

科目	応用数学 I (Applied Mathematics I)		
担当教員	長 保浩 教授, 小澤 正宜 准教授, 藤 健太 非常勤講師		
対象学年等	機械工学科・4年E組・通年・必修・2単位【講義】(学修単位III)		
学習・教育目標	A1(100%)		
授業の概要と方針	科学技術分野で利用する行列の演算, 一次変換, ベクトル空間及び線形写像, ベクトルの一次独立及び従属, 部分空間, 行列の階数, 固有値, 内積及び正規直交系について講義し, 連立一次方程式の解き方や行列式の性質や展開を使った行列式の計算方法, 行列の対角化を学ばせる. 科学技術分野で利用するフーリエ級数, フーリエ変換及びラプラス変換の基礎について講義し, それぞれの応用について学ばせる.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】行列を用いた連立一次方程式の解法について理解できる.		行列を用いた連立一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】フーリエ級数の概念を理解し, 周期関数をフーリエ級数に分解する計算ができる.		フーリエ級数の概念の理解度と, 周期関数をフーリエ級数に分解する計算ができるかをレポートおよび後期中間試験で評価する.
7	【A1】フーリエ変換の計算方法を習得する.		フーリエ変換の計算ができるかをレポートおよび後期中間試験で評価する.
8	【A1】ラプラス変換表の各式及び重要な関数や定理を, 定義式に基づき導くことができる.		ラプラス変換表の各式及び重要な関数や定理を, 定義式に基づき導くことができるかを後期定期試験で評価する.
9			
10			
総合評価	成績は, 試験87% レポート10% 実力テスト3% として評価する. なお, 試験成績は, 中間試験と定期試験の平均点とする. 100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「リメディアルの線形代数」: 桑村雅隆著(裳華房) 桑村雅隆著(裳華房) 新 応用数学: 高遠節夫ほか著(大日本図書) ノート講義(後期24回目以降)		
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) 「新編 高専の数学2(第2版)」: 田代嘉宏 編(森北出版) 新 応用数学 問題集: 高遠節夫ほか著(大日本図書)		
関連科目	本科 M5の「自動制御」, M5Rの「ロボット工学」, M5選択の「システム制御」, 並びに専攻科1年の「シミュレーション工学」など, 多くの科目で活用される数学の基礎科目である.		
履修上の注意事項	実力テストの実施日時等については, 応用数学IIの担当者と調整の上決定する.		

授業計画(応用数学Ⅰ)

	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	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。
5	連立1次方程式の解の構造	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。
6	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。
7	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。
8	中間試験	第1回目から第7回目までの授業内容に関する試験を行う。
9	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。
10	行列式の余因子展開とクラメルの公式を用いた演習	余因子行列と連立方程式のクラメルの公式による演習を行う
11	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。
12	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。
13	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。
14	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。
15	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、行列を対角化する方法を説明し、演習する。また、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。
16	フーリエ級数の初歩	周期 $2\pi$ の周期関数をフーリエ級数に変換する方法を学習する。
17	基本的な周期関数の級数	奇関数や偶関数のフーリエ変換について学び、基本的な周期関数の級数を算出する。
18	フーリエ級数の収束	連続関数や不連続関数のフーリエ級数がそれぞれどのような値に収束するか学習する。
19	フーリエ変換	フーリエ変換の計算方法を学習する。
20	フーリエ変換の性質と公式	フーリエ変換の性質、畳み込み計算を学習する。
21	スペクトル解析	フーリエ変換のスペクトル解析を学習する。
22	演習問題	授業で実施した内容に関する演習問題を実施する。
23	中間試験	第16回目から第22回目までの授業内容に関する試験を行う。
24	中間試験の解説、ガイダンス及びラプラス変換の導入	中間試験の解説を行う。次に、以後のラプラス変換に関するガイダンスを行い、ラプラス変換の定義等について説明する。
25	ラプラス変換(ラプラス変換表)	ラプラス変換の定義及びそれに基づくラプラス変換表の基礎的な各式の導出を理解させる。
26	ラプラス変換(ラプラス変換表)	25回目に引き続き、時間平行移動や $S$ 領域平行移動を有するラプラス変換表の各式の導出を理解させる。
27	ラプラス変換(微分・積分, 周期関数)	時間微分, 時間積分, $S$ による微分・積分及び周期関数のラプラス変換について理解させる。
28	ラプラス変換(畳み込み積分, 積)	畳み込み積分及び積のラプラス変換について理解させる。
29	ラプラス変換(初期値・最終値の定理, グラフのラプラス変換)	初期値の定理, 最終値の定理及びグラフであらわされた時間関数のラプラス変換について理解させる。
30	ラプラス逆変換およびラプラス変換の応用	ラプラス変換及び逆変換を用いて、簡単な微分方程式などの解法について理解させる。
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。 本科目の修得には、60時間の授業の受講と30時間の事前・事後の自己学習が必要である。	