

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	選択（教職「数学」は必修）
担当教員			
足達 慎二			
添付ファイル			
講義概要			
幾何学の初歩として2次曲線について解説する。特に平行移動と回転移動による座標軸の変換を用いた2次曲線の標準化と分類について学ぶ。さらに平面および空間におけるベクトルの概念を理解し、平面や直線のベクトル方程式の諸性質について学ぶ。また、アクティブラーニングを通して2次曲線、ベクトル、行列の繋がりを理解し、具体的な問題を解くことで問題解決能力の基礎を養う。			
授業計画	1	講義の位置づけ、平面と空間の座標系 ・コンピュータシステム学科カリキュラムに対する本講義の位置づけの説明 ・直交座標、斜交座標、極座標の特徴について説明を行う。 準備学習：線形代数学および微分積分学の復習 課題：1) 斜交座標における2点間の距離の計算 (AL④) 2) 直交座標と極座標の関係について (AL④)	
	2	円と楕円の方程式と性質 ・第1回課題の解説 (AL③) ・円の方程式、楕円の方程式、楕円と円の関係、楕円の平行移動について説明を行う。 準備学習：1) 楕円の標準方程式を求められるようにする。 2) 楕円の焦点を求められるようにする。 課題：1) 楕円の標準方程式について (AL④) 2) 楕円の図示 (AL④)	
	3	放物線の方程式と性質 ・第2回課題の解説 (AL③) ・放物線の方程式、放物線の平行移動について説明を行う。 準備学習：1) 放物線の標準方程式を求められるようにする。 2) 放物線の焦点、準線、頂点、対称軸を求められるようにする。 課題：放物線の焦点、準線、頂点、対称軸について (AL④)	
	4	双曲線の方程式と性質 ・第3回課題の解説 (AL③) ・双曲線の方程式、焦点と漸近線、双曲線の平行移動 準備学習：1) 双曲線の標準方程式を求められるようにする。 2) 双曲線の焦点、漸近線を求められるようにする。 課題：1) 双曲線の標準方程式について (AL④) 2) 直角双曲線について (AL④)	
	5	2次曲線の接線 ・第4回課題の解説 (AL③) ・楕円、放物線、双曲線の接線について説明を行う。 準備学習：2次曲線の接線の方程式を求められるようにする。 課題：1) 2次曲線の接線について (AL④) 2) 2次曲線の接線の図示 (AL④)	
	6	演習問題 (1) と解説 ・第5回課題の解説 (AL③) ・第1回から第5回までの講義に関連した演習問題と解説を行う。(AL④) 準備学習：2次曲線の諸性質を理解し、与えられた問題に応用できるようにする。 課題：2次曲線についての演習問題 (AL④)	
	7	行列の基本演算、回転行列の性質 ・行列とベクトルの演算について説明を行う。 ・回転行列の諸性質について説明を行う。 準備学習：回転行列の性質を理解し、「行列によるベクトルの移動」を説明できるようにする。 課題：回転行列を用いた加法定理の証明 (AL④)	
	8	行列の固有値、固有ベクトル ・第6回課題の解説 (AL③) ・行列の固有値、固有ベクトルについて説明を行う。 準備学習：与えられた行列の固有値、固有ベクトルを求められるようにする。 課題：1) 行列の固有値、固有ベクトルについて (AL④) 2) 回転行列の固有値について (AL④)	
	9	行列の対角化 ・第7回課題の解説 (AL③) ・行列の対角化、特に回転行列を用いた対称行列の対角化について説明を行う。 準備学習：行列の対角化を計算できるようにする。 課題：1) 行列の対角化について (AL④) 2) 行列の対角化を用いた行列の冪乗の計算 (AL④)	
	10	演習問題 (2) と解説 ・第8回課題の解説 (AL③) ・第7回から第9回までの講義に関連した演習問題と解説を行う。(AL④) 準備学習：行列の諸性質を理解し、与えられた問題に応用できるようにする。 課題：行列についての演習問題 (AL④)	

	1 1 2次曲線の分類 (1) ・2次曲線の標準化と標準形の分類について説明を行う。 ・平行移動を用いた座標軸の変換による標準化について説明を行う。 準備学習：平行移動を用いた座標軸の変換による標準化を計算できるようにする。 課題：2次曲線の標準化 (平行移動) について (AL④) 1 2 2次曲線の分類 (2) ・第9回課題の解説 (AL③) ・第11回の講義に続いて2次曲線の標準化と標準形の分類について説明を行う。 ・回転移動を用いた座標軸の変換による標準化について説明を行う。 準備学習：回転移動を用いた座標軸の変換による標準化を計算できるようにする。 課題：2次曲線の標準化 (回転移動) について (AL④) 1 3 直線の方程式 ・第10回課題の解説 (AL③) ・空間における直線の方程式について説明を行う。 準備学習：空間における直線の方程式を理解し、「方向ベクトル」を説明できるようにする。 課題：1) 直線の方程式について (AL④) 2) 直線と原点との距離について (AL④) 1 4 平面の方程式 ・第11回課題の解説 (AL③) ・空間における平面の方程式について説明を行う。 準備学習：空間における平面の方程式を理解し、「法線ベクトル」を説明できるようにする。 課題：1) 平面の方程式について (AL④) 2) 平面と直線の交点の座標について (AL④) 1 5 全体まとめと総合演習 ・第12回課題の解説 (AL③) ・第1回から第14回までの講義のまとめと総合演習、およびその解説を行う。(AL④) 準備学習：定期試験に備えて今までの復習をする。 1 6 定期試験
授業形態	適宜配布する資料に基づく講義。また、各講義の後半は課題レポートを行うこともある。 アクティブラーニング：①：0回，②：0回，③：12回，④：15回，⑤：0回，⑥：0回
達成目標	1. 2次曲線（放物線、楕円、双曲線）の幾何的定義と性質，標準形を理解できる。（基礎） 2. 2次曲線の接線の方程式を理解し，求めることができる。（基礎） 3. 回転行列，直交行列などの行列の諸性質を理解し，ベクトルと行列の演算を行うことができる。（標準） 4. 行列の固有値，固有ベクトルを求めることができ，対角化の計算をすることができる。（標準） 5. 平行移動と回転移動による座標軸の変換を用いて，2次曲線の標準形を求めることができる。（応用） 6. 空間における平面の方程式，直線の方程式が理解でき，与えられた課題に対して応用できる。（応用）
評価方法・フィードバック	定期試験70%，課題レポート30%の割合で総合判断する。総合点が50点以上59点以下の者には再試験を課す。再試験の結果，60点を上回った場合は60点を上限として評価を行う。課題レポートは次回の授業で解答例を配布しフィードバックを行う。
評価基準	上記【評価方法】で100点満点に換算し，秀（1～6）：90点以上，優（1～6のうち5項目）：89～80点，良（1～6のうち4項目）：79～70点，可（1～6のうち3項目）：69～60点、不可：59点以下
教科書・参考書	なし
履修条件	微分積分学や線形代数学の基礎を理解していることが必要である。
履修上の注意	課題レポートは必ず提出すること。
準備学習と課題の内容	・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容（1.5時間）を必ず行うこと。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容（1.5時間）を必ず行うこと。「課題」のレポートは次回の講義において回収する。 ・授業中に解説した例題については，自分の力でもう一度解きなおしてから次回の講義に臨むこと。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解 40%，思考・判断 45%，関心・意欲 5%，態度 5%，技能・表現 5%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	