

情報工学科		数値解析				
学年	第4学年	担当教員名	柳川和徳			
単位数・期間	2単位	後期	週あたりの開講回数	1回	必修	学修単位 1
授業の目標と概要	<p>数値解析は、実用的な数学の方法論であり、方程式の解を厳密な数式としてではなく、近似的な数値として求めることを特徴としており、実社会では、コンピュータシミュレーションの中心要素として、様々な産業分野で活用されている。</p> <p>そこで本授業では、数値解析の基本的なコンセプトとアルゴリズムを理解することから、コンピュータプログラムとして実装できることまでを主な目標とする。</p>					
	釧路高専目標	C:100%	JABEE目標	d-1		
履修上の注意(準備する用具・前提となる知識等)	<ul style="list-style-type: none"> ・単元毎に、座学の後、実習課題（プログラミング、4回程度）を出題する。 ・C言語についての基礎知識（3Dプログラミング言語II）が必要である。 ・すべての実習課題（4回程度）に取り組み、所定の期限までに提出すること。 					
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・数値解析の基本的なコンセプトとアルゴリズムを理解し、説明（定式化）できる。 ・単純な計算式の誤差を評価できる。 ・基本的なアルゴリズムを適用（トレースし、数値解を算出）できる。 ・基本的なアルゴリズムをC言語のプログラムとして実装できる。 ・専門用語を日本語・英語で記述できる。 					
成績評価方法	<p>■合否判定：最終評価$\geq 60\%$ ■最終評価：試験の総合評価$\times 60\%$ + 実習課題の総合評価$\times 40\%$</p> <p>■試験の総合評価：中間試験$\times 50\%$ + 期末試験$\times 50\%$、または、再試験$\times 100\%$ ■実習・演習課題の総合評価：次式の通り、全課題レポート評価の平均を40点満点（上限40、下限0）に換算する。 $\sum (\text{各課題の評価} \div \text{満点}) \div \text{課題数} \times 40$ ■各実習課題レポートの評価点：次表を目安として、各課題毎に定められた要求仕様への充足度を10点満点（上限12、下限0）で評価する。</p> <p>0点：題意に沿わない内容の場合、未提出の場合 1~5点：要求仕様をほとんど満たさない場合（致命的な欠陥を含む場合） 6点：要求仕様を半分程度まで満たした場合（重大な欠陥を含む場合） 7~9点：要求仕様をほぼ完全に満たした場合（軽微な欠陥を含む場合） 10点：要求仕様を完全に満たした場合（欠陥を含まない場合）</p> <p>ただし、要求仕様を越えた優れた工夫等がある場合には最大2点までを加算する。 また、提出期限に遅れて提出された場合には最大2点までを減点する。 そして、剽窃の疑いが濃厚な場合には、評価を半減する。</p>					
テキスト・参考書	<p>教科書・問題集：サイエンスライブラリ理工系の数学 数値計算 [新訂版]，洲乃内治男著，石渡恵美子改訂，サイエンス社 参考書：理工学基礎シリーズ 数値解析の基礎，篠原能材，日新出版 参考書：C & FORTRAN による数値解析の基礎，川崎晴久，共立出版</p>					
メッセージ	<p>方程式を解く際、一般数学の方法では、数式の変形作業が必要で大変でした。 また、問題によっては、数式的には求められない場合もあります。 こんなとき、数値解析が役に立ちます。人間に代わってコンピュータが解いてくれるのです。 ただし当然ですが、正しい結果を得るためには、問題を正しく理解し、コンピュータへ指示する必要があります。 したがって、適切な数学・プログラミングの能力が依然として求められます。</p>					
前関連科目	数学，プログラミング言語II	後関連科目	図形処理，数値計算特論			

授業内容	
授業項目	授業項目ごとの達成目標
0. ガイダンス (1回) 1. 数値計算の基礎 (1回) 2. 連立一次方程式の直接解法 (2回) 3. 非線形方程式の反復解法 (3回)	0. 一般数学と数値解析の違いをイメージできる。 1. 数値計算に伴う誤差を評価できる。 2. ガウスの消去法を説明・適用・実装できる。 3. 反復写像, ニュートン法, 二分法を説明・適用・実装できる。
後期中間試験	実施する
中間試験問題解説 (1回) 4. 常微分方程式初期値問題の近似解法 (3回) 5. 補間 (2回) 演習 (1回)	4. オイラー法, ホイン法, ルンゲ・クッタ法を説明・適用・実装できる。 5. 多項式補間, スプライン補間を説明・適用できる。
後期期末試験	実施する

到達目標			
1. 数値解析の基本的なコンセプトとアルゴリズムを理解し, 説明できる。 2. 単純な計算式の誤差を評価できる。 3. アルゴリズムを適用し, 数値解を算出できる。 4. 基本的なアルゴリズムをC言語プログラムとして実装できる。 5. 専門用語を日本語・英語で正しく記述できる。			
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	基本的なコンセプトとアルゴリズムを元にして, より高度なアルゴリズムを独自に開発できる。	基本的なコンセプトとアルゴリズムを説明できる。	基本的なコンセプトもアルゴリズムも説明できない。
評価項目2	任意の計算式の誤差を評価できる。また, 誤差を低減するよう数式を変形できる。	単純な計算式の誤差を評価できる。	計算式の誤差を評価できない。
評価項目3	任意のアルゴリズムを適用し, 数値解を算出できる。	基本的なアルゴリズムを適用し, 数値解を算出できる。	アルゴリズムを適用できない。
評価項目4	任意のアルゴリズムを実装できる。	基本的なアルゴリズムを実装できる。	アルゴリズムを実装できない。
評価項目5	全ての専門用語を正しく記述できる。	大多数の専門用語を正しく記述できる。	大半の専門用語を正しく記述できない。

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	60				40		100
基礎的能力							
専門的能力	60				40		100
分野横断的能力							