

科目	電気数学 (Electrical Mathematics)		
担当教員	[前期] 松露 真 准教授, [後期] 藤 健太 非常勤講師		
対象学年等	電子工学科・3年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位I)		
学習・教育目標	A1(100%)		
授業の概要と方針	理工学系の基礎として線形代数の概要とラプラス変換の基礎を学ぶ。4年で習う応用数学他専門科目のベースともなるため、演習をできる限り豊富に取り入れる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】行列を用いた連立1次方程式の解法について理解できる。		行列を用いた連立1次方程式の解法について理解できているか、前期中間試験およびレポートで評価する。
2	【A1】ベクトルの1次独立と行列のランクの関係を理解できる。		ベクトルの1次独立と行列のランクの関係を理解できているか、前期中間試験およびレポートで評価する。
3	【A1】行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算について理解できる。		行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算について理解できているか、前期中間試験およびレポートで評価する。
4	【A1】ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できる。		ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できているか、前期定期試験およびレポートで評価する。
5	【A1】行列の固有値、固有ベクトル、対角化の概念と諸計算について理解できる。		行列の固有値、固有ベクトル、対角化の概念と諸計算について理解できているか、前期定期試験およびレポートで評価する。
6	【A1】基本的なラプラス変換を定義式から求めることができる。		基本的なラプラス変換を定義式から求めることができているか、後期中間・定期試験およびレポートで評価する。
7	【A1】ラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。		ラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができているか、後期中間・定期試験およびレポートで評価する。
8	【A1】ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができる。		ラプラス変換を用いて常微分方程式を解くことができているか、後期定期試験およびレポートで評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験80% レポート20% として評価する。試験成績は前期中間試験と定期試験および後期中間試験と定期試験の4回の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「リメディアル線形代数」: 桑村雅隆著 (裳華房) 「応用数学」: 上野健爾(監修), 高専の数学教材研究会(編) 高専テキストシリーズ (森北出版) 「応用数学問題集」: 上野健爾(監修), 高専の数学教材研究会(編) 高専テキストシリーズ (森北出版)		
参考書	「新編 高専の数学2 問題集(第2版)」: 田代嘉宏編 (森北出版) 「入門線形代数」: 三宅 敏恒 著 (培風館) 「新編 高専の数学2(第2版)」: 田代嘉宏 編 (森北出版) 「新編 高専の数学3(第2版)」: 田代嘉宏 編 (森北出版)		
関連科目	D2「数学II」, D4「応用数学I」, D4「電気回路III」, D4「制御工学I」, D5「制御工学II」		
履修上の注意事項	内容が多岐にわたっており、進捗ペースも速いと思われるので、予習・復習を行い、そのつど授業内容を理解するように努めること。		

授業計画(電気数学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ベクトル・行列・1次変換の復習と固有値や固有ベクトル	ベクトルや行列や1次変換について復習を行い、2次正方行列における固有値や固有ベクトルの性質を説明し、演習する。
2	ベクトルの1次独立性	線形代数の理論の出発点となるベクトルの1次独立性について説明し、演習する。
3	連立1次方程式と掃き出し法	連立1次方程式の掃き出し法による解法を説明し、演習する。
4	行列の基本変形とランク・連立1次方程式の解の構造	行列の基本変形の方法を説明する。またランク(階数)の定義と求め方を説明し、演習する。行列のランクと連立1次方程式の解の種類の関係について説明し、演習する。
5	行列式の定義と性質	行列式の定義と性質について説明し、演習する。
6	行列式の計算	行列式の計算方法を説明し、演習する。簡単な応用についても説明する。
7	行列式の余因子展開とクラメルの公式	余因子行列と連立方程式のクラメルの公式による求め方を説明し、演習する。
8	中間試験	第1回から7回までの内容について試験する。
9	中間試験の解説等	中間試験の解答および解説を行い、重要な項目の復習・演習を行う。
10	ベクトル空間の基底と次元	一般的なベクトル空間におけるベクトルの1次独立性を説明し、ベクトル空間の基底と次元について説明し、演習する。
11	線形写像	ベクトル空間における線形写像の概念を説明し、行列による表示の方法を説明し、演習する。
12	内積と計量ベクトル空間	基底は1次独立であれば自由に選べるが、各基底が直交していると便利である。ベクトルの内積を用いることで、任意の基底から正規直交基底を生成する手法を学ぶ。
13	固有値と固有ベクトル	n 次正方行列に対する固有値、固有ベクトルの求め方を説明し、演習する。
14	実行列・実対称行列の対角化とその応用	固有値、固有ベクトルを利用して、実行列を対角化する方法を説明し、演習する。また、実対称行列での固有値と固有ベクトルの性質を説明し、応用として2次曲線の標準化について説明し、演習する。
15	演習	9週目～14週目の範囲について具体的な問題を解き、理解を深める。
16	積分の復習	ラプラス変換の定義に使う無限積分とラプラス変換でよく使う部分積分や部分分数分解について説明し、演習する。
17	ラプラス変換の定義	ラプラス変換について定義式と簡単な変換例を示し、演習する。
18	ラプラス変換の基本的性質	ラプラス変換の基本的性質(線形性、相似性、移動法則)について説明し、演習する。
19	逆ラプラス変換の定義	逆ラプラス変換の考え方とその基本的な性質について説明し、演習する。
20	常微分方程式の基本的性質	定数係数線形の常微分方程式の基本的な性質について説明し、演習する。
21	常微分方程式への応用	ラプラス変換を用いると、定数係数線形の常微分方程式が容易に解けることを示し、演習する。
22	演習	16～22回までの内容について演習する。
23	中間試験	16～22回までの内容について試験する。
24	中間試験の解答・解説等	中間試験の解答を返却し解答および解説を行うとともに、重要な項目の復習・演習を行う。
25	単位ステップ関数の定義	単位ステップ関数の定義とその基本的な性質について説明し、演習する。
26	デルタ関数の定義	デルタ関数の定義とその基本的な性質について説明し、演習する。
27	合成積のラプラス変換	合成積の定義と、そのラプラス変換の考え方と結果について説明し、演習する。
28	単位ステップ関数、デルタ関数と合成積	単位ステップ関数、デルタ関数を含む場合の合成積の結果について説明し、演習する。
29	線形システム	線形微分方程式を線形システムであるとみなしたときの考え方について説明し、演習する。
30	演習	基本的な工学問題についてのラプラス変換の例を示し、第24週～第29週の内容について演習する。
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。	