

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	代数幾何	
科目基礎情報							
科目番号	0037			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	高遠節夫ほか著、新 線形代数 改訂版、大日本図書。／ 高遠節夫ほか著、新 線形代数問題集 改訂版、大日本図書。ドリルと演習シリーズ 線形代数、電気書院。高専テキストシリーズ 線形代数 問題集、森北出版。						
担当教員	富樫 瑠美						
到達目標							
(科目コード：40120、英語名：Algebra and Geometry) この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①ベクトルの概念を理解し、計算方法を身につける。25%(c1) ②ベクトルを使って直線や平面などの図形を表せるようになる。25%(c1) ③行列の演算および消去法や行列式などの行列に関係する計算に習熟する。25%(c1) ④逆行列の概念および求め方を修得し、それがクラメルの公式に応用されていることを理解する。15%(c1) ⑤ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を理解する。10%(c1)							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的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			
評価項目1	ベクトルの概念を理解し、計算方法を詳細に身につける。	ベクトルの概念を理解し、計算方法を身につける。	ベクトルの概念を理解し、計算方法を概ね身につける。	左記に達していない。			
評価項目2	ベクトルを使って直線や平面などの図形を詳細に表せるようになる。	ベクトルを使って直線や平面などの図形を表せるようになる。	ベクトルを使って直線や平面などの図形を概ね表せるようになる。	左記に達していない。			
評価項目3	行列の演算および消去法や行列式などの行列に関係する計算を詳細に習熟する。	行列の演算および消去法や行列式などの行列に関係する計算に習熟する。	行列の演算および消去法や行列式などの行列に関係する計算に概ね習熟する。	左記に達していない。			
評価項目4	逆行列の概念および求め方を修得し、それがクラメルの公式に応用されていることを詳細に理解する。	逆行列の概念および求め方を修得し、それがクラメルの公式に応用されていることを理解する。	逆行列の概念および求め方を修得し、それがクラメルの公式に応用されていることを概ね理解する。	左記に達していない。			
評価項目5	ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を詳細に理解する。	ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を理解する。	ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を概ね理解する。	左記に達していない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ベクトルと行列という2つの分野を学ぶ。ベクトルとは大きさと向きを持った量であり、行列は数字を縦横に並べただけのものであるが、ともに加法、減法、乗法（ベクトルは内積）、定数倍が定義され、様々な分野で道具として利用されている。本授業では直線や平面などの図形をベクトルで表すことや連立1次方程式を行列を使って解くことを学習する。 ○関連する科目：基礎数学A・B、課題数学（前年度履修）、微分積分II、確率（次年度履修）						
授業の進め方・方法	講義形式で授業を進める。適宜課題を課す。						
注意点	ここで学習する内容は、工学系の学生は避けて通ることのできない微分方程式、数値計算等にも応用される。自分自身で図を書き、計算をし、具体的なイメージをしっかりと身につけてほしい。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ベクトルの代数的定義とベクトルの和、実数倍、内積	ベクトルの成分表示、演算ができ、演算の性質を知る。			
		2週	平面ベクトルの幾何的意味(和、実数倍、内積)	ベクトルの和、実数倍、大きさ、内積の幾何的な意味がわかり、ベクトルの式変形や計算ができるようになる。			
		3週	ベクトルの平行と垂直	ベクトルの平行・垂直条件がわかる。			
		4週	平面ベクトルの図形への応用	位置ベクトルと内分点について理解して、応用問題が解けるようになる。			
		5週	平面上の直線のベクトル方程式	ベクトル方程式で直線を表せる。			
		6週	平面上の円のベクトル方程式	ベクトル方程式で円を表せる。			
		7週	前期中間試験	試験時間：50分			
		8週	試験解説、ベクトルの線形独立・線形従属	ベクトルの線形独立がわかる。試験の確認をする。			
	2ndQ	9週	空間座標 空間ベクトルの成分、内積	空間座標がわかる。ベクトルの成分表示と内積がわかる。			
		10週	空間ベクトルの成分、内積	空間ベクトルの計算できる。			
		11週	直線の方程式	直線を方程式で表せる。			
		12週	平面の方程式	平面を方程式で表せる。2つの平面のなす角を求められる。			
		13週	平面の方程式、球の方程式	点と平面との距離を求められる。球を方程式で表せる。			
		14週	ベクトルの線形独立・線形従属	ベクトルの線形独立がわかる。			

後期		15週	演習	1～14週の内容を理解できる。
		16週	前期末試験 17週：試験解説・発展授業	試験時間：50分 試験の確認をする。ベクトルの外積や高次元ベクトルに関して考察する。
	3rdQ	1週	行列の定義、行列の和・差、数との積 行列の階数	行列の基礎計算ができる。行列の積が非可換であることを理解する。行列の階数が計算できる。
		2週	転置行列、逆行列	転置行列と逆行列が説明できる。逆行列が存在しない行列があることを理解する。
		3週	連立1次方程式(消去法)	消去法で連立1次方程式を解ける。
		4週	逆行列の求め方(掃き出し法)	掃き出し法で逆行列を求められる。
		5週	行列の階数と正則性	行列の階数が計算できる。行列の階数と正則性の関係について理解する。
		6週	行列式の定義(2) 演習	行列式の定義を理解する。 1～5週の内容を理解できる。
		7週	後期中間試験	試験時間：50分
		8週	試験解説、2次と3次の行列式	試験の確認をする。2次と3次の行列式を定義に従って計算できる。
	4thQ	9週	n次の行列式、行列式の性質	n次の行列式の定義が理解できる。
		10週	行列の積の行列式	行列式の性質を使って計算できる。
		11週	行列式の展開	行・列による行列式の展開が理解できる。
		12週	行列式の展開	行・列による行列式の展開ができる。
		13週	行列式と逆行列	余因子行列を用いて逆行列を求められる。
		14週	連立1次方程式と行列式	クラメルの公式を用いて連立1次方程式を解ける。
		15週	行列式の図形的意味	平行四辺形の面積と平行六面体の体積を求められる。
		16週	学年末試験 17週：試験解説・発展授業	試験時間：50分 試験の確認をする。行列・行列式に関する発展的内容を理解する。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	前1,前2,前8,前9,前15
				平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	前2,前9,前15
				平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	前3,前4,前9,前10,前11,前12,前13,前15
				問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	前4,前11,前12,前13,前15
				空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	前5,前11,前12,前13,前15
				行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	後1,後2
				逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	後3,後5,後13
				行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	後8,後9,後10,後11,後12,後13,後15

評価割合

	前期中間試験	前期末試験	後期中間試験	学年末試験	夏休み課題試験 (夏休み課題含む)	通常課題	合計
総合評価割合	19	20	19	20	12	10	100
基礎的能力	19	20	19	20	12	10	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0