

科目名		情報処理応用Ⅱ（Applied InformationⅡ）							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	機械工学科	学習	1 単位	必修	講義	後期	45時間		
担 当 教 員		【常勤】 准教授 徳永 敦士							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	近年ではパソコンに代表されるコンピューターが大きな発展を遂げており、簡単な数値計算はノートパソコンでも可能になってきている。そこで、パソコンによる微分方程式などの数値解を求めるためのアルゴリズムを説明するとともに、C言語やFortranを使用したプログラミング演習を行う。 以上、本講義では以下を到達目標とする。 (1) 最小二乗法の説明が出来るとともに、近似曲線を求め、データを整理できる。 (2) 代数方程式や連立方程式の数値解を計算するプログラムを構築し、その数値解を解析できる。 (3) 微分方程式や積分の数値解を計算するプログラムを構築し、その数値解を解析できる。								
到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安					
最小二乗法の計算ができる	最小二乗法の各係数を導出でき、近似曲線を求め、データを整理できる	最小二乗法により得られた近似曲線をグラフに図示できる	最小二乗法の意味を理解し、係数の計算ができる	最小二乗法の係数を求めることができない					
代数方程式や連立方程式を数値的に計算できる	これらのアルゴリズムを、プログラムとして構築し、数値解を解析できる	これらのアルゴリズムを用い、手計算によって数値解を求め解析解との差異の原因を考える	これらのアルゴリズムを用い、手計算による解析ができる	アルゴリズムが理解できておらず、手計算によっても数値解を求めることが出来ない					
積分、微分方程式を数値的に計算できる	これらのアルゴリズムを、プログラムとして構築し、数値解を解析できる	これらのアルゴリズムを用い、手計算によって数値解を求め解析解との差異の原因を考える	これらのアルゴリズムを用い、手計算による解析ができる	アルゴリズムが理解できておらず、手計算によっても数値解を求めることが出来ない					
学習・教育到達目標		(B)①		JABEE基準1(2)		(c)			
達 成 度 評 価（％）									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	30		40					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		◎					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									

関 連 科 目 、 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	基礎数学, 解析, 代数, 微分方程式, 情報処理言語I, 情報処理言語II, 情報処理応用I
教科書	よくわかる数値計算(戸川隼人他/日刊工業新聞社)
補助教材等	随時必要な資料を配布する
学 習 上 の 留 意 点	
代数方程式, 連立方程式, 微積分などの数学的な知識が必要であり, 十分に復習した上で授業を受けてほしい. またアルゴリズムについて説明した後にプログラミング演習を行うため, C言語の知識が必要である.	
担 当 教 員 か ら の メ ャ セ ー ジ	
これまでに, 学生のみんなは“数学的に求めることが可能”な問題について考えてきていると思います(収束しないや解が存在しないという例外もあるが). 例えば, 積分では積分の公式が与えられ, その公式を使えば問題を解くことができます. 置換積分法や部分積分法などを使えば複雑な問題もある程度は解くことが出来るでしょう. しかし, これらの公式が使えないような問題と対峙した時, みんなはどうやってその問題にアプローチすればよいのでしょうか? 例えば, みんなが世界で初めてある現象を発見したとしましょう. それが5次の方程式だったとします. 2次方程式までは解の公式で解けますがそれ以上では解析的にとくことが難しくなり, 5次方程式は解くことができません. では解くことを諦めますか? 実は数値計算を利用すれば, 5次方程式の解を求めることができるようになります(厳密に言えば近似解ですが). 他にも偏微分方程式の支配方程式も数値計算によって解くことができます. この授業は, みんなの解法の武器を増やすことが目的です. 微分方程式を解くことができれば, 卒業研究も色々なアプローチが出来るかもしれません. プログラムを嫌がらずに積極的に取り組んでください.	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	数値計算の概要 最小二乗法	数値計算の必要性を説明できる 数値計算における誤差について説明できる 最小二乗法の意味を説明でき、計算できる	最小二乗法について復習しておくこと
2	代数方程式の数値解法	ニュートン法、二分法のアルゴリズムを説明できる	代数方程式について復習しておくこと
3	演習	最小二乗法、代数方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	アルゴリズムを復習しておくこと
4	連立方程式の数値解法	ガウスの消去法、LU分解のアルゴリズムを説明できる 反復解法のアルゴリズムを説明できる	連立方程式の行列を用いた解き方を復習しておくこと
5	演習	連立方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	アルゴリズムを復習しておくこと
6	プログラミング演習	代数方程式の数値解を求めるプログラムを作成し、方程式の解を求めることができる	C言語を復習しておくこと
7	プログラミング演習	代数方程式の数値解を求めるプログラムを作成し、方程式の解を求めることができる	C言語を復習しておくこと
8	中 間 試 験(代数方程式, 連立方程式の数値解法)		
9	数値積分法	台形則、シンプソン則のアルゴリズムを説明できる	積分について復習しておくこと
10	演習	積分の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	アルゴリズムを復習しておくこと
11	常微分方程式の数値解法 偏微分方程式の数値解法	オイラー法、ルンゲクッタ法のアルゴリズムを説明できる 簡単な差分式を立てることができる	微分方程式の解き方を復習しておくこと
12	演習	常微分方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	アルゴリズムを復習しておくこと
13	プログラミング演習	演習問題を通して、積分式、常微分方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	C言語を復習しておくこと
14	プログラミング演習	演習問題を通して、積分式、常微分方程式の数値解法のアルゴリズムを用いて計算できる	C言語を復習しておくこと
	学 年 末 試 験(積分, 微分方程式の数値解法)		
15	まとめ	この授業の内容について総括する	
総 学 習 時 間 数			45 時間
講 義			30 時間
自学自習			15 時間