平成30年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	流体力学 (Fluid Dynamics)			授業コード	N060101
担当教員名	原田　敦史			科目ナンバリングコード	N20601
配当学年	2	開講期	前期		
必修・選択区分	必修	単位数	2		
履修上の注意または履修条件					
受講心得	この授業は微分積分を理解していることを前提として授業を進めるため，これらの数学を復習しておくことが望ましい.				
教科書	李家賢一他3名「航空宇宙工学テキストシリーズ　空気力学入門」(丸善出版)				
参考文献及び指定図書					
関連科目	微分積分1，微分積分2，空気力学，飛行力学				

授業の目的	流体力学は航空工学の基礎となる科目であり、空気力が航空機、特にその翼にどのように作用し、揚力及び抗力がどのような法則に従って生じるかについて基本的な知識を習得することを目的とします。本講の後は、飛行力学及び空気力学へ続きます。
授業の概要	空気力学の基礎となる「空気の特徴」，「空気力学の基本原理」，「粘性流れと圧縮性流れの基礎」，「翼理論入門」を説明する. 授業や課題などで演習問題を解く機会を設けており，理解を深めていく.

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第 1 週 ： 流体力学入門 ・航空機やロケットにおいて流体力学が使われる分野などを解説する.	課題プリント
第 2 週 ： 空気の特徴:粘性と圧縮性 ・空気の2つの重要な特徴である粘性と圧縮性について説明する.	課題プリント
第 3 週 ： 空気力学の基本原理:流れの表現方法と基礎方程式，質量保存則 ・流れを表現する2つの方法であるラグラジュの方法とオイラーの方法を説明する. ・流れの状態を表す量と基礎方程式を説明した後，質量保存則を導出する.	課題プリント
第 4 週 ： 空気力学の基本原理:運動量保存則とエネルギー保存則 ・運動量の保存則を導出する. ・エネルギー保存則で用いられるベルヌーイの式を導出する.	課題プリント
第 5 週 ： 空気力学の基本原理:ベルヌーイの定理の応用 ・ベルヌーイの定理を用いて，マノメータやピトー管に使われる式を導出する.	
第 6 週 ： 中間確認1 第1週～第5週の授業内容に関する中間確認試験を行う.	課題プリント
第 7 週 ： 粘性流れ:レイノルズ数と境界層 ・空気の重要な特徴である粘性が流れに及ぼす影響を説明する. ・慣性力と粘性力であるレイノルズ数を説明した後，物体表面近くに発生する境界層の性質を解説する.	課題プリント
第 8 週 ： 粘性流れ:層流と乱流，流れの剥離と円柱周りの流れ	

・流れの状態を表す層流と乱流を解説し，物体表面上に働く摩擦の違いなどを説明する. ・境界層が剥がれた場合に生じる剥離現象を説明した後，円柱周りに生じる渦や働く力を解説する.	課題プリント
第 9 週 ： 圧縮性流れ:圧縮性流れ入門 ・圧縮性の影響が出る高速流れに関して説明する. ・ロケットエンジンの流れに代表される準一次元流れなどを解説する. ・超音速流れ場中に発生する衝撃波の基礎理論を説明する.	課題プリント
第10週： 圧縮性流れ:異なる速度域での圧縮性流れ ・亜音速流と遷音速流れが混在する流れや，さらに速度の大きい超音速流れと極音速流れの特徴をそれぞれ説明する.	
第11週： 中間確認2 第7週～第10週の授業内容に関する中間確認試験を行う.	課題プリント
第12週： 翼理論入門:空気力の発生と標準大気 ・航空機が大気中で浮かぶために必要な揚力や抵抗となる抗力が発生する原理を説明する. ・地球を取り巻く大気層の中に存在する層の名称と関係式などを説明する.	課題プリント
第13週： 翼理論入門:相似則と空力係数 ・模型実験などで重要となる相似則を説明した後，空力係数の意味と使い方を解説する.	課題プリント
第14週： 翼型の空気力学:翼型の形状および空気力 ・翼型の各部の名称と作用する空気力の計算方法を解説する.	
第15週： 翼型の空気力学:代表的な翼型の特性 ・NACA0012などの代表的な翼型を説明した後，実験データから各々の翼の特性を解説する.	
第16週： 期末試験 第12週～第15週の授業内容に関する期末試験を行います	

授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(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	該当しない	
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】	
【知識・理解】	空気力学の基本的な物理現象を理解すること。 空気力学の工学的な応用問題を、計算によって解けるようになること。 空気力学特有の用語、数値を暗記しておくこと。
【技能・表現・コミュニケーション】	
【思考・判断・創造】	課題が解けるまで、自分で調べ考えること。

○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。				

【知識・理解】 ※「専門能力〈知識の獲得〉」を含む。	**50点**	**35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）

※以上の観点に、「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。

〇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）	