秋田工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用数学Ⅱ	
科目基礎情報						
科目番号	0010		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	創造システム工学科 (バイオ・アグリ工学コース)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書: 「基礎科学のための数学的手法」小田垣孝 著 裳華房 / 参考書: 「大学初年度でマスターしたい物理と工学のベーシック数学」川辺哲次 著 裳華房					
担当教員	丸山 耕一					
到達目標						
1. 微分方程式を使える。 2. 偏微分を使える。 3. テイラー展開を使える。 4. 2階線形常微分方程式を使える。 5. 固有値と固有ベクトルを使える。 6. ベクトルの外積および重積分を使える。 7. ベクトル解析を使える。						
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	運動法則を微分方程式で表現でき、予測できる。	運動法則を微分方程式で表現できる。	運動法則を微分方程式で表現できない。			
評価項目2	力とポテンシャルを偏微分で表現でき、予測できる。	力とポテンシャルを偏微分で表現できる。	力とポテンシャルを偏微分で表現できない。			
評価項目3	振り子の運動をテイラー展開で表現でき、予測できる。	振り子の運動をテイラー展開で表現できる。	振り子の運動をテイラー展開で表現できない。			
評価項目4	いろいろな振動を2階線形常微分方程式で表現でき、予測できる。	いろいろな振動を2階線形常微分方程式で表現できる。	いろいろな振動を2階線形常微分方程式で表現できない。			
評価項目5	練成振動を固有値と固有ベクトルで表現でき、予測できる。	練成振動を固有値と固有ベクトルで表現できる。	練成振動を固有値と固有ベクトルで表現できない。			
評価項目6	回転座標系と回転運動力をベクトルの外積および重積分で表現でき、予測できる。	回転座標系と回転運動力をベクトルの外積および重積分で表現できる。	回転座標系と回転運動力をベクトルの外積および重積分で表現できない。			
評価項目7	ベクトル場の発散・回転、ガウスの定理、ストークスの定理を用いて自然現象を解釈できる。	ベクトル場の発散・回転、ガウスの定理、ストークスの定理を理解できる。	ベクトル場の発散・回転、ガウスの定理、ストークスの定理を理解できない。			
学科の到達目標項目との関係						
(B)工学基礎知識の習得 B-1						
教育方法等						
概要	自然科学や技術を理解するためには、種々の数学的手法が有効である。数学で学ぶ微積分学や線形代数などを基盤とするが、数学概念と自然現象の接点は意外と不明瞭である。すでに学んだであろう、力学、電磁気学、化学熱力学などで導入された数学的手法について、再度整理しなおして、数学的手法による自然現象と技術の理解をし直す契機とする。					
授業の進め方・方法	講義形式および演習形式で行う。課題を提出させることがある。					
注意点	<p>【学習上の注意】 (講義を受ける前) 教科書の内容よりもさらに基本的な数学概念をできる限り復習しておく姿勢を身につける。 (講義を受けた後) 演習を十分に積み、数式による自然現象の処理の姿勢を身につける。</p> <p>【評価方法】 合格点は60点である。試験結果を80%、その他(提出物・欠課措置を含む ※指示された期限・内容でない場合は、減点する)を20%で評価する。 学年総合評価 = [到達度試験(後期中間) + 到達度試験(後期末)] × 0.4 + [その他] × 0.2</p>					
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	授業ガイダンス 数学と自然科学の接点	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 自然科学・技術を理解するための数学的手法の必要性がわかる。		
		2週	微分方程式 (1)	抵抗のある落体の運動と3次元空間の運動を2階線形微分方程式で表現できる。		
		3週	微分方程式 (2)	抵抗のある落体の運動と3次元空間の運動を2階線形微分方程式で表現でき、理解できる。		
		4週	偏微分 (1)	力とポテンシャルを、高次の偏導関数や全微分で表現できる。		
		5週	偏微分 (2)	力とポテンシャルを、高次の偏導関数や全微分で表現でき、理解できる。		
		6週	テイラー展開	振り子の運動をテイラー展開で表現でき、理解できる。		
		7週	到達度試験 (後期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
		8週	試験の解説と解答 2階線形常微分方程式 (1)	到達度試験 (後期中間) の解説と解答 単振動、減衰振動、強制振動を2階線形常微分方程式で表現できる。		

4thQ	9週	2階線形常微分方程式（2）	単振動、減衰振動、強制振動を2階線形常微分方程式で表現でき、理解できる。
	10週	固有値と固有ベクトル（1）	練成振動の基準振動を、線形微分方程式の固有値と固有ベクトル、あるいは行列の対角化から表現できる。
	11週	固有値と固有ベクトル（2）	練成振動の基準振動を、線形微分方程式の固有値と固有ベクトル、あるいは行列の対角化から表現でき、理解できる。
	12週	ベクトルの外積および重積分（1）	慣性力・剛体の固定軸周りの運動などをベクトルの外積および重積分で表現できる。
	13週	ベクトルの外積および重積分（2） ベクトル解析（1）	慣性力・剛体の固定軸周りの運動などをベクトルの外積および重積分で表現でき、理解できる。また、ベクトル場の発散と回転、ガウスの定理について理解できる。
	14週	ベクトル解析（2）	ストークスの定理とその応用について理解できる。
	15週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
	16週	試験の解説と解答	到達度試験（後期末）の解説と解答、および授業アンケート

モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標

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	恒等式と方程式の違いを区別できる。	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		
			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。	3		
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3		
			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。	3		
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3		
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3		
			平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	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		
			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		
			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階線形微分方程式を解くことができる。	3	
				定数係数2階斉次線形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	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	

評価割合

	試験	その他（主に課題点）	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	20	0	20
専門的能力	30	10	40
分野横断的能力	30	10	40