

香川高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	工業数学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号		210214		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電気情報工学科 (2018年度以前入学者)		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		北村 大地					
到達目標							
本科目は、科学技術の基礎知識と応用力を高める上で重要な専門基礎科目である。電気・電子・情報系の専門科目の習得に不可欠な高等数学としての解析力を養う。特に、工学解析として必要なベクトル解析と複素関数について学び、単に数式の扱いだけではなく、物理現象との対応、数式の表す意味について理解することを目指す。							
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	
ベクトル解析の理解		ベクトル解析において、数式の扱いだけでなく、物理現象との対応や数式の意味を説明でき、計算することができる。		ベクトル解析において、ベクトルとスカラーの違いを説明でき、ベクトルの演算や、面積分や線積分の基本的な計算ができる。		ベクトル解析において、ベクトルやスカラーの違いを説明できない。基本的な演算や計算ができない。	
複素関数の理解		複素関数において、z平面とw平面との関係を説明でき、かつ微積分を計算できる。		複素関数において、z平面とw平面の関係を説明できる。または、微積分を計算できる。		複素数と複素関数の違いを説明できない。計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-1							
教育方法等							
概要		本科目は、科学技術の基礎知識と応用力を高める上で重要な専門基礎科目である。電気・電子・情報系の専門科目の習得に不可欠な高等数学としての解析力を養う。特に、工学解析として必要なベクトル解析と複素関数について学び、単に数式の扱いだけではなく、物理現象との対応、数式の表す意味について理解することを目指す。					
授業の進め方・方法		教科書に沿って解説し、例題や問の一部を解く。学生は講義当日までに事前学習の動画を視聴し、講義はその動画の続きから実施する。毎回の講義で事前学習の動画及び講義の内容から出題される小テスト (5~8点程度) を実施する。講義後に公開される小テストの解説動画を視聴する。章末の練習問題を自学自習として解く。					
注意点		毎回の講義で実施する小テストの結果を成績評価とする。従って、中間や期末等の定期試験は実施しない。					
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		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス, ベクトルの外積		内積と外積の違いを説明でき、それらの演算ができる。		
		2週	ベクトル関数, 単位接線ベクトル, 曲線の長さ		関数とベクトル関数の違いを説明できる。曲線の単位接線ベクトルや曲線の長さを計算できる。		
		3週	曲面, 曲面の面積		曲面の法線ベクトルや面積を計算できる。		
		4週	勾配, 発散		スカラー場の勾配やベクトル場の発散を計算でき、物理的な意味を説明できる。		
		5週	発散, 回転		ベクトル場の発散や回転を計算でき、物理的な意味を説明できる。		
		6週	スカラー場の線積分, 演習		スカラー場について、曲線に沿った線積分を計算できる。		
		7週	ベクトル場の線積分, 演習		ベクトル場について、曲線に沿った線積分を計算できる。		
		8週	スカラー場の面積分		スカラー場について、曲面に沿った面積分を計算できる。		
	4thQ	9週	ベクトル場の面積分		ベクトル場について、曲面に沿った面積分を計算できる。		
		10週	ガウスの発散定理		与えられた問題に対してガウスの発散定理を適用し解を求めることができる。		
		11週	複素数		基本的な複素数の性質を説明でき、計算できる。		
		12週	複素関数 (概要, 複素指数関数, 複素三角関数)		複素数におけるz平面とw平面の関係を理解し、基本的な計算ができる。		
		13週	正則関数, コーシーリーマンの関係式		複素関数のコーシーリーマンの関係式を調べ、正則か否か解析できる。		
		14週	逆関数, 複素関数のヤコビアン		複素対数関数の性質を説明でき、計算できる。複素関数の写像としてのヤコビアンを計算できる。		
		15週	複素積分, コーシーの積分定理		コーシーの積分定理などを用いて複素関数の積分ができる。		
		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
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。		4	後1,後2

			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。	4	後1,後2
			分数式の加減乗除の計算ができる。	4	後1,後2
			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。	4	後1,後2
			平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	4	後1,後2
			複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	4	
			解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	4	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	4	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			角を弧度法で表現することができる。	4	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			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。	4	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			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。	4	
			一般角の三角関数の値を求めることができる。	4	
			2点間の距離を求めることができる。	4	
			内分点の座標を求めることができる。	4	
			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。	4	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	4	
			放物線、楕円、双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	後1,後2
			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。	4	後1,後2
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	4	後1,後2
			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。	4	後1,後2
			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)。	4	後1,後2
			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。	4	
			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。	4	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			合成関数の導関数を求めることができる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	

				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	4	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	4	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	3	
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	4	
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	4	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	4	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	
評価割合						
			試験	合計		
総合評価割合			100	100		
ベクトル解析の理解			66	66		
複素関数の理解			34	34		