

科目にかかわる情報				
科目の 基本 情報	授業科目 (欧文)	線形代数学 Linear Algebra		単位 2
	一般・専門の別・ 学習の分野	専門・自然科学系基礎・ 共通	授業形態・学期	講義・前期
	対象学生	MS-1, EC-1	必修・選択の別	選択
	担当教員・所属	松田修・先進科学系		
科目の 学習・ 教育内 容にか かわる 情報	基礎となる学問分野	数物系科学／数学／代数学・幾何学		
	専攻科学習目標との 関連	本科目は専攻科学習目標「(1) 数学, 物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め, 機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける」に相当する科目である。		
	技術者教育 プログラムとの関連	本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A-1: 工学に関する基礎知識として, 自然科学の幅広い分野の知識を修得し, 説明できること」である。		
	授業の概要	本講では, n 次元数ベクトル空間の理論を学習する。特に, ジョルダン標準形, 四元数, 群などの新しい概念を学ぶ。		
	学習目的	n 次元数ベクトル空間の理論の基本的な考え方を身につける。		
	到達目標	1. n 次元数ベクトル空間が理解できる。 2. 内積や距離の概念が理解できる。 3. 行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に説明できる。 4. 表現行列と基底変換について説明できる。 5. ジョルダン標準形の考え方がわかる。 6. 四元数と空間の回転が理解できる。 7. 群の考え方と線形表現の考え方が理解できる。		
履修上の注意		本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1 単位あたり授業時間として 15 単位時間開講するが, これ以外に 30 単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。		
履修のアドバイス		線形代数をより深く理解し, さらにその応用を考えていきたいと思っている学生向けの講座である。		
基礎科目		基礎線形代数 (2 年), 微分方程式 (3), 数学続論 (4)		
関連科目		専門科目多数		

授業にかかわる情報				
授業の方法			最初に基本的な知識を例を用いて説明する。その後，理解のための演習課題を提示し，グループ学習を行う。	
授 業 計 画	開講週		授業時間内の学習内容〔項目〕 (指示事項)	授業時間外の学習内容〔項目〕 (指示事項)
	前 期	1 週	・ガイダンス,次元について（導入）	レポート課題（1）「 n 次元空間数ベクトル空間に関すること」 レポート課題（2）「内積や距離に関すること」 レポート課題（3）「行列の変形に関すること」 レポート課題（4）「表現行列と基底変換に関すること」 レポート課題（5）「ジョルダン標準形に関すること」 レポート課題（6）「四元数に関すること」 レポート課題（7）「群に関すること」
		2 週	・ n 次元空間数ベクトル空間	
		3 週	・内積とグラムシュミットの直行化法	
		4 週	・行列による空間の変形 1	
		5 週	・行列による空間の変形 2	
		6 週	・表現行列と座標の関係	
		7 週	・次元定理	
		8 週	・中間試験	
		9 週	・ジョルダン細胞	
		10 週	・ジョルダン分解	
		11 週	・複素数と四元数	
		12 週	・四元数と回転	
		13 週	・群の考え方	
		14 週	・群の線形表現 (前期末試験)	
		15 週	・答案の返却と解答解説，数学書の読み方	
教科書，教材等			自作テキストを用いる。¥TFS3¥users¥gen¥MATSUDA からダウンロードして準備すること。	
成績評価方法			定期試験（50％）とレポート，小テスト（50％）の合計で評価する。	
受講上のアドバイス			グループ学習を重視するので，遅刻や欠席はしないこと。	

ルーブリック							
	優	良	可	不可			
評価項目 1	n 次元数ベクトル空間が十分理解できている。	n 次元数ベクトル空間が 7 割程度理解できている。	n 次元数ベクトル空間が 6 割程度理解できている。	n 次元数ベクトル空間がだいたい理解できていない。			
評価項目 2	内積や距離に関する十分理解ができている。	内積や距離に関する理解が 7 割程度できている。	内積や距離に関する理解が 6 割程度できている。	内積や距離に関する理解ができしていない。			
評価項目 3	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に精密に説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に 7 割程度説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に 6 割程度説明できる。	行列の種類による空間の変形の違いを幾何学的に説明できない。			
評価項目 4	表現行列と基底変換について精密に説明できる。	表現行列と基底変換について 7 割程度説明できる。	表現行列と基底変換について 6 割程度説明できる。	表現行列と基底変換について説明できない。			
評価項目 5	ジョルダン標準形の考え方が十分わかっている。	ジョルダン標準形の考え方が 7 割程度わかっている。	ジョルダン標準形の考え方が 6 割程度わかっている。	ジョルダン標準形の考え方がわかっていない。			
評価項目 6	四元数と空間の回転が十分理解できている。	四元数と空間の回転が 7 割程度理解できている。	四元数と空間の回転が 6 割程度理解できている。	四元数と空間の回転がおおよそ理解できていない。			
評価項目 7	群の考え方と線形表現の考え方が十分理解できている。	群の考え方と線形表現の考え方が 7 割程度理解できている。	群の考え方と線形表現の考え方が 6 割程度理解できている。	群の考え方と線形表現の考え方が理解できていない。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	50	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	30	0	60
専門的能力	20	0	0	0	20	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0