

奈良工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	数値計算法
科目基礎情報				
科目番号	0072	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	「Cによる数値計算法入門」森北出版, 堀之内總一他著			
担当教員	小柴 孝			

到達目標

1. 方程式の求解法として、ニュートン法、二分法を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。
2. 補間法として、ラグランジュの補間法を図形的に理解し、手計算によって数値解を求められるようになる。
3. 数値積分法として、台形公式、シンプソン法を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。また、これらの精度を求められるようになる。
4. 微分方程式を解くために、オイラー法、ルンゲークッタの二次公式（修正オイラー法）、ルンゲークッタの4次公式を図形的に理解し、手計算とプログラミングによって数値解を求められるようになる。また、これらの精度を求められるようになる。
5. 偏微分方程式の型が分類でき、式の特徴を説明できるようになる。
6. 行列計算および固有値問題などを数値的に解く方法を説明できるようになる。

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	連立一次方程式の数値計算法を理解し、解を求めることができる。代数方程式の解を求めることができる。関数補間および近似式を行う際、各補間法および近似法の違いを説明することができる。	連立一次方程式の数値計算法を理解することができる。代数方程式の解を求めることができる。関数補間および近似式を行うことができる。	関数補間および近似式による計算ができない。
評価項目2	数値微分、数値積分の原理を理解し、具体的な計算を行うことができる。また、各種計算方法による数値解の違いを検討することができる。	数値微分、数値積分の原理を理解し、具体的な計算を行うことができる。	数値微分、数値積分の原理が理解できない。
評価項目3	常微分方程式や偏微分方程式の解法が理解でき、具体的な計算を行うことができる。また、得られた数値解と厳密解の違いを吟味することができる。	常微分方程式や偏微分方程式の解法が理解でき、具体的な計算を行うことができる。	常微分方程式や偏微分方程式の解法が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)
 JABEE基準 (c) JABEE基準 (d-2a)
 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-2 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1

教育方法等	
概要	工学で用いる様々な方程式は解析的手法によって厳密解が求まることは少なく、実用的な近似解を得るためにコンピュータを用いた数値解法がよく用いられている(いわゆるシミュレーションもその1つである)。本講義では、段階を経て様々な数値解法のアルゴリズムを理解し、それらを使いこなせる能力を身につける。
授業の進め方・方法	座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。
注意点	関連科目: 数学・物理、情報処理(Cによるプログラミング)との関連が深い。 学習指針: アルゴリズムの理解には、プログラミングや数学に関する知識が必要にはなるが、対象とする方程式を図形的にイメージできるようになること。 自己学習: プログラミング、微分積分学などの基礎事項については、これまでの教科書および参考書を用いて、十分に予習を行うこと。

学修単位の履修上の注意

授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	方程式の根	2分法およびニュートン法を用いて解を求めることができる。
		2週	連立一次方程式	ガウス-ジョルダン法を用いて方程式を解くことができる。
		3週	逆行列と固有値1	逆行列の数値計算法が理解できる。
		4週	逆行列と固有値2	固有値、固有ベクトルを求めることができる。
		5週	関数補間と近似式1	ラグランジュの補間法により近似式を求めることができる。
		6週	関数補間と近似式2	最小二乗法による近似式を求めることができる。
		7週	後期中間試験	試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。
		8週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。
	2ndQ	9週	数値微分	差分による数値微分を計算することができる。
		10週	数値積分	台形公式およびシンプソンの公式を用いて数値積分ができる。
		11週	常微分方程式1	オイラーの前進公式により微分方程式を解くことができる。
		12週	常微分方程式2	ルンゲークッタ法により微分方程式を解くことができる。
		13週	偏微分方程式1	同次型二階線形偏微分方程式の型进行分类することができる。

	14週	偏微分方程式2	偏微分方程式を差分近似により表すことができる。
	15週	学年末試験	試験問題に対して、正しい解答を記述することができる。
	16週	試験返却・解答	試験結果を確認し、解説により理解不十分な箇所を充足することができる。

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	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前4
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前9,前10,前13,前14

評価割合

	試験	演習課題	プログラミング	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	30	10	0	40
専門的能力	30	10	10	50
分野横断的能力	10	0	0	10