

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	特殊関数
科目基礎情報					
科目番号	89		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	環境工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書は使わない。以下の本は参考になるだろう。参考書：物理のための応用数学, 小野寺嘉孝, 裳華房；特殊関数, 金子尚武・松本道夫, 培風館；特殊函数, 犬井鉄郎, 岩波書店；自然科学者のための数学概論, 寺沢寛一, 岩波書店；数学公式Ⅲ, 森口・宇田川・一松, 岩波書店				
担当教員	神長 保仁				
到達目標					
ガンマ関数、ルジャンドル関数、ベッセル関数について学習し、次のことをできるようにする。					
○ガンマ関数					
□オイラーの第2種積分、ガウスの無限乗積表示、ワイエルシュトラスの無限乗積表示を理解できる。					
□相反公式、スターリングの公式が理解できる。					
□ベータ関数との関係が理解でき、定積分への応用ができる。					
○ルジャンドル関数					
□ルジャンドル多項式、ロドリグ公式、ルジャンドル微分方程式の関係が理解できる。					
□ルジャンドル多項式の母関数と漸化式が使いこなせる。					
□ルジャンドル多項式の直交性と完全性が理解できる。					
□具体的な関数をルジャンドル展開できる。					
□第1種および第2種ルジャンドル関数およびそれらと超幾何関数の関係が理解できる。					
○ベッセル関数					
□第1種ベッセル関数の定義と母関数が理解できる。					
□円筒関数の定義と漸化式が理解できる。					
□ベッセルの微分方程式、積分表示が理解できる。					
□ノイマン関数の定義が理解できる。					
□整数次のノイマン関数が理解できる。					
□ハンケル関数、ロンメル公式が理解できる。					
□ベッセル微分方程式の一般解をベッセル関数を用いて表せる。					
□ロンメル積分定理を理解できる。					
□ベッセル関数の直交性、フーリエ・ベッセル展開、ハンケル変換が理解できる。					
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		ガンマ関数の定義と諸公式を理解し応用できる。	ガンマ関数の定義と諸公式を理解できる。	ガンマ関数の定義と諸公式を理解できない。	
評価項目2		ルジャンドル関数の定義と諸公式を理解し応用できる。	ルジャンドル関数の定義と諸公式を理解できる。	ルジャンドル関数の定義と諸公式を理解できない。	
評価項目3		ベッセル関数の定義と諸公式を理解し応用できる。	ベッセル関数の定義と諸公式を理解できる。	ベッセル関数の定義と諸公式を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	応用上重要な特殊関数であるガンマ関数、ルジャンドル関数、ベッセル関数の概念を理解する。				
授業の進め方・方法	期末試験：70%,レポート：30%,レポートを平常点として評価する。成績評価の対象となるのは, 定期試験の成績および平常点である。				
注意点	隔年開講科目(令和奇数年度開講、令和偶数年度未開講)				
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	ガンマ関数(1)	・ Euler の第2種積分 ・ Gauss の無限乗積表示	
		2週	ガンマ関数(2)	・ Weierstrass の無限乗積表示 ・ 相反公式 ・ Stirling の公式	
		3週	ガンマ関数(3)	・ ベータ関数との関係 ・ 倍数公式 ・ 定積分への応用	
		4週	ルジャンドル関数(1)	・ Legendre 多項式 ・ Rodrigues の公式	
		5週	ルジャンドル関数(2)	・ Legendre 多項式の母関数 ・ 漸化式	
		6週	ルジャンドル関数(3)	・ Legendre 微分方程式 ・ Legendre 多項式の直交性 ・ 完全性	
		7週	ルジャンドル関数(4)	・ Legendre 展開の例 ・ 超幾何関数	
		8週	ルジャンドル関数(5)	・ 第1種および第2種 Legendre 関数	
	2ndQ	9週	ベッセル関数(1)	・ 第1種 Bessel 関数 ・ 母関数	
		10週	ベッセル関数(2)	・ 円筒関数と漸化式 ・ Bessel の微分方程式	
		11週	ベッセル関数(3)	・ 積分表示 ・ Neumann 関数 ・ 整数次の Neumann 関数	

		12週	ベッセル関数(4)	・Hankel 関数 ・Wronski 行列式
		13週	ベッセル関数(5)	・Lommel の公式 ・Bessel 微分方程式の一般解
		14週	ベッセル関数(6)	・Lommel の積分定理 ・直交性
		15週	ベッセル関数(7)	・Fourier-Bessel 展開 ・Hankel 変換
		16週	定期試験	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	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