

科目	応用数学II (Applied Mathematics II)		
担当教員	横山 卓司 教授		
対象学年等	応用化学科・4年・後期・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	線形代数の基本的な概念を理解し、道具として使えるようになることを目標とする。話が抽象的になりすぎないよう具体例を豊富に扱い、多くの計算を実際に行うことを重視する。頭の中に、計算の背景にある数学的世界のイメージが描けるようになることを目標とする。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】内積空間の上で、内積・長さ・なす角を計算できる。		内積空間の上で、内積・長さ・なす角を計算できることを試験で評価する。
2	【A1】線形写像の概念、線形写像と行列の関係を理解する。		線形写像の概念、線形写像と行列の関係を理解していることを、試験で評価する。
3	【A1】2次元空間における線形変換のさまざまな問題を解決できる。		2次元空間における線形変換の問題を解決できることを試験で評価する。
4	【A1】固有値・固有ベクトルについて理解し、行列の対角化が行える。対称行列を直交行列で対角化できる。2次形式の標準化が行える。		固有値・固有ベクトルについて理解し行列の対角化が行えること、対称行列を直交行列で対角化でき2次形式を標準化できることを、試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100% として評価する。各到達目標は、中間試験と定期試験およびその再試験により評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「演習 線形代数 改訂版」:村上 正康・野澤 宗平・稲葉 尚志 共著 (培風館)		
参考書	「入門 線形代数」:三宅 敏恒 著 (培風館) 「教養の線形代数 四訂版」:村上 正康 他 著 (培風館) 「線形代数」:長谷川浩司 著 (日本評論社) 「新版 線形代数」:岡本和夫 著 (実教出版) 「線形代数 基礎と応用」:新井仁之 著 (日本評論社)		
関連科目	2年数学II		
履修上の注意事項	・参考書に挙げた書籍は全部買い揃える必要はない。必要に応じて図書館等で参照することが望ましい。・ジョルダン標準形については、軽めに扱う。		

授業計画 1 (応用数学II)		
回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	余因子行列と逆行列	余因子行列を利用して逆行列が計算できる.
2	クラメールの公式	クラメールの公式を利用して連立方程式の解が計算できる.
3	内積	内積の定義を理解し, 内積・長さ・なす角の計算を行う.
4	グラム・シュミットの正規直交化法	グラム・シュミットの正規直交化法の計算を行う.
5	直交補空間	直交補空間, 正射影について理解する.
6	写像	いろいろな写像について理解する.
7	線形写像	線形写像を定義し, 行列による写像が線型写像であることを理解する.
8	線型写像と行列	与えられた基に関する線型写像の表現行列を理解する.
9	線形変換	線形変換を定義し, 正則変換とその逆変換について理解する.
10	基底の取り替え	基底の取り替えに関する, 線形変換の表現行列の関係式を理解する.
11	2次正方行列による線形変換(1)	2次正方行列による線形変換を定義し, 変換の計算を行う.
12	2次正方行列による線形変換(2)	線型性について理解し, 直線の像を求める.
13	2次正方行列による線形変換(3)	合成変換, 逆変換を理解する. 回転変換の計算を行う.
14	2次正方行列による線形変換(4)	行列が非正則な場合の線形変換について理解する.
15	中間試験	中間試験を実施する.
16	2次正方行列による線形変換(5)	行列による2次曲線の像を求める.
17	線形写像の像と核	線形写像の像と核を定義し, それらの次元が行列の階数と関係があることを理解する.
18	2次元空間の線形変換における像と核	2次元空間の場合に線形変換の像と核が具体的にどのような図形となるかを理解する.
19	直交変換	直交変換の定義と, 直交行列との関係を理解する.
20	固有値, 固有ベクトル, 固有多項式と固有空間	線形変換の固有値, 固有ベクトル, 固有空間の定義を理解する. 行列の固有多項式を利用して, 線形変換の固有値, 固有空間を求める.
21	行列の対角化(1)	行列が対角化できるための必要十分条件を理解し, 与えられた行列を対角化する.
22	行列の対角化(2)	行列の対角化に関する問題演習を行う.
23	対称行列の対角化	対称行列を直交行列により対角化する.
24	2次形式	2次形式が行列を用いて表現できることを理解する.
25	2次形式の標準形	対称行列の対角化の応用として, 2次形式の標準形を計算する.
26	演習	固有値・固有ベクトル, 対称行列の対角化とその応用についてまとめの問題演習を行う.
27	単因子	単因子が計算できる.
28	ジョルダン標準形(1)	ジョルダン標準形について概要を理解する.
29	ジョルダン標準形(2)	4次以下の正方行列のジョルダン標準形が計算できる.
30	演習	線形代数全般について, 主に大学編入の入試問題を利用して演習を行う.
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する.	