奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	数値計算法

科目基礎情報

科目番号	0077	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	後期	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	坂本 雅彦		

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理解し，手計算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.
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―クッタの二次公式（修正オイラー法），ルンゲ―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.

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(方程式の求解)	方程式の求解法を図形的に理解し、手計算とプログラグによって数値解を求めることができる。	方程式の求解法を理解し、手計算によって数値解を求めることができる。	方程式の求解法によって数値解を求めることができない。
評価項目2(補間法)	補間法を理解し，手計算とプログラムによって補間値を求めることができる。	補間法を理解し，手計算によって補間値を求めることができる。	補間法によって補間値を求めることができない。
評価項目3(数値積分)	数値積分の原理を図形的に理解し、具体的な計算を手計算とプログラミングによって行うことができる。また、各手法による数値解の精度を検討することができる。	数値積分の原理を理解し、具体的な計算を手計算によって行うことができる。	数値積分によって数値解を求めることができない。
評価項目3(微分方程式)	微分方程式を解くために，オイラー法，ルンゲ―クッタの二次公式（修正オイラー法），ルンゲ―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，数値解の精度を検討することができる.	微分方程式を解くために，オイラー法，ルンゲ―クッタの二次公式（修正オイラー法），ルンゲ―クッタの4次公式を用い，手計算によって数値解を求められるようになる.	微分方程式を数値計算によって解くことができない。

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. 事前学習・・・授業内容に該当する部分の教科書を読み，理解できるところ，理解できないところを明らかにしておくこと. 事後展開学習・・・授業で演習課題を提示するので，指定日時までに提出すること.

学修単位の履修上の注意

上記の事前学習・事後展開学習を自学自習として取り組むこと．提出された演習課題（30点満点）は，自学自習部分として評価する.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	方程式の根	ニュートン法を用いて手計算で解を求めることができる。
		2週	関数補間と近似式1	ラグランジュの補間法により手計算で補間値を求めることができる。
		3週	プログラミング演習1	C言語を用いたプログラムによって，ニュートン法による求解を表現できるようになる。
		4週	プログラミング演習2	C言語を用いたプログラムによって，ニュートン法による求解を実行できるようになる。
		5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。
		6週	プログラミング演習3	C言語を用いたプログラムによって，最小二乗近似を実行できるようになる。
		7週	レポート作成1	数値計算に関する実行結果などを用いてレポートを作成できるようになる。

		8週	数値積分	台形公式およびシンプソンの公式を用いて手計算により数値積分ができる。
	4thQ	9週	プログラミング演習4	C言語を用いたプログラムによって，台形公式，シンプソンの公式による数値積分を表現できるようになる。
		10週	プログラミング演習5	C言語を用いたプログラムによって，台形公式，シンプソンの公式による数値積分を実行し，手法や分割数による精度の差の検討ができるようになる。
		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－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を分類することができる。
		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	後4

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	50	30	20	100
基礎的能力	20	20	10	50
専門的能力	20	10	10	40
分野横断的能力	10	0	0	10