

科目名		流体工学特論		英文表記	Advanced Fluid Engineering	平成28年3月22日			
科目コード		6118							
教員名: 眞喜志治						作成			
技術職員名:									
対象学科/専攻コース				学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
創造システム工学専攻・機械システム工学コース				専1	選	学修	2単位	講義	前期
科目目標 【MCC目標】		現象を本質的に系統立てて、理論的に取り扱うための基本的な知識を習得する。 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。 流れの中の物体に作用する抗力および揚力について説明できる。 抗力係数および揚力係数を用いて、抗力および揚力を計算できる。 【V-A-4】流体の性質、流体の静止状態および運動状態での力学、熱の基本法則、熱的諸量の求め方、伝熱現象などを理解し、熱流体機器を設計・製作・使用できる。							
総合評価		中間試験、期末試験を80%、單元ごとの演習問題やレポートを20%として評価し、60%以上にて単位を認定する。							
科目達成度目標とJABEE目標との対応	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック				セルフチェック	
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)			
	70%	① 流れの現象を正しく理解でき、現象を数式で表現することができる。(A-1)、(A-4)	定期試験によって評価する。	流れの中の微小要素について、質量及びエネルギー保存に関する図を描くことができ、それを用いて保存則に関する方程式を導出することができる。	流れの中の微小要素について、質量及びエネルギー保存に関する方程式を導出することができる。	流れに関する方程式を利用して、特別な流れに対する速度分布等の式を導出することができる。			
	20%	② 授業中に示された基礎式や理論式の導出等を自発的に行う能力を身につける。(B-1)、(B-2)	定期試験及びレポートにより評価する。	式の導出過程を理解し、複数の式を組み合わせる活用ができる。	式変形を行い、状況に応じた式活用ができる。	計算に必要な式を利用することができる。			
10%	③ 与えられた様々な条件から問題解決に必要な条件を見出し、正確な解答および的確な説明を行える能力を身につける。(B-3)	定期試験により評価する。	与えられている情報をすべて理解し、問題に応じて、必要な値及び式を選択でき、的確に答えを導くことができる。	与えられた情報の中から、問題解決に必要な情報を抽出し、答えを導くことができる。	与えられた情報を利用して、答えを導くことができる。				
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学			
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-1、A-4、B-1、B-2、B-3			
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合									
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック		
評価項目		80	0	20	0	100			
基礎的理解	①②③	60		10		70			
応用力(実践・専門・融合)	①②③	20		5		25			
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0			
主体的・継続的学修意欲	②			5		5			
授業概要、方針、履修上の注意	流体運動を理論的に取り扱う「流体力学」について学ぶ。主に粘性流体、圧縮性流体の流れを取り上げる。また、物体の抗力・揚力、理想流体、数値流体力学の主要な計算方法および流れの可視化についても取り扱う。 本講義は、本科4年生で受講した「流体工学」で学んだ知識を基礎としているので、よく復習して受講することが求められる。また、数値流体力学を学ぶ際には、プログラミングの知識を必要とするので、これについても復習することが求められる。								
教科書・教材	新編 流体の力学(養賢堂) 参考図書: 演習水力学(森北出版)、流れの可視化ハンドブック(朝倉書店)、数値流体力学ハンドブック(丸善)								

**授 業 計 画**

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習) 内容	セルフ チェック
1	粘性流体の流れ(1)	2	連続の式、ナビエ-ストークスの方程式について学ぶ	授業内容の復習	
2	粘性流体の流れ(2)	2	層流の速度分布について学ぶ 【V-A-4:4-1】層流と乱流の違いを説明できる 【V-A-4:4-3】円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる 【V-A-4:4-4】ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる	授業内容の復習	
3	粘性流体の流れ(3)	2	乱流の速度分布について学ぶ 【V-A-4:4-1】層流と乱流の違いを説明できる 【V-A-4:4-3】円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる	授業内容の復習	
4	粘性流体の流れ(4)	2	境界層について学ぶ 【V-A-4:5-1】境界層、はく離、後流など流れの中に置かれた物体周で生じる現象を説明できる	授業内容の復習	
5	抗力と揚力(1)	2	物体まわりの流れについて学ぶ【航】 【V-A-4:5-2】流れの中の物体に作用する抗力および揚力について説明できる	授業内容の復習	
6	抗力と揚力(2)	2	物体に働く力について学ぶ(その1)【航】 【V-A-4:5-3】抗力係数を用いて抗力を計算できる	授業内容の復習	
7	抗力と揚力(3)	2	物体に働く力について学ぶ(その2)【航】 【V-A-4:5-4】揚力係数を用いて揚力を計算できる	授業内容の復習	
8	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2			
9	理想流体の流れ(1)	2	オイラーの運動方程式、速度ポテンシャル、流れ関数について学ぶ【航】 【V-A-4:3-5】オイラーの運動方程式を説明できる	授業内容の復習	
10	理想流体の流れ(2)	2	複素ポテンシャル、等角写像について学ぶ	授業内容の復習	
11	圧縮性流体の流れ(1)	2	熱力学的性質、音速、マッハ数について学ぶ【航】	授業内容の復習	
12	圧縮性流体の流れ(2)	2	流れの基礎式、等エントロピー流れ(その1)について学ぶ【航】	授業内容の復習	
13	圧縮性流体の流れ(3)	2	等エントロピー流れ(その2)、衝撃波について学ぶ【航】	授業内容の復習	
14	数値流体力学	2	計算方法の基礎について学ぶ	授業内容の復習	
15	流れの可視化	2	いろいろな可視化方法を紹介する	授業全体の復習	
期末	期末試験	[2]			
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
期末					
学習時間合計		30	実時間	22.5	
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間	
① 各項目ごとに演習問題あるいは調査を課す				各4時間×10回	
② 講義内容をまとめさせる				各5時間×4回	
<b>備考欄</b>					
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。</li> </ul> <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目の主たる関連科目はプログラミング I (2年)、プログラミング II (3年)、微積分 II (3年)、熱工学(4年)、流体工学(4年)、CAE(5年)である。</li> </ul> <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。</li> </ul> <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。</li> </ul> <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>科目区分 専門科目①②③④ A群:流体工学に関する科目</p>					

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)