

豊田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	数値解析B
科目基礎情報					
科目番号	35222		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: 1	
開設学科	情報工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	後期:2	
教科書/教材	「Cで学ぶ数値計算アルゴリズム」小澤一文著 (立出版) ISBN:978-4320122215 / 「英語で学ぶ数値解析」陳小君、山本哲朗著 (コロナ社) ISBN:978-4339060720、「Cによる数値計算法入門(第2版)新装版」堀之内總一、酒井幸吉、榎園茂著 (森北出版) ISBN:978-4627093836				
担当教員	江崎 信行				
到達目標					
(ア)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理解している。 (イ)解析的に解けない問題に対する数値解法の有用性を理解している。 (ウ)非線形方程式の数値解法の概要や特徴を説明できる。 (エ)関数近似の概要や特徴を説明できる。 (オ)数値積分の概要や特徴を説明できる。 (カ)常微分方程式の数値解法の概要や特徴を説明できる。					
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	丸め誤差や打ち切り誤差を説明でき、それらがコンピュータ上での数値の表現に関係したり、数値計算結果に影響することを理解している。	丸め誤差や打ち切り誤差を理解している。	丸め誤差や打ち切り誤差を理解できない。		
評価項目2	非線形方程式・関数近似の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を理解し、ニュートン法・ラグランジュ補間のプログラミングができる。	非線形方程式・関数近似の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	非線形方程式・関数近似の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。		
評価項目3	数値積分・微分方程式の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を理解し、シンプソン公式・ルンゲ=クッタ法のプログラミングができる。	数値積分・微分方程式の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	数値積分・微分方程式の数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 A4 現実の問題や未知の問題に対して、問題の本質を数理的に捉え、コンピュータシステムを応用した問題解決方法を多角的視野から検討することができる。 JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力 本校教育目標 ② 基礎学力					
教育方法等					
概要	実際の産業界でものを設計する場合、方程式を用いて記述することが多い。また、物理現象も多くは方程式で表現されるところが、その方程式は、解析解を持たない場合が多い。そこで、これらの方程式を離散化し、数値的に解を求めることがよく行われている。本講義では、身近な解析的に解けない問題を対象とし、計算機を用いて数値的に解く方法を勉強する。具体的には、非線形方程式、関数近似、数値積分、常微分方程式の初期値問題の数値解法を修得する。プログラミング言語は、数値計算に向けたC言語およびFortran 90を適宜利用する。更に、単にプログラムを書くのではなく、解の精度や計算誤差についても学習する。				
授業の進め方・方法	理論の解説後、関数電卓やプログラミングによって演習を行う。				
注意点	演習のため、適宜ノートパソコンを持参すること。				
選択必修の種別・旧カリ科目名					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	シラバスを用いた授業内容の説明、 $\sqrt{2}$ の近似と非線形方程式の数値解法 (二分法、ニュートン法)	非線形方程式の数値解析の必要性を理解する。	
		2週	シラバスを用いた授業内容の説明、 $\sqrt{2}$ の近似と非線形方程式の数値解法 (二分法、ニュートン法)	非線形方程式の数値解析をプログラミングできる。	
		3週	シラバスを用いた授業内容の説明、 $\sqrt{2}$ の近似と非線形方程式の数値解法 (二分法、ニュートン法)	非線形方程式の数値解析によって数値解を評価できる。	
		4週	実験データの内挿と関数近似 (ラグランジュ補間、ニュートン補間、スプライン補間)	関数近似の数値解析の必要性を理解する。	
		5週	実験データの内挿と関数近似 (ラグランジュ補間、ニュートン補間、スプライン補間)	関数近似の数値解析をプログラミングできる。	
		6週	実験データの内挿と関数近似 (ラグランジュ補間、ニュートン補間、スプライン補間)	関数近似の数値解析をプログラミングできる。	
		7週	実験データの内挿と関数近似 (ラグランジュ補間、ニュートン補間、スプライン補間)	関数近似の数値解析によって数値解を評価できる。	
		8週	円周率計算と数値積分 (長方形近似、台形公式、シンプソン公式)	積分の数値解析の必要性を理解する。	
	4thQ	9週	円周率計算と数値積分 (長方形近似、台形公式、シンプソン公式)	積分の数値解析をプログラミングできる。	
		10週	円周率計算と数値積分 (長方形近似、台形公式、シンプソン公式)	積分の数値解析をプログラミングできる。	
		11週	円周率計算と数値積分 (長方形近似、台形公式、シンプソン公式)	積分の数値解析によって数値解を評価できる。	
		12週	物体の落下運動と常微分方程式の数値解法 (オイラー法、線形多段法、ルンゲ・クッタ法)	常微分方程式の数値解析の必要性を理解する。	

	13週	物体の落下運動と常微分方程式の数値解法（オイラー法、線形多段法、ルンゲ・クッタ法）	常微分方程式の数値解析をプログラミングできる。
	14週	物体の落下運動と常微分方程式の数値解法（オイラー法、線形多段法、ルンゲ・クッタ法）	常微分方程式の数値解析をプログラミングできる。
	15週	物体の落下運動と常微分方程式の数値解法（オイラー法、線形多段法、ルンゲ・クッタ法）	常微分方程式の数値解析の必要性を理解する。常微分方程式の数値解析によって数値解を評価できる。
	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
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野 情報数学・ 情報理論	離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	4	
			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	後1,後4,後8,後12
			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	後2,後5,後9,後13
			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	後3,後6,後7,後10,後11,後14,後15

評価割合

	中間試験	定期試験	合計
総合評価割合	40	60	100
専門的能力	40	60	100