

科目	応用数学 I (Applied Mathematics I)		
担当教員	松露 真 准教授		
対象学年等	都市工学科・4年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位III)		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)
授業の概要と方針	線形代数とベクトル解析の基本的な概念を理解し、それらを道具として使えることを目標とする。抽象的な話になり過ぎないように具体的な例と実際の計算を豊富に扱う。		
	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次方程式の解法を理解する。		行列を用いた連立1次方程式の解法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。
2	【A1】ベクトルの一次独立と行列の階数の関係を理解する。		ベクトルの一次独立と行列の階数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を理解する。		行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算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。
4	【A1】ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算を理解する。		ベクトル空間と線形写像の基本的な概念と諸計算を理解できているか、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を理解する。		行列の固有値,固有ベクトル,対角化の概念と諸計算を理解できているか、前期定期試験およびレポートで評価する。
6	【A1】ベクトルの内積・外積の概念と計算を理解する。		ベクトルの内積・外積の概念と計算を理解できているか、後期中間試験およびレポートで評価する。
7	【A1】空間曲線や曲面の形や性質をベクトルを用いて表現できる。		空間曲線や曲面の形や性質をベクトルを用いて表現できるか、後期中間試験およびレポートで評価する。
8	【A1】スカラー場・ベクトル場の概念と勾配,発散,回転の概念を理解する。		スカラー場・ベクトル場の概念と勾配,発散,回転の概念を理解できているか、後期中間試験およびレポートで評価する。
9	【A1】線積分や面積分の概念を理解する。そして発散定理やストークスの定理の概要を理解する。		線積分や面積分の概念,発散定理やストークスの定理の概要を理解できているか、後期定期試験およびレポートで評価する。
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート16% 実力試験4% として評価する。試験成績は4回の試験の平均点とする。総合評価は100点満点で60点以上を合格とする。必要に応じて課題等の提出を受験条件として再試験の受験を認める場合がある。		
テキスト	前期:「リメディアル線形代数」:桑村雅隆著(裳華房) 「新 応用数学 改訂版」:高遠 節夫 監修(大日本図書)(応用数学IIと共通) 後期:「新 応用数学 問題集 改訂版」:高遠 節夫 監修(大日本図書) (応用数学IIと共通)		
参考書	「キーポイント ベクトル解析」:高木隆司(岩波書店)		
関連科目	数学I・数学II(2年),数学I(3年),応用数学II(4年)		
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。よって予習・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(応用数学Ⅰ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	授業ガイダンス・実力試験	授業の流れを理解する。実力試験により3年次までに学習した数学の理解度を確認する。
2	一次独立と一次従属	一次独立と一次従属のどちらなのかを判定できる。
3	連立1次方程式と掃き出し法	連立1次方程式を掃き出し法により解くことができる。さらに与えられた行列の逆行列を求めることができる。
4	行列の基本変形と階数	行列の基本変形ができる。また行列の階数(ランク)を求めることができる。
5	連立1次方程式の解の有無と個数	行列の階数と連立1次方程式の解との関係について説明できる。
6	行列式の定義と性質・行列式の計算	行列式の定義と性質について説明できる。行列式を計算できる。
7	行列式の余因子展開・クラメルの公式	余因子展開ができる。連立1次方程式をクラメルの公式で計算できる。
8	前期中間試験	1回目から7回目までの授業内容を試験答案の形で表現できる。
9	前期中間試験の解説	前期中間試験の問題を解くことができる。
10	ベクトル空間	与えられた集合がベクトル空間かどうかを判定できる。
11	基底と次元	ベクトル空間のベクトルの組が一次独立と一次従属のどちらなのかを判定できる。ベクトル空間の基底と次元を求めることができる。
12	線形写像	線形写像であるかどうかを判定できる。線形写像の表現行列を求めることができる。
13	固有値と固有ベクトル	正方行列の固有値と固有ベクトルを求めることができる。
14	行列の対角化	正方行列を対角化できる。
15	対称行列の対角化	対称行列の固有値と固有ベクトルの性質を説明できる。対象行列を対角化できる。
16	空間ベクトル	空間ベクトルの性質を説明できる。空間ベクトルの内積を計算できる。
17	外積	外積とスカラー3重積を計算できる。
18	ベクトル関数	ベクトル関数を理解し、微分できる。
19	ベクトルと曲線	ベクトルによる曲線の表示とその微分や積分を、力学における速度・加速度や曲線の長さとの関連で説明できる。そしてそれらを計算できる。
20	ベクトルと曲面	ベクトルによる曲面の表示とその微分や積分を、接平面・法線ベクトルや曲面の面積との関連で説明できる。そしてそれらを計算できる。
21	スカラー場・ベクトル場と勾配・方向微分	スカラー場とベクトル場を理解する。そしてスカラー場での勾配・方向微分を計算できる。
22	発散と回転	ベクトル場での発散と回転を計算できる。
23	後期中間試験	16回目から22回目までの授業内容を試験答案の形で表現できる。
24	後期中間試験の解説・発散と回転の基本公式	後期中間試験の問題を解くことができる。発散と回転の基本公式を理解し利用できる。
25	スカラー場での線積分	スカラー場での線積分を求めることができる。
26	ベクトル場での線積分	ベクトル場での線積分を求めることができる。
27	グリーンンの定理	グリーンンの定理を利用できる。
28	スカラー場・ベクトル場での面積分	スカラー場・ベクトル場の曲面上での面積分を求めることができる。
29	発散定理	発散定理を利用できる。
30	ストークスの定理	ストークスの定理を利用できる。
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。授業の進行によっては、試験範囲が前後に変更する場合がある。	