

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	流体工学 I
科目基礎情報						
科目番号	0046		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	基本を学ぶ 流体力学 (藤田勝久 著, 森北出版株式会社)					
担当教員	宇野 直嗣					
到達目標						
1. 流体の性質について説明でき、流体の物性値を使い分けた計算ができる。 2. ポテンシャル流れの重ね合わせについて説明でき、その諸量を計算ができる。 3. 流れにおける流体の粘性の影響について説明でき、その諸量を計算ができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 (A-2, D-1, D-2)	流体の性質について説明でき、流体の物性値を導出できる。		流体の性質について説明でき、流体の物性値を使い分けた計算ができる。		流体の性質について説明できず、流体の物性値を使い分けた計算ができない。	
評価項目2 (A-2, D-1, D-2)	ポテンシャル流れの重ね合わせについて説明でき、その諸量を計算できるとともに、関係式の導出もできる。		ポテンシャル流れの重ね合わせについて説明でき、その諸量を計算ができる。		ポテンシャル流れの重ね合わせについて説明できず、その諸量を計算ができない。	
評価項目3 (A-2, D-1, D-2)	流れにおける流体の粘性の影響について説明でき、その諸量の計算ができ、関係式の導出もできる。		流れにおける流体の粘性の影響について説明でき、その諸量の計算ができる。		流れにおける流体の粘性の影響について説明できず、その諸量の計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 機械システム工学科の教育目標① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標③ JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE基準 (d)						
教育方法等						
概要	流体力学 I, II で学習した流れの知識を踏まえ、粘性流れで扱われるレイノルズ数を学び、円柱まわりや円管内の粘性流れを取り上げ、流体の粘性が流れに及ぼす影響を学習する。次に、粘性と圧縮性を考慮した流れの運動方程式であるナビエ・ストークス方程式の各項の詳細について学び、扱う流れに応じてナビエ・ストークス方程式を変形し、数学的に解くことを学習する。					
授業の進め方・方法	流体力学 I, II で習得した流体力学の知識を元に、外部流れおよび内部流れにおける流体の粘性の影響の解説と、粘性流れに関する基礎式の導出について講義を行う。また、適宜、例題と類似の演習問題を解かせ、必要に応じてレポート提出を課す。					
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)とする。 ・総時間数45時間 (自学自習15時間) ・自学自習時間 (15時間) は、日常の授業 (30時間) に対する予習復習、レポート課題の回答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・予習復習の成果を確認するために、学習ノートの提出を求めることがある。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. ポテンシャル流れの重ね合わせ①		・簡単なポテンシャル流れの重ね合わせにより、複雑なポテンシャル流れを扱うことができる。	
		2週	1. ポテンシャル流れの重ね合わせ②		・簡単なポテンシャル流れの重ね合わせにより、複雑なポテンシャル流れを扱うことができる。	
		3週	1. ポテンシャル流れの重ね合わせ③ 2. 粘性流体流れの基礎 (1)粘性流れに作用する力とその条件		・簡単なポテンシャル流れの重ね合わせにより、複雑なポテンシャル流れを扱うことができる。 ・粘性流れに作用する力とその条件について説明することができる。	
		4週	(2)レイノルズ数と流れとの関係		・レイノルズ数と流れとの関係について説明することができる。	
		5週	(3)円柱まわりの粘性流れ①		・円柱まわりの粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
		6週	(3)円柱まわりの粘性流れ②		・円柱まわりの粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
		7週	(3)円柱まわりの粘性流れ③ (4)円管内の粘性流れ① 次週、中間試験を実施する		・円柱まわりの粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。 ・円管内の粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
		8週	答案返却および解説 (4)円管内の粘性流れ②		・学んだ知識の再確認および修正ができる。 ・円管内の粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。 ・円管内の粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
	2ndQ	9週	(4)円管内の粘性流れ③		・円管内の粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
		10週	(4)円管内の粘性流れ④		・円管内の粘性流れの性質について説明し、各種諸量を求めることができる。	
		11週	3. 粘性流れの基礎方程式 (1)連続の式		・圧縮性流れおよび非圧縮性流れの連続の式を導くことができる。	

		12週	(2)ナビエ・ストークス方程式①	・流体粒子に作用する粘性力について説明し、ナビエ・ストークス方程式を導くことができる。
		13週	(2)ナビエ・ストークス方程式②	・流体粒子に作用する粘性に伴う応力について説明し、ナビエ・ストークス方程式を導くことができる。
		14週	(3)基礎方程式の簡略化と厳密解①	・基礎方程式の簡略化ができ、厳密解を求めることができる。
		15週	(3)基礎方程式の簡略化と厳密解②	・基礎方程式の簡略化ができ、厳密解を求めることができる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。	4	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	4	
				円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。	4	
				ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。	4	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	4	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	4	

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	64	16	0	0	0	0	80
専門的能力	16	0	0	0	0	0	16
分野横断的能力	0	4	0	0	0	0	4