

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)		授業科目	数値解析	
科目基礎情報							
科目番号		0207		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		制御情報工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		数忠司, 伊藤惇, 数値計算法, コロナ社					
担当教員		三村 泰成					
到達目標							
1. 数値計算法の基本知識を身につけ、エンジニアとしての基本能力である定量的解析能力を養うことができる。 2. 種々の数値計算法が実際の物理現象にどのように使えるかを理解し、適用できる。 3. C言語により、簡単な数値計算プログラムを構築し、実際に計算できる。							
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		各手法の計算手順を用いて、計算できる。		各手法の計算手順を理解している。		各手法の計算手順を理解していない。	
評価項目2		C言語での実装手順を理解し、実際にプログラムを実装して計算できる。		C言語での実装手順を理解している。		C言語での実装手順を理解していない。	
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		数値解析手法は、現在の工学において不可欠な知識であることを理解し、数値計算法の基本知識を身につける。これにより、エンジニアとしての基本能力である定量的解析能力を養うことができる。また、C言語によるプログラミング演習を行うことで、実用方法についても身につけられる。					
授業の進め方・方法		講義形式で理論説明を行い、簡単な課題をC言語で演習を行う。試験は筆記とする。後期中間試験40%、学年末試験50%、自学自習のための課題10%で達成度を総合評価する。総合評価60点以上を合格とする。					
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
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、数値計算法の概説		数値計算における誤差を理解する。ベクトル、行列演算を数値計算に利用できるようになる。		
		2週	非線形方程式		二分法、ニュートン法を用いた非線型方程式の解探索手順を理解し、プログラムに応用できる。		
		3週	数値微分		数値微分を理解し、計算できる。		
		4週	連立一次方程式		直接法、反復法の手順を理解し、連立一次方程式の解法を利用できる。		
		5週	関数近似		補間と最小二乗法を理解し、近似関数を求めることができる。		
		6週	演習				
		7週	中間試験				
		8週	数値積分		台形公式、シンプソン則、ガウス積分を理解し、積分計算に利用できる。		
	4thQ	9週	常微分方程式（1）		初期値問題の概要を理解する。ニュートン法、ルンゲクッタ法の手順を理解し利用できる。		
		10週	常微分方程式（2）		変動する力が作用する質点運動に対して、ニュートン法、ルンゲクッタ法を適用できる。		
		11週	固有値問題（1）		固有値、固有ベクトルの概念を理解し、解法、応用例を説明できる。		
		12週	固有値問題（2）		一次元のバネ質点系の固有値、固有ベクトルを求められる。		
		13週	演習				
		14週	偏微分方程式（連続体モデルのシミュレーション）		多くの連続体モデルは、偏微分方程式で記述できることを理解する。定常熱伝導問題を差分法を用いて計算できる。		
		15週	演習				
		16週	学年末試験				
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。		4	
				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	
				分数式の加減乗除の計算ができる。		4	
				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	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。		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	
				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。		4	

				簡単な連立方程式を解くことができる。	5	
				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	
				関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。	3	
				三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	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	
				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	
				通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。	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	
				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	
				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	
				行列の和・差・数との積の計算ができる。	4	
				行列の積の計算ができる。	4	
				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	
				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	
				導関数の定義を理解している。	4	
				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	
				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	
				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	
				微積分の基本定理を理解している。	3	
				定積分の基本的な計算ができる。	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	
				いろいろな関数の偏導関数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	
				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	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	プログラミング	変数とデータ型の概念を説明できる。	5	
				代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	5	
				制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	5	
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	4	
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	4	

				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	4	
				主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。	3	
				ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。	3	
			ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	3	
				与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	3	
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。	3	
				時間計算量や領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを理解している。	3	
				コンピュータ内部でデータを表現する方法(データ構造)にはバリエーションがあることを説明できる。	3	
				同一の問題に対し、選択したデータ構造によってアルゴリズムが変化しうることを説明できる。	3	
				ソフトウェアを中心としたシステム開発のプロセスを説明できる。	4	
			計算機工学	整数・小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	3	
				整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。	4	
			システムプログラム	コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。	5	
			情報数学・情報理論	コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	4	
				コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	4	
				コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	4	
			その他の学習内容	少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。	5	
				少なくとも一つの具体的なオフィススイート等を使って、文書作成や図表作成ができ、報告書やプレゼンテーション資料を作成できる。	6	
				少なくとも一つのメールツールとWebブラウザを使って、メールの送受信とWebブラウジングを行うことができる。	6	

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	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	10	0	0	40
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0