

有明工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	数値計算法 I	
科目基礎情報							
科目番号		4I007		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: 1	
開設学科		創造工学科(情報システムコース)		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		後期:1	
教科書/教材		数値計算法（第2版）；三井田 淳郎、須田 宇宙／森北出版					
担当教員		菅沼 明					
到達目標							
1. 浮動小数点数を用いた計算に誤差が含まれる理由を説明できる 2. 数値計算の各テーマに対して、計算手法の原理を説明できる 3. 数値計算の各テーマに対して、原理に応じたプログラムを作成することができる							
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		浮動小数点数を用いた計算に誤差が含まれる理由を数学的観点・計算機工学的観点から説明できる。		浮動小数点数を用いた計算に誤差が含まれる理由を説明できる。		浮動小数点数を用いた計算に誤差が含まれる理由を説明できない。	
評価項目2		数値計算の各テーマに対して、計算手法の原理を数学的に説明でき、誤差の吟味を行うことができる。		数値計算の各テーマに対して、計算手法の原理を説明できる。		数値計算の各テーマに対して、計算手法の原理を説明できない。	
評価項目3		数値計算の各テーマに対して、原理に応じたプログラムを作成することができ、計算誤差による悪影響を防ぐことができる。		数値計算の各テーマに対して、原理に応じたプログラムを作成することができる。		数値計算の各テーマに対して、原理に応じたプログラムを作成することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-2							
教育方法等							
概要		コンピュータは非常に幅広い分野で使用されているが、元々は計算の道具として開発された機械である。したがって、数値計算のためのソフト開発は広く行われ多くの蓄積がある。今日では、非常に高度な計算を行うためのソフトも開発されており、これらは製品の開発や設計などに広く利用されている。 本授業では、コンピュータを使った数値計算の考え方を理解することが目標である。数値計算は必ず誤差が生じ、プログラムの組み方によっては間違った解を出力したり、計算が終了しなかったりすることがあり、数学で学んでいる通常の解析とは異なることを理解することが重要である。また複雑な数値計算を行う場合の基礎となる基本的な問題に対する数値解析の方法を学び、そのアルゴリズムを習得することも目標としている。					
授業の進め方・方法		各テーマにおいて、数値計算の理論を解説する。また、いくつかのテーマにおいて、C言語によるプログラミング演習を行う。					
注意点		プログラミング演習ではC言語を使用するので、C言語でのプログラミングに慣れていることが望ましい。					
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、誤差		浮動小数点数の表現方法を理解できる。		
		2週	誤差		誤差の原因について理解することができる。		
		3週	誤差		浮動小数点数の演算で誤差が集積することを理解できる。		
		4週	二分法		二分法で非線形方程式の解を求めることができる。		
		5週	ニュートン法		反復法の代表としてニュートン法で非線形方程式の解を求めることができる。		
		6週	ニュートン法		ニュートン法のプログラムを作成することができる。		
		7週	ベアストウ法		ベアストウ法でn次方程式を解くことができる。		
		8週	中間試験		連立方程式の解法としてガウス・ジョルダン法を理解できる。		
	4thQ	9週	テスト返却と解説,				
		10週	ガウス・ジョルダン法(ピボットティング)		連立方程式の解法としてガウス・ジョルダン法を理解し、ピボットティングの必要性を説明できる。		
		11週	ガウス・ジョルダン法		ガウス・ジョルダン法のプログラムを作成することができる。		
		12週	ガウス・ザイデル法		反復法の代表としてガウス・ザイデル法で連立方程式を解くことができる。		
		13週	ラグランジュの補間		ラグランジュの補間の手法を説明できる。		
		14週	最小二乗法		最小二乗法を利用して近似直線や2次の近似曲線を求める手法を説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	テスト返却と解説				
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	プログラミング	代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。		4	後6,後11
				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	後6,後11
				変数の概念を説明できる。		4	後5,後6,後10,後11

				データ型の概念を説明できる。	4	後4,後5,後6,後10,後11
				制御構造の概念を理解し、条件分岐を記述できる。	4	後4,後5,後6,後11
				制御構造の概念を理解し、反復処理を記述できる。	4	後4,後5,後6,後11
				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	後4,後5,後6,後11
				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	後6,後11
				与えられたソースプログラムを解析し、プログラムの動作を予測することができる。	4	後6,後7,後11
			ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	4	後4,後5,後6,後7,後10,後12,後13,後14
				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。	4	後4,後5,後6,後7,後10,後12,後13,後14
				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。	4	後4,後5,後6,後7,後10,後12,後13,後14
				時間計算量によってアルゴリズムを比較・評価できることを説明できる。	4	後5,後6,後7,後10,後12,後13,後14
				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。	4	後6,後7,後10,後12,後13,後14
			計算機工学	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	後1,後2,後3
				基数が異なる数の間で相互に変換できる。	4	後1,後2,後3
				整数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	4	後1,後2,後3
				小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。	4	後1,後2,後3
				基本的な論理演算を行うことができる。	4	後4,後5,後6,後7,後10,後11,後12
				基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。	4	後4,後5,後6,後7,後10,後11,後12
			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	後1,後2,後3,後10,後11,後12,後13,後14
				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1,後2,後3,後10,後11,後12,後13,後14
				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4,後5,後6,後7,後10,後11,後12,後13,後14

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	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0