

都城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用数学
科目基礎情報						
科目番号	0062			科目区分	専門 / 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	機械工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	新応用数学（大日本図書）978-4477027166 /新応用数学問題集（大日本図書）978-4477027180					
担当教員	小塚 和人					
到達目標						
1)ベクトル関数の微分ができ、空間曲線の接線ベクトルや空間内の曲面の接平面、法線ベクトルについて理解できること。 2)スカラー場、ベクトル場に対するハミルトンの演算子の使い方が理解できる。 3)スカラー場、ベクトル場に対する積分が求められる。 4)複素数、複素関数の諸性質を理解し、複素関数の極限計算および微分ができる。 5)複素積分の定義、基本的な求め方を理解し、コーシの積分定理についても理解できる。 6)複素関数のテイラー展開、ローラン展開、留数について理解し、留数定理を用いた複素積分ができる。						
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	いろいろなベクトル関数の微分ができ、空間曲線の接線ベクトル・長さおよび曲面の接平面・法線ベクトルについて応用、発展的な考察ができる。		いろいろなベクトル関数の微分ができ、空間曲線の接線ベクトル・長さおよび曲面の法線ベクトルを求めることができる。		簡単なベクトル関数の微分ができ、特定の空間曲線の接線ベクトル・長さや特定の曲面の法線ベクトルが求められる。	
評価項目2	ハミルトンの演算子を用いて、スカラー場、ベクトル場に対する応用、発展的な考察ができる。		いろいろなスカラー場、ベクトル場に対し、ハミルトンの演算子を用いた計算ができる。		特定のスカラー場、ベクトル場に対し、ハミルトンの演算子を用いた計算ができる。	
評価項目3	スカラー場、ベクトル場に対し、基本および応用的な積分が求められる。		スカラー場、ベクトル場に対し、基本的な積分が求められる。		特定のスカラー場、ベクトル場に対する積分が求められる。	
評価項目4	複素数、複素関数の諸性質を理解し、複素関数の極限および微分について応用、発展的な計算ができる。		複素数、複素関数の諸性質を理解し、複素関数の基本的な極限計算および微分ができる。		複素数、複素関数の諸性質を用いた簡単な計算はできる。	
評価項目5	複素積分の基本およびコーシの積分定理を理解し応用、発展的な積分ができる。		複素積分の基本計算およびコーシの積分定理を用いた求め方ができる。		特定の複素関数の積分は求められる。	
評価項目6	複素関数のテイラー展開、ローラン展開、留数および留数定理を用いた複素積分について基本および応用的な問題が解ける。		いろいろな複素関数のテイラー展開、ローラン展開、留数を求めたり、留数定理を用いた複素積分ができる。		特定の複素関数のテイラー展開、ローラン展開、留数を求めることはできる。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	物理学や工学の分野で広く応用されているベクトル解析と複素関数論を学ぶ。これらの理論の具体例を物理学や専門分野の中で見出し、理解をより深められるようにする。					
授業の進め方・方法	授業毎に復習用のレポート課題を配布する。 レポート課題は必ず提出すること。					
注意点	3年生までに学んだ複素数、ベクトル、微分積分の基礎をよく復習しておくこと。					
ポートフォリオ						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	空間のベクトル	空間ベクトル M の基本公式を確認する。		
		2週	外積	外積の図形的意味と物理学的意味を理解し、求められるようにする。		
		3週	ベクトル関数の微分	ベクトル関数の微分ができるようにする。		
		4週	曲線	曲線に対する接線ベクトルについて理解する。		
		5週	曲面	曲面に対する法線ベクトルについて理解する。		
		6週	勾配	ハミルトンの演算子を用いてスカラー場の勾配を求められるようにする。		
		7週	発散・回転・ラプラシアン	ハミルトンの演算子を用いて、ベクトル場の発散、回転およびスカラー場のラプラシアンを求められるようにする。		
		8週	ハミルトンの演算子の応用	ハミルトンの演算子を用いた応用計算をできるようにする。		
	2ndQ	9週	前期中間試験			
		10週	スカラー場の線積分	スカラー場の線積分の意味を理解し、求められるようにする。		
		11週	ベクトル場の線積分	ベクトル場の線積分の意味を理解し、求められるようにする。		
		12週	グリーンの定理	グリーンの定理を理解し、それを用いて線積分の値を求められるようにする。		
		13週	面積分	スカラー場とベクトル場の面積分について理解し、求められるようにする。		

後期		14週	ガウスの発散定理	ガウスの発散定理を理解し、それを用いて面積分の値を求められるようにする。
		15週	ストークスの定理	ストークスの定理について理解し、それを用いて、ベクトル場の回転の面積分を求められるようにする。
		16週		
	3rdQ	1週	複素数と複素数平面	複素数の基本計算と複素数平面について理解する。
		2週	極形式と複素数のべき根	極形式を理解し、それを用いて複素数のべき根を求められるようにする
		3週	複素関数	複素数平面上の図形の複素関数による変換について理解する。
		4週	正則関数	複素関数の極限、導関数の計算をできるようにし、正則関数の意味を理解する。
		5週	コーシー・リーマンの関係式	正則関数に関するコーシー・リーマンの関係式を理解する。
		6週	逆関数	複素数に対する根号と複素対数関数について理解する。
		7週	複素積分	複素積分の定義と計算方法の基本を理解する。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	複素積分	簡単な関数の複素積分の値を求められるようにする。
		10週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を理解し、複素積分の計算に応用できるようにする。
		11週	コーシーの積分定理の応用	コーシーの積分定理を用いて単純閉曲線に沿う複素積分の値が求められるようにする。
		12週	テイラー展開	複素関数のテイラー展開を理解し、簡単な関数のテイラー展開を求められるようにする。
		13週	ローラン展開	ローラン展開を理解し、簡単な関数のローラン展開を求められるようにする。
		14週	留数	留数の定義を理解し、求められるようにする。
		15週	留数定理	留数定理を用いた複素積分の計算ができるようにする。
		16週		

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
評価割合					
	定期試験	レポート		合計	
総合評価割合	70	30	0	100	
知識の基本的な理解	55	20	0	75	
思考・推論・創造への適応力	15	10	0	25	