

科目名		代数 (Linear Algebra)					
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数
第2学年	電気工学科 制御情報工学科 経営情報工学科	履修	2単位	-	講義	通年	60時間
担当教員		【常勤】講師 白根 竹人					
学習到達目標							
科目の到達目標レベル		(1) ベクトルと内積の定義を理解し、ベクトルの図示ができ、大きさや内積を求めることができる。 (2) ベクトルの性質を理解し、平面上の直線・円の方程式を求めることができる。 (3) 空間のベクトルの性質を理解し、直線・平面・球の方程式を求めることができる。 (4) 行列の定義を理解し、行列の演算ができ、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。 (5) 行列の行基本変形を用いて、連立一次方程式を解くことができる。 (6) 行列式の性質を理解し、その値を計算でき、正方行列の逆行列を求めることができる。					
到達目標 (評価項目)		優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
到達目標 ①		ベクトルと内積の定義を説明することができ、ベクトルの図示ができる。さらに、ベクトルと内積の性質を用い、図形の性質を証明できる。	ベクトルと内積の定義を説明することができ、ベクトルを図示できる。さらに、ベクトルのなす角や内分点の位置ベクトルを求めることができる。	ベクトルと内積の定義を説明することができ、ベクトルの図示ができ、大きさおよび内積を計算できる。	ベクトルや内積の定義を説明することができない。または、ベクトルの図示や、大きさや内積を求めることができない。		
到達目標 ②		ベクトルの性質を用い、平面上の直線と円の方程式を求めることと、2直線の位置関係や点と直線の距離の公式などを証明することができる。	ベクトルの性質を用い、平面上の直線と円の方程式を求めることができ、2直線の位置関係を説明できる。	ベクトルの性質を用い、平面上の直線と円の方程式を求めることができる。	ベクトルの性質を説明できない、または、平面上の直線や円の方程式を求めることができない。		
到達目標 ③		空間のベクトルの性質を説明でき、直線と平面、円の方程式を求めることができる。さらに、空間図形の性質を証明することができる。	空間のベクトルの性質を説明でき、直線と平面、円の方程式を求めることができる。さらに、2直線や2平面のなす角を求めることができる。	空間のベクトルの性質を説明でき、空間内の直線と平面、円の方程式を求めることができる。	空間のベクトルの性質を説明できない。または、空間内の直線や平面や球の方程式を求めることができない。		
到達目標 ④		行列の定義を説明でき、その計算と2次正方行列の逆行列を求めることができ、さらに、行列の性質を用い、命題の証明ができる。	行列の定義を説明でき、その計算と2次正方行列の逆行列を求めることができ、与えられた性質を満たすための条件を求めることができる。	行列の定義を説明でき、行列の和・差・積を計算できる。さらに、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	行列の定義を説明できないか、行列の和・差・積の計算ができない、または、2次の正方行列の逆行列を求めることができない。		
到達目標 ⑤		行基本変形を用いることにより、連立一次方程式の解の個数を判定でき、さらに、解くことができる。	行基本変形を用いて、連立4元一次方程式を解くことができる。	行基本変形を用いて、連立3元一次方程式を解くことができる。	行基本変形を用いて、連立3元一次方程式を解くことができない。		
到達目標 ⑥		行列式の性質と図形的意味を説明でき、その計算と因数分解ができる。さらに、余因子を用いて正則行列の逆行列を計算できる。	行列式の性質を説明でき、その値の計算と因数分解ができる。さらに、余因子を用いて正則行列の逆行列を求めることができる。	行列式の性質を説明でき、その値の計算と因数分解ができる。	行列式の性質を説明できない。または、行列式の値を求めることができない。		

学習・教育到達目標	(E)	JABEE基準1(2)							
達成度評価(%)									
評価方法 指標と評価割合	中間 試験	期末・ 学年末 試験	小テスト	レポート	口頭 発表	成果品	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合	35	35	20	10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	○	○					
思考・推論・創造への 適用力 【適用、分析レベル】	○	○	○	○					
汎用的技能 【論理的思考力】	○	○	○	○					
態度・志向性(人間力) 【自己管理能力】			○	○					
総合的な学習経験と 創造的思考力 【 】									
関連科目，教科書および補助教材									
関連科目	基礎数学IA、基礎数学IB、基礎数学II								
教科書	新 線形代数（大日本図書）								
補助教材等	ドリルと演習シリーズ 線形代数（電気書院）								
学習上の留意点									
<ul style="list-style-type: none"> ・小テストの試験時間は5～10分で授業内に行う。小テストの実施日は授業中に予告する。 ・レポートは各定期試験ごとに課す。試験勉強に活用すること。 ・小テストおよびレポートの試験範囲は初回の授業と各定期試験(学年末試験を除く)後の授業で指定する。 ・下記の「授業の明細」には授業で学習する内容が記載されているので、これを参考に予習・復習を行うこと。ただし、「授業の明細」は目安であり、予定通りの進度で授業が進まない場合もある。 									
担当教員からのメッセージ									
<p>この授業で学習する「ベクトル」と「行列」は数学だけでなく工学の分野でもよく利用されており、学年が上がっても重要でよく利用されます。なので、しっかり理解しておきましょう。</p> <p>この授業では今まで習った記号と似ているが意味が異なるものが多く現れるので、記号の定義や性質を正確に理解することが重要です。わからない部分がでてきたら、記号の定義や性質を見直すことをお勧めします。</p> <p>授業内容を理解するために多くの問題を解くことが重要です。教科書とドリルで足りなければ、図書館にある問題集を利用しましょう。教科書に沿った問題集もあります。</p>									

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	ガイダンス ベクトル ベクトルの演算	シラバスから学習の意義、授業の進め方、評価方法を理解出来る。ベクトルの定義を理解し、ベクトルの計算および図示ができる。	(予習)教科書p.1-6の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.1,2,3,4を解く。
2	ベクトルの成分	ベクトルの成分表示を理解し、ベクトルの成分表示による計算ができる。	(予習)教科書p.7-9の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.12を解く。
3	ベクトルの内積	内積の定義について理解し、内積の計算ができる。	(予習)教科書p.10-12の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.7,8,13を解く。
4	ベクトルの平行と垂直 ベクトルの図形への応用	平行条件、垂直条件について理解する。点の位置ベクトルを理解し、内分点の位置ベクトルを求めることができる。	(予習)教科書p.13-17の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.6,10,11を解く。
5	直線のベクトル方程式	直線の方向ベクトルと法線ベクトルを理解し、直線の方程式を求めることができる。点と直線の距離を求めることができる。	(予習)教科書p.18-20の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.17,18,19,20を解く。
6	平面ベクトルの線形独立・線形従属	線形独立・線形従属の定義と性質を理解し、線形結合での表現や平面図形に関する問題を解くことができる。	(予習)教科書p.21-23の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.5,15,16を解く。
7	中間試験		
8	答案返却・解答解説	中間試験で間違えた箇所を理解する。	(予習)試験でわからなかった問題を見直す。 (復習)間違えた問題を解きなおす。
9	空間座標 空間のベクトルの成分	空間座標および空間のベクトルの成分表示を理解し、ベクトルの大きさなどを求めることができる。	(予習)教科書p.26-30の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.22,23を解く。
10	空間のベクトルの内積	空間のベクトル内積の定義を理解し、2つのベクトルのなす角などを求めることができる。	(予習)教科書p.31-33の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.24を解く。
11	空間内の直線の方程式	空間内の直線の方程式を求めることができ、2直線のなす角を求めることができる。	(予習)教科書p.34-35の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.25,26を解く。
12	平面の方程式	平面の方程式を求めることができ、2つの平面のなす角を求めることができる。	(予習)教科書p.36-39の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.27,28,29,30を解く。
13	点と平面の距離 球の方程式	点と平面の距離を求めることができる。球の方程式を求めることができる。	(予習)教科書p.40-41の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.31,32,33を解く。
14	空間ベクトルの線形独立・線形従属	線形独立・線形従属の定義を理解し、空間図形に関する問題を解けるようになる。	(予習)教科書p.42-43の概要を把握する。 (復習)ドリルNo.35を解く。
前期末試験			
15	答案返却・解答解説	試験問題の間違った箇所を理解する。	(予習)期末試験のわからなかった問題を見直す。 (復習)間違えた問題を

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
16	行列の定義	行列の定義を理解する。	(予習)教科書p. 47-52の概要を把握する。
17	行列の和・差、数との積	行列の和・差、数との積を理解し、計算できる。	(予習)教科書p. 49-52の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 36を解く。
18	行列の積(1)	行列の積の定義と性質を理解し、計算できる。	(予習)教科書p. 53-57の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 37を解く。
19	行列の積(2) 転置行列	零因子を理解し、行列の積と数の積の違いを理解する。 転置行列を求めることができ、対称行列と交代行列の定義を説明できる。	(予習)教科書p. 58-61の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 38, 39を解く。
20	逆行列	逆行列の定義を理解し、2次の正則行列の逆行列を求めることができる。	(予習)教科書p. 62-65の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 40を解く。
21	連立1次方程式と行列	行列の行基本変形を用いて、連立1次方程式を解くことができる。	(予習)教科書p. 68-72の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 60, 61を解く。
22	中間試験		
23	答案返却・解答解説	試験問題の間違った箇所を理解する。	(予習)試験のわからなかった問題を見直す。 (復習)間違えた問題を解きなおす。
24	行列式の定義 行列式の性質(1)	2次と3次の行列式を計算できる。 行列式の行に関する性質を理解し、4次の行列式を計算できる。	(予習)教科書p. 82-83, 88-91の概要を把握。 (復習)ドリルNo. 52を解く。
25	行列式の性質(2) 行列の積の行列式	行列式の列に関する性質を理解し、成分に文字が含まれる行列式の因数分解ができる。 行列の積の行列式の性質を理解する。	(予習)教科書p. 91-94の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 53, 54, 59を解く。
26	行列式の展開	行列式の展開を用いて、4次の行列式の値を求めることができる。	(予習)教科書p. 97-100の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 56を解く。
27	行列式と逆行列	余因子行列の性質を理解し、正則行列の逆行列を求めることができる。	(予習)教科書p. 101-103の概要を把握する。 (復習)ドリルNo. 57を解く。
28	連立1次方程式と行列式(1)	クラメル公式を理解し、連立1次方程式を解くことができる。	(予習)教科書p. 104-107の概要を把握する。 (復習)No. 58を解く。
29	連立1次方程式と行列式(2) 行列式の図形的意味	空間のベクトルが線形独立であるための条件を理解し、線形独立か判定できる。 行列式の図形的意味を理解し、平行六面体の体積を求めることができる。	(予習)教科書p. 108-112の概要を把握する。 (復習)No. 66を解く。
学年末試験			
30	答案返却・解答解説	試験問題の間違った箇所を理解する。	(予習)試験のわからなかった問題を見直す。 (復習)間違えた問題を解きなおす。
総 授 業 時 間 数			60 時間