

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	数学特論
科目基礎情報						
科目番号	0145			科目区分	専門 / 選択	
授業形態				単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	生産デザイン工学科（機械創造システムコース）			対象学年	4	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	「新応用数学」大日本図書					
担当教員	杉山 俊					
到達目標						
1. 1変数の複素数の空間を把握し、種々の複素関数を理解する。 2. 複素の微分ができる。 3. 複素積分の値を求めることができる。 4. 複素積分を応用して、実の積分の問題を解くことができる。						
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		未到達レベルの目安
評価項目1		複素関数の軌跡を追跡できる。		複素関数の大きさ・偏角を求めることができる。		複素関数が把握できない。
評価項目2		正則関数かどうか判定でき、偏微分方程式を解いて、正則関数を構成できる。		正則関数かどうか判定できる。		正則関数であるかどうか判定できない。
評価項目3		コーシーの積分表示と留数定理の同値性が把握でき、複素積分問題に十分対応できる。		公式、留数定理を使って複素積分を求めることができる。		複素積分が求められない。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	3年次までに学習した微分積分学の延長として複素関数論を学ぶ。微分積分を複素数の範囲に拡張することの有効性と理論の広がりを実感していただきたい。					
授業の進め方・方法	授業の進度に合わせ、その都度レポート課題を与える。					
注意点	1. 微分積分学、特に、実多変数関数の微分積分をしっかりと復習しておくこと。 2. 適宜、演習を繰り返すこと。					
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	
後期	3rdQ	1週	複素数と複素平面		複素数の複素平面での位置を掴むことができる。	
		2週	n乗根		ドモアブルの公式を用いてn乗根を求めることができる。	
		3週	複素関数(指数関数・三角関数・双曲線関数)		複素数に拡張した指数関数・三角関数を複素平面上で認識できる。	
		4週	複素微分と正則関数		複素微分・正則関数の定義を理解し、複素関数が正則か否か判別できる。	
		5週	コーシー・リーマンの関係式		コーシー・リーマンの関係式を用いて、複素関数が正則か否か判別できる。	
		6週	調和関数		調和関数をもとに共役調和関数を求め、正則関数を構成できる。	
		7週	逆関数(無理関数・対数関数)		複素の無理関数・対数関数の定義を理解し、具体的に値を求めることができる。	
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	複素積分		複素積分における積分経路を理解し、積分の計算ができる。	
		10週	コーシーの積分定理		積分定理を理解し積分計算に利用できる。	
		11週	コーシーの積分公式		コーシーの積分公式を理解し積分の計算に利用できる。	
		12週	テーラー展開と収束性		正則関数のテーラー展開表示ができ、収束半径を求めることができる。	
		13週	ローラン展開と特異点		ローラン展開を理解し、特異点の判断ができる。	
		14週	留数定理		留数を計算でき、留数定理を使って複素積分が計算できる。	
		15週	実積分への応用		複素積分を応用して実積分の計算ができる。	
		16週	期末試験			
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	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	

			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
			1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。	3	
			一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
			2点間の距離を求めることができる。	3	
			内分点の座標を求めることができる。	3	
			2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	
			放物線、楕円、双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。	3	
			簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	3	
			等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	3	
			総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	3	
			不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	3	
			無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	3	
			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	
			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	
			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	
			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	
			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	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	3	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	3	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	

			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	3	
			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3	
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3	
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3	
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	3	
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	3	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
			簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3	
			1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3	
			オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	

評価割合

	試験	提出物等	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0