

宇部工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	情報処理応用 II
科目基礎情報					
科目番号	0037	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	機械工学科	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	1		
教科書/教材	よくわかる数値計算 (戸川隼人他/日刊工業新聞社)				
担当教員	徳永 敦士				
到達目標					
第3クォーター開講 (1) 最小二乗法の説明が出来るとともに、近似曲線を求め、データを整理できる。 (2) 代数方程式や連立方程式の数値解を計算するプログラムを構築し、その数値解を解析できる。 (3) 微分方程式や積分の数値解を計算するプログラムを構築し、その数値解を解析できる。					
ルーブリック					
	優れた到達レベルの 目安	良好な到達レベルの 目安	最低限の到達レベルの 目安	未到達レベルの 目安	
最小二乗法の計算ができる	最小二乗法の各係数を導出でき、近似曲線を求め、データを整理できる	最小二乗法により得られた近似曲線をグラフに図示できる	最小二乗法の意味を理解し、係数の計算ができる	最小二乗法の係数を求めることができない	
代数方程式や連立方程式を数値的に計算できる	これらのアルゴリズムを用い、プログラムとして構築し、数値解を解析できる	これらのアルゴリズムを用い、手計算によって数値解を求め解析解との差異の原因を考える	これらのアルゴリズムを用い、手計算による解析ができる	アルゴリズムが理解できておらず、手計算によっても数値解を求めることが出来ない	
積分、微分方程式を数値的に計算できる	これらのアルゴリズムを用い、プログラムとして構築し、数値解を解析できる	これらのアルゴリズムを用い、手計算によって数値解を求め解析解との差異の原因を考える	これらのアルゴリズムを用い、手計算による解析ができる	アルゴリズムが理解できておらず、手計算によっても数値解を求めることが出来ない	
学科の到達目標項目との関係					
JABEE (C) 教育目標 (B) ①					
教育方法等					
概要	近年ではパソコンに代表されるコンピューターが大きな発展を遂げており、簡単な数値計算はノートパソコンでも可能になってきている。そこで、パソコンによる微分方程式などの数値解を求めるためのアルゴリズムを説明するとともに、C言語やFortranを使用したプログラミング演習を行う。				
授業の進め方・方法	授業では数値計算のアルゴリズムについて解説します。また、それを基にプログラムを作成し、実際に数値計算を行います。試験ではアルゴリズムを確認する内容を出題します。				
注意点	<p>プログラミングの知識が必要です。十分に復習をしてください。また、数値計算はコンピューターを使って結果を求めるものですが、“何を”、“なぜ”解くのかという知識、結果の正誤は人間が判断する必要があります。物理学、数学の理解を深めておくことが必要不可欠です。</p> <p>これまでに、学生のみならず“数学的に求めることが可能”な問題について考えてきていると思います(収束しないや解が存在しないという例外もあるが)。例えば、積分では積分の公式が与えられ、その公式を使えば問題を解くことができます。置換積分法や部分積分法などを使えば複雑な問題もある程度は解くことが出来るでしょう。しかし、これらの公式が使えないような問題と対峙した時、みんなはどうやってその問題にアプローチすればよいでしょうか?例えば、みんなが世界で初めてある現象を発見したとしましょう。それが5次の方程式だったとします。2次方程式までは解の公式で解けますがそれ以上では解析的にとくことが難しくなり、5次方程式は解くことができません。では解くことを諦めますか?実は数値計算を利用すれば、5次方程式の解を求めることができるようになります(厳密に言えば近似解ですが)。他にも偏微分方程式の支配方程式も数値計算によって解くことができます。</p> <p>この授業は、みんなの解法の武器を増やすことが目的です。微分方程式を解くことができれば、卒業研究も色々なアプローチが出来るかもしれません。プログラムを嫌がらずに積極的に取り組んでください。</p>				
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	数値計算の概要 最小二乗法	数値計算の必要性を説明できる 数値計算における誤差について説明できる 最小二乗法の意味を説明でき、計算できる	
		2週	代数方程式の数値解法	ニュートン法、二分法のアルゴリズムを説明できる	
		3週	連立方程式の数値解法	ガウスの消去法、LU分解のアルゴリズムを説明できる 反復解法のアルゴリズムを説明できる	
		4週	プログラミング演習	代数方程式の数値解を求めるプログラムを作成し、方程式の解を求めることができる	
		5週	数値積分法	台形則、シンプソン則のアルゴリズムを説明できる	
		6週	常微分方程式の数値解法 偏微分方程式の数値解法	オイラー法、ルンゲクッタ法のアルゴリズムを説明できる 簡単な差分式を立てることができる	
		7週	プログラミング演習	演習問題を通して、積分式、常微分方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	
	8週	期末試験	期末試験を行う		
	4thQ	9週	総括	この授業の内容について総括する	
		10週			
		11週			
		12週			
		13週			
		14週			
		15週			
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	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	数値計算の基礎が理解できる	3	
				コンピュータにおける初歩的な演算の仕組みを理解できる。	3	
評価割合						
		試験	レポート		合計	
総合評価割合		60	40		100	
知識の基本的な理解		50	10		60	
思考・推論・創造への適用力		10	30		40	