

科目	機械工学実験Ⅱ (Laboratory Work in Mechanical Engineering II)		
担当教員	小林 洋二 特任教授, 長 保浩 教授, 朝倉 義裕 教授, 小澤 正宜 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械工学科・5年R組・前期・必修・2単位【実験実習】(学修単位I)		
学習・教育目標	A4-M3(40%), B1(20%), C1(10%), C4(20%), D1(10%)		
授業の概要と方針	情報, 電子回路, 制御の分野における, より専門性の高い実験を通して, 機械工学における基礎的な解析能力と表現能力を身につける. この科目では, 折に触れて学習する項目と実務との関連について説明を行う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-M3】各テーマの実験目的とその基礎となる事柄について理解できる.		実験の目的が理解できているかを実験の取組み及びレポートで評価する.
2	【B1】実験で得られた結果を図, グラフ, その他の方法によって, 効果的に表現することができる.		各テーマごとの実験レポートで評価する.
3	【C1】実験を通して問題解決のための考え方を理解し, 実験計画をたてることことができる.		問題解決のための考え方を理解し, 実験計画をたてることことができるかを実験の取組み及びレポートで評価する.
4	【C4】実験内容と結果を論理的に把握し, 得られた知見を関連することがらへ展開できる.		実験内容と結果を論理的に把握し, 得られた知見を関連することがらへ展開できるかを実験の取組み及びレポートで評価する.
5	【C4】実験の内容と結果および考察を適切かつ効果的に表現し, 定められた期限内にレポートにまとめることことができる.		実験の内容と結果および考察を適切かつ効果的に表現し, 定められた期限内にレポートにまとめることことができるかをレポートで評価する.
6	【D1】機器の取り扱いに注意し, 安全かつ正確な実験を行うことことができる.		安全かつ正確な実験を行っているか, 各テーマごとの実験の取組み及びレポートにより評価する.
7			
8			
9			
10			
総合評価	各テーマにおいて実験実習への取組み, 報告書の提出状況およびレポートの内容について, 100点満点で総合的に評価する. これらを平均したものを成績とし, 60点以上を合格とする. ただし, 未提出のレポートがある場合は欠点とする.		
テキスト	実験テーマごとに配布される資料, プリント		
参考書	「アナログICの基礎」: 白土義男(東京電機大学出版局) 「システム工学」: 室津義定 他3名(森北出版) 「PythonとKerasによるディープラーニング」: Francois Chollet(マイナビ出版)		
関連科目	情報処理, 電子工学概論, 電気電子回路, 自動制御, ロボット工学概論, 機械工学実験I(4年)		
履修上の注意事項	4年生までに学習した情報処理, 電気電子回路, 自動制御, 機械工学実験について理解している必要がある. また, ガイダンスにおいて各テーマの内容を確認し, それぞれのテーマに関連する科目について予習しておくこと.		

授業計画(機械工学実験Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス	4つのテーマの担当者がそれぞれの実験について説明を行う。さらに各班の実験スケジュールを説明する。
2	数値演算実験(1)	人工知能・機械学習とニューラルネットワークの概要を学び、全結合ニューラルネットワークによる手書き数字認識の実験を行う。
3	数値演算実験(2)	ディープラーニングフレームワークの使い方を説明し、前回のネットワークを改良する。畳み込みネットワークを作成、実験を行い結果を比較する。
4	数値演算実験(3)	過学習への対策を実験を通じて確認する。ハイパーパラメータが認識精度や汎化性能に与える影響を定量的に評価する。
5	フィードバック制御系の基礎実験(1)	電子回路を制御対象として、その特性パラメータから伝達関数の理論値を求めてボード線図を描き、入出力データから得られるボード線図と比較する。
6	フィードバック制御系の基礎実験(2)	閉ループシステムの仕様を与え、それを満たすフィードバック制御系を設計する。
7	フィードバック制御系の基礎実験(3)	フィードバック制御系を実現する回路を製作し、ステップ応答の理論値と実験値の比較を行う。
8	報告書特別指導	実験担当者ごとに各実験のレポート作成に関する特別指導を行う。
9	倒立振子の安定化制御実験(1)	倒立振子実験装置および学習ソフトを用い、倒立振子を題材にした制御系設計の一手順を理解させる。第1回目は制御対象(倒立振子)の数学モデルの構築とそれに基づく状態方程式の導出について理解させる。
10	倒立振子の安定化制御実験(2)	制御対象の安定性、可制御性および可観測性について理解させる。次に、最適レギュレータを制御則とする制御系設計とその性能について理解させる。
11	倒立振子の安定化制御実験(3)	(2)で設計した制御系を補間する完全次元オブザーバの構築について理解させる。
12	ロボット制御実験(1)	遠隔操作型移動ロボットを用いて、ロボットの移動と姿勢を算出する実験を行う。
13	タイトル:ロボット制御実験(2)	ロボットアームを用いた順運動学、逆運動学による手先位置の制御を行う。
14	ロボット制御実験(3)	カメラ及びLiDARを用いてSLAMを行う。
15	まとめ	各実験テーマのレポート提出状況などを確認すると共に授業アンケート結果に関する報告を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない。	