班で実施する実験実習テーマの週は異なるが, 1年間で行う実験実習のテーマは同じである.		
		到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C4】グループで協調して実験実習に挑み, 期限内に実験報告書を提出できる.			各テーマへの取り組みと報告書(レポート)の提出状況で評価する.
2	【B1】様式の整った図・表が書ける.			各テーマの報告書(レポート)の内容で評価する.
3	【D1】機器の取り扱いに注意し, 安全に実験に取り組むことができる.			各テーマへの実験の取り組みで評価する.
4	【A4-D1】対数グラフの仕組みを理解し, 作成できる. PCを用いて図やグラフを作成でき, またそれらを含む文書をTeXで作成できる.			「PCを利用した図, グラフ, 文書の作成」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
5	【A4-D1】オシロスコープ, ホイートストンブリッジ, ダブルブリッジを用いた計測を行うことができる.			「計測実験」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
6	【A4-D1】ダイオード, トランジスタ, FETの基本特性を測定でき, その特性を説明できる.			「半導体素子の特性測定」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
7	【A4-D1】R, L, Cの直列回路・並列回路, および波形変換回路の特性を測定でき, その特性を説明できる.			「RLC回路の実験」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
8	【A4-D1】基礎的な組合せ論理回路, 順序回路が構成でき, それらの動作を説明できる.			「論理回路の実験」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
9	【A4-D1】可視光, 赤外線, 温度, 磁気の種類センサの簡単な原理と応用例を説明できる.			「各種センサの特性測定」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
10	【A4-D1】Arduinoを用いた発電電圧測定ツールの製作, およびプリント基板の製作工程を説明できる.			「ペーパークラフト風車とArduinoを用いた発電計測実験」と「製作実習(直流安定化電源の製作)」の達成度および報告書(レポート)の内容で評価する.
総合評価		成績は, 実験実習への取り組みと達成度で50%, 報告書(レポート)の内容と提出状況で50%として評価する. 1通でも未提出レポートがあるとき, 原則として年間総合評価は不可となる. 詳細は第1週目のガイダンスで説明する. 100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト		「電子工学科・第2学年実験実習シラバス(計画書)」: プリント 「電子工学科・第2学年実験実習指導書」: プリント 「電子工学科・安全の手引き」: プリント		
参考書		「知的な科学・技術文章の書き方」: 中島利勝・塚本真也 共著 (コロナ社)		
関連科目		電子工学実験実習(本科1年), 電子工学実験実習(本科3年), その他実験テーマの関連教科		
履修上の注意事項		実験実習計画書に記載の実験前の準備を行って実験に臨むこと.		

授業計画 1 (電子工学実験実習)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンス, 安全教育, 実験テーマの概要説明	詳細な電子工学実験実習シラバス(実験実習計画書)を配布し, 評価方法, レポートの作成・提出方法・提出遅れの扱い, 遅刻・欠席の扱い, 班構成, 実施日などの説明をする。また, 当学年の安全に関する全般的な注意事項を説明する。その後, 各テーマの概要とテーマに係る安全に対する注意事項の説明を行う。
2	製作実習(直流安定化電源の製作) (1) プリント基板の製作	直流安定化電源用プリント基板を製作し, 回路製作や設計の基礎を知る。
3	製作実習(直流安定化電源の製作) (2) ハンダ付け	電子部品をプリント基板へハンダ付けすることにより, 回路製作の基礎を理解する。
4	製作実習(直流安定化電源の製作) (3) 電源の特性確認	作製した回路の動作確認の必要性と, 直流安定化電源の基本的な動作について理解する。
5	PCを利用した図, グラフ, 文書の作成 (1) スピーカーの音響特性の測定	無響室でスピーカーの特性を測定し, 方眼および対数グラフを作成する。
6	PCを利用した図, グラフ, 文書の作成 (2) PCによるグラフ作成	PCを用いたグラフの作成方法および最小自乗法による関数フィッティングを身につける。
7	PCを利用した図, グラフ, 文書の作成 (3) PCによる作図と文書作成	ドロー系ソフトウェアによる簡単な作図の方法と, 図やグラフを含む文書をTeXで作成する方法を身につける。
8	計測実験 (1) 交流の振幅と位相	オシロスコープの使い方を再認識する。また, 2つの素子の電圧を同時に計測し, その波形を観察することで, 位相の差を確認する。
9	計測実験 (2) 直流ブリッジ	ホイートストンブリッジを用いて, 中位抵抗の値を測定することによりその測定法を習得する。また, ダブルブリッジを用いて低抵抗を測定し, その測定及び動作原理を理解する。
10	計測実験 (3) 交流ブリッジ	交流ブリッジの原理を理解し, インピーダンスの測定を行うことができる。また, L, C素子には用途に応じていろいろな種類があることを理解する。
11	半導体素子の特性測定 (1) ダイオードの特性	ダイオードの特性を測定し, その基本的な働きについて理解する。
12	半導体素子の特性測定 (2) トランジスタの静特性	トランジスタの静特性を測定し, その基本的な働きについて理解する。
13	半導体素子の特性測定 (3) FETの静特性	FETの静特性を測定し, その基本的な働きについて理解する。
14	実験とレポートの講評および実験報告書(レポート)の指導	実験とレポートの講評をHR教室で行った後, 各班毎に実験室に移動し, 提出されたレポートについて, 各実験担当者が個別に指導する。
15	工場見学またはビデオ鑑賞等	適宜, 工場見学またはビデオ鑑賞等を実施する。
16	実験テーマの概要説明	HR教室において, 実験担当者が各テーマの概要とテーマに係る安全に対する注意事項の説明を行う。
17	RLC回路 (1) R, L, C回路素子の特性とL-C並列回路	R, L, C回路素子とL-C並列回路の周波数特性を測定し, R, L, Cの働きについて理解する。
18	RLC回路 (2) R-L-C直列回路	R-L-C直列回路の周波数特性を測定し, 直列回路におけるR, L, Cの働きおよび共振特性を理解する。
19	RLC回路 (3) 波形変換回路	Rとダイオードを用いて入力波形の一部を取り出す波形変換回路(クリップ回路, リミッタ回路), Cとダイオードを用いて直流レベルを変える波形変換回路(クランプ回路), RとCを用いて入力波形の微分, 積分を行う波形変換回路(微分回路, 積分回路)を構成し, 入出力波形を観測して回路の働きを理解する。
20	論理回路の実験 (1) 基本ゲートの入出力電圧特性	基本ゲートの入出力電圧特性を測定し, 素子の動作について学習する。
21	論理回路の実験 (2) 組合せ論理回路	基本ゲートからなる組合せ論理回路について実験し, ブール代数との関係について理解を深める。
22	論理回路の実験 (3) 順序論理回路	JK-FFについて実験を行い, 順序回路の学習を行う。
23	各種センサの特性測定 (1) 光センサの特性	光センサの特性を測定し, その基本的な働きと応用例を知る。
24	各種センサの特性測定 (2) 赤外線センサと温度センサの特性	赤外線センサや温度センサの特性を測定し, その基本的な働きや応用例, 赤外線について知る。
25	各種センサの特性測定 (3) 磁気センサの特性	磁気センサの特性を測定し, センサの基本的な働きと磁気メモリの原理の基礎を知る。
26	ペーパークラフト風車とArduinoを用いた発電計測実験 (1)	ペーパークラフト風車を製作し, 発電を行うことで風力発電の動作を理解する。
27	ペーパークラフト風車とArduinoを用いた発電計測実験 (2)	ArduinoとProcessingを用いて計測ツールを作成できるように簡単な基礎実験を行い, ArduinoとProcessingにおけるソフトウェア開発の方法を理解する。
28	ペーパークラフト風車とArduinoを用いた発電計測実験 (3)	1週目で作成したペーパークラフト風車の発電した電圧を視覚的に確認できる計測ツールの作成を行うことで, ハードウェアとソフトウェアについての相互関係を理解する。
29	実験とレポートの講評および実験報告書(レポート)の指導	実験とレポートの講評をHR教室で行った後, 各班毎に実験室に移動し, 提出されたレポートについて, 各実験担当者が個別に指導する。
30	工場見学またはビデオ鑑賞等	適宜, 工場見学またはビデオ鑑賞等を実施する。
備考	中間試験および定期試験は実施しない。授業計画に記載の実験テーマは4班の中の1班に対しての計画であり, 他の班は前期と後期毎に3週単位で異なったテーマを実施し, 前期と後期毎に全員同じ実験実習を行う。	