科　　目	必・選	担 当 教 員	学年・専攻	単位数	授 業 形 態
線形代数 (Linear Algebra)	選	秋山　聡	１年生 メカトロニクス工学専攻 エコシステム工学専攻	**学修単位** ２	半期 週２時間

授業概要	本科での学習内容を基礎として，線形空間と線形写像の理論について，実例と演習を交えながら講義を行う． モデルコアカリキュラム対応科目.
到達目標	具体的な計算を通して線形代数の基礎概念の理解を得る.
評価方法	確認試験（３５％），定期試験（３５％），一般演習と課題（３０％）により評価する.
教科書等	【教科書】「線形代数学の基礎」水本久夫　著，培風館 および授業中に配布するプリント

内　　容	（1回の自宅演習は２６０分を目処にする。）		学習・教育目標
第　１回	ベクトルの基本演算，ベクトルの内積，外積	(自宅演習)	C-1
第　２回	ベクトルの回転，ベクトルの線形写像	(自宅演習)	C-1
第　３回	任意次数行列の定義と演算	(自宅演習)	C-1
第　４回	逆行列	(自宅演習)	C-1
第　５回	連立１次方程式とガウスの消去法	(自宅演習)	C-1
第　６回	行列式	(自宅演習)	C-1
第　７回	確認試験	(自宅演習)	C-1
第　８回	集合と写像	(自宅演習)	C-1
第　９回	ベクトルの線形独立	(自宅演習)	C-1
第１０回	線形空間と線形写像（1）	(自宅演習)	C-1
第１１回	線形空間と線形写像（2）	(自宅演習)	C-1
第１２回	線形空間と線形写像（3）	(自宅演習)	C-1
第１３回	固有値と固有ベクトル（1）	(自宅演習)	C-1
第１４回	固有値と固有ベクトル（2）	(自宅演習)	C-1
第１５回	固有値と固有ベクトル（3）	(自宅演習)	C-1

(特記事項)

JABEEとの関連

JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h	i
本校の学習・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B	B
			◎								

1．　合格ラインについて，特に記載の無いものは，６０点以上を合格とします。

事前学習
毎回の授業内容の基礎となっている本科学習内容を復習しておくこと．
事後学習
授業内容に関するレポート課題を提出すること．

第１回　「ベクトルの基本演算，ベクトルの内積，外積」
ベクトルの基本演算，ベクトルの内積，外積について復習し，これらの応用例（幾何学，工学）について学習する．

第２回　「ベクトルの回転，ベクトルの線形写像」
ベクトルの回転を直感的に理解することから始めて，これを一般化したベクトルの線形写像について学ぶ．回転とベクトルの内積，外積との関係も学習する．

第３回　「任意次数行列の定義と演算」
ベクトルの線形写像を基礎にして，任意次数の行列の定義と演算について学習する．任意次数の行列演算を行えるように行列添え字や和の記号（シグマ記号）の使い方についても学習する．

第４回　「逆行列」
逆行列の一般的な性質と簡単な行列の逆行列について学習する．

第５回　「連立１次方程式とガウスの消去法」
連立１次方程式を系統的に解く方法のうち，最も実用的なガウスの消去法について学習する．また，独立な方程式の数より変数の数が多い場合の解法を通して，解の存在条件と行列の階数（ランク）との関係についても学習する．

第６回　「行列式」
任意次数の行列式の余因子展開と逆行列を計算するための公式について学習する

第７回　「確認試験」
講義の前半で学習した事柄について，確認試験を実施する．

第８回　「集合と写像」
集合と写像の一般論について学習する．全写，単写，全単写などの概念を直感的に理解できるように，例をあげて学習する．線形代数では集合は線形空間（ベクトルの集合），写像は線形写像にあたる．

第９回　「ベクトルの線形独立」
線形代数で重要な意味を持つ線形独立の定義と幾何学的意味について学習する．

第１０～１２回　「線形空間と線形写像」
線形空間と線形写像の一般論を学び，ベクトルの線形写像や微分演算子の行列表現を具体例として確認を行う．微分演算子の行列表示は，工学等で現れる微分方程式をコンピュータで解く際に重要となる．

第１３～１５回　「固有値と固有ベクトル」
線形写像の固有値と固有ベクトルの計算法を学ぶ．ここでは，独立な方程式の数より変数の数が多い連立１次方程式が表れる．また，力学の連成振動を例として，連立微分方程式に固有値問題が現れること，固有ベクトルが物理的に重要な振動モードに対応することを学習する．この例は工学で現れる対称行列の固有値問題の典型例となっており，行列の対角化と固有ベクトルの関係についても学習する．