

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	数値計算Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0105		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	システム制御情報工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	後期:2		
教科書/教材	情報工学入門シリーズ5 数値計算法 第2版 新装番					
担当教員	今野 廣					
到達目標						
1. 工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し、定式化することができる。 2. 定式化した問題をコンピュータで処理するための数値計算の手法（アルゴリズム）を考案できる。 3. C言語を用いて必要なアルゴリズムを実現するプログラムを作成し、計算結果が求める結果か判断できる。						
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 (A-2)	工学上よく現れる様々な問題を解決するための数学的な背景を理解し、自ら定式化することができる。		数学上の深い意味は理解できなくても、授業中に示された数式等を理解することが出来る。		問題を解決するために必要な数学の知識が足らず、数式等の意味が理解できない。	
評価項目2 (D-1, D-2)	定式化した問題をコンピュータで処理するためのアルゴリズムを自ら考案できる。		教科書や講義ノート等を参考にして、示されたアルゴリズムを理解できる。		いかなる資料を利用しても、必要なアルゴリズムを組み立てることができない。	
評価項目3 (D-1, D-2)	C言語により必要なアルゴリズムを実現するプログラムを自らの力で作成し、計算結果を判断できる。		フローチャート（流れ図）が示されればプログラムを作成でき、結果が適切か判断できる。		フローチャート（流れ図）が示されてもプログラムを作成できず、結果が得られない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③ JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE基準 (d)						
教育方法等						
概要	工学上よく現れると思われる諸問題を、コンピュータを利用して解くための手法を学ぶ。					
授業の進め方・方法	コンピュータを用いて工学上で良く現れる様々な問題を解決するためには、最初に問題の数学的な背景を学んでその問題を定式化し、次に定式化した問題をコンピュータで処理する数値計算の手法を知ることが重要である。 本科目では、最初に工学に関わる問題の解析を通じて問題を解くための定式化の方法（アルゴリズム）を学ぶ。そのアルゴリズムを実現するためには、フローチャート（流れ図）を書くことが是非とも必要である。フローチャートは与える場合が多いが、最終的には自らの力で作成できることが望ましい。学習期間中に与えられた課題について、C言語を用いて作成したソースプログラムのリストおよび解析結果（数値計算結果・Excel等を用いて作成したグラフ）を提出する。					
注意点	・ 数学的に程度の高い理論はあまりふれないが、問題を解くためには、これ迄に学んだ数学の知識とプログラミング技術が必要である。卒業研究やコンピュータ処理を行う高学年の教科において、本科目の知識が必要となる事が多い。 ・ 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-2(10%) D-1(40%) D-2(50%)とする。 ・ 総時間数45時間（自学自習15時間） ・ 自学自習時間(15時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・ 評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの到達目標の各項目を満たしたことが認められる。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	補間法（1） 補間法全般		与えられた点群間を補間するためには、目的に応じ得る様々な手法があることを理解できる。	
		2週	補間法（2） ラグランジュ補間		ラグランジュ補間法により、点群を通過する曲線を計算する方法を説明でき、プログラムを作成できる。	
		3週	補間法（3） 最小2乗近似その1		最小2乗法により、点群を近似する任意の次数を持つ曲線を作成する方法を説明できる。	
		4週	補間法（4） 最小2乗近似その2		最小2乗法により、点群を近似する任意の次数を持つ曲線を作成するプログラムを作成できる。	
		5週	補間法（5） 3次スプライン近似その1		3次多項式を用いて2次元・3次元空間で定義された点群をなめらかに結ぶ方法を説明できる。	
		6週	補間法（6） 3次スプライン近似その2		3次多項式を用いて2次元で定義された点群をなめらかに結ぶプログラムを作成できる。	
		7週	補間法（7） 補間法の比較 次週、中間試験を実施する		各補間法による計算結果を比較して、どのような問題に適用すべきか判断できる	
		8週	試験答案の確認・解説 固有値と固有ベクトル（1）		試験結果を今後の学習に反映できる。 振動解析を例に取り、固有値問題の形式を理解できる。固有方程式を解いて、行列の固有値と固有ベクトルを求めることができる。	
	4thQ	9週	固有値と固有ベクトル（2） べき乗法その1		コンピュータを用いて固有値と固有ベクトルを求める「べき乗法」の手順を説明でき、絶対値が最大の固有値と対応する固有ベクトルを求めるプログラムを作成することができる。	
		10週	固有値と固有ベクトル（3） べき乗法その2		べき乗法により、絶対値が大きな順に数個の固有値と対応する固有ベクトルを求めるプログラムを作成することができる。	
		11週	数値積分（1） シンプソン則の証明		任意の関数の定積分近似解を求めるためのシンプソン則1/3公式を導くことができる。	
		12週	数値積分（2） 台形則とシンプソン則		台形則とシンプソン則のプログラムを作成し、分割数や計算方法の違いに起因する計算精度を比較・検討することができる。	

		13週	常微分方程式（1） 1 階常微分方程式	オイラー法とルンゲ・クッタ法を用いて、1 階常微分方程式の近似解を求めるプログラムを作成することができる。
		14週	常微分方程式（2） 1 階常微分方程式	オイラー法とルンゲ・クッタ法の比較から計算精度を検討することができる。
		15週	常微分方程式（3） 高階常微分方程式	連立のルンゲ・クッタ法により、高階常微分方程式の近似解を求めるプログラムを作成することができる。
		16週	学年末試験	学んだ知識の確認が出来る。

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	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知っている。	3	後12,後13
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	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。	3	後12,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。	3	後12,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。	3	後1

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	5	0	0	0	0	25
専門的能力	60	15	0	0	0	0	75
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0