

平成29年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	航空宇宙数値解析(Introduction to Numerical Methods with Applications in Aeronautics and Astronautics)		授業コード	N080301
担当教員名	ダレン ウォール		科目ナンバリングコード	N20803
配当学年	3	開講期	前期	
必修・選択区分	航空宇宙設計コース・選択 航空機整備コース・選択 航空宇宙システムコース・選択	単位数	1	
履修上の注意または履修条件	航空宇宙プログラミングを履修した学生が受講できます。			
受講心得	講義を受ける前に、教科書を読んでおいてください。			
教科書	河村哲也著「数値計算の初歩！」 山海堂			
参考文献及び指定図書				
関連科目	航空宇宙プログラミング			

授業の目的	航空宇宙プログラミング2において、Fortran言語の基礎文法を学習しました。本講義では、Fortran言語を使用して、航空宇宙分野で行われる科学技術計算の演習を通じて数値解析の基礎を学習し、問題解決のためのプログラミング能力の習得を目的とします。
授業の概要	数値計算の原理を説明したら、例題プログラムをコンピュータに入力して、数値計算の原理と実際のプログラムがどのように対応しているか理解してもらいます。そのあと、工学分野の問題をレポートとして出題し、例題プログラムを応用して問題が解けるように、プログラムを書き換えてもらいます。数値計算プログラミングの応用力を身につけてもらいます。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第1週：数値解析の説明 数値解析が、機械設計、自動車設計、航空機開発など広く工学分野でどのように活用されているのかについて実例を示し、数値解析の意義について説明します。次に、数値計算の基礎として誤差や精度について説明します。	
第2週：非線形方程式の解法(1) 高次の方程式や非線形方程式では、一般に直接解法が無いいため、数値解法を用いなければ根を求めることができません。その数値解法としてニュートン法や2分法について解説します。	
第3週：非線形方程式の解法(2) ニュートン法や2分法の例題プログラムを作成し、プログラミング演習を行います。	授業中に出された課題を宿題にします。
第4週：非線形方程式の解法(3) 航空宇宙工学分野の問題をニュートン法や2分法で解くプログラミング演習を行います。	授業中に出された課題を宿題にします。
第5週：連立1次方程式の解法(1) 連立1次方程式は消去法で解けることは良く知られていますが、実用的な問題では非常に元数が大きいものを解く必要があります。このとき、加減乗除の演算はものすごい回数になるので、いかに速く、いかに誤差の少ない解法を見出すかが問題になります。そこで、ガウスの消去法やガウス-ザイデル法、ヤコビの反復法について解説します。	

第6週：連立1次方程式の解法(2)		
ガウスの消去法やガウス–ザイデル法、ヤコビの反復法の例題プログラムを作成し、プログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第7週：連立1次方程式の解法(3)		
航空宇宙工学分野の問題をガウスの消去法やガウス–ザイデル法、ヤコビの反復法で解くプログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第8週：補間法(1)		
平面内に離散的に点が分布している場合に、それらの点を結ぶ曲線関数 $f(x)$ が求めれば、もともと分布していた点以外のところでも変数 x に対応する関数値を求めることができるようになります。補間法として、ラグランジュ補間、最小2乗法を解説します。		
第9週：補間法(2)		
ラグランジュ補間、最小2乗法の例題プログラムを作成し、プログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第10週：補間法(3)		
航空宇宙工学分野の問題をラグランジュ補間、最小2乗法で解くプログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第11週：数値積分法(1)		
関数の定積分を計算するとき、その関数を近似していると考えられる補間多項式の積分で近似することで数値積分ができるようになります。それぞれ、補間多項式が異なる台形公式、シンプソン公式について解説します。		
第12週：数値積分法(2)		
航空宇宙工学分野の問題を台形公式、シンプソン公式で解くプログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第13週：微分方程式(1)		
時々刻々と変化する自然現象を解析するとき、微分方程式が登場します。微分方程式を解くために、オイラー法とルンゲクッタ法について解説します。		
第14週：微分方程式(2)		
航空宇宙工学分野の簡単な問題をオイラー法とルンゲクッタ法で解くプログラミング演習を行います。		授業中に出された課題を宿題にします。
第15週：応用プログラム		
宇宙船の軌道計算をする応用プログラムを作って、これまで学んだ内容を復習します。		授業中に出された課題を宿題にします。
第16週：期末試験		
試験時間80分、持ち込み不可。 応用問題を出题するので、よく復習して講義内容を理解しておいてください。		
授業の運営方法	(1)授業の形式	「演習等形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目		
備考		

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	学んだ数値解法を、実際にどのような工学的な問題に適用できるか、常に関心を持っておくこと。
【知識・理解】	様々な、数値計算法の原理を理解すること。 例題プログラムの内容を理解し、そのプログラムを様々な問題に応用できるプログラミング能力を身に付けること。
【技能・表現・コミュニケーション】	

プログラミングを論理的に考えることができるようになること。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等 (テスト)	レポート・作品等 (提出物)	発表・その他 (無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。			5点	
【知識・理解】 ※「専門能力〈知識の獲得〉」を含む。	60点	20点		
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力〈知識の活用〉」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。				
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。		15点		
(「人間力」について)				
※以上の観点到、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	達成水準の目安は以下の通りです。 [Sレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。 [Aレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。 [Bレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。 [Cレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。
発表・その他 (無形成果)	