北九州工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	流体工学特論

科目基礎情報

科目番号	0044	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産デザイン工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「流体の力学 」松尾一泰(理工学社)		
担当教員	安信 強		

到達目標

1. オイラーの運動方程式を説明できる。
2. エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。
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。
4. 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。
5. 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。
6. 流体の粘性と圧縮性の影響を理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	流れおよび流体運動の基礎を理解し、計算できる。	流れおよび流体運動の基礎について授業で教えた内容をもとに計算できる。	流れおよび流体運動の基礎を理解できず、計算できない。
評価項目2	管内および物体まわりの流れの原理を理解し、計算できる。	管内および物体まわりの流れについて授業で教えた内容をもとに計算できる。	管内および物体まわりの流れの原理を理解できず、計算できない。
評価項目3	完全流体および粘性流体の原理について理解し、計算できる。	完全流体および粘性流体について授業で教えた内容をもとに計算できる。	完全流体および粘性流体の原理について理解できず、計算できない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD① 専攻分野における専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を総合し、応用できる。

教育方法等

概要	流体の力学は多岐にわたる工学分野の基礎となる力学であり,従来から,簡単な一次元理論を用いて流れを解析し,実験を併用して実際の現象を説明する「水力学」と,流れを理論的に取り扱う「流体力学」に大別される。本科目では,水力学で扱う管内流れや物体まわりの流れの取り扱いと,完全流体力学,粘性流体力学の基礎的な内容について,中身を厳選して学ぶことを目的とする。
授業の進め方・方法	流れの一次元的理論や流体力学の基礎的事項を対象とすることから,授業では微分積分を使用するので,必要に応じて数学についても予習,復習することが望ましい。また,流れに関する基礎知識があることを前提に授業を進めるが,流体工学を学んでいない学生にも理解できるように実例や例題,IT教材等を用いて説明し,必要に応じて補足資料を用意する。
注意点	・自学自習について 主要な単元ごとに課題を与え,レポートとして提出させる。また,授業で用いる式の説明では途中の計算過程を省略する場合があるので,自学自習の時間を利用して導出させ,理解度の向上に努める。 ・授業で演習を行うので、電卓を持参すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	１．流れの基礎概念 流れの分類、流体の粘性と圧縮性	流れの基礎概念について説明できる。
		2週	２．流体運動の基礎 連続の式、ベルヌーイの定理、運動量保存の法則	連続の式、ベルヌーイの定理、運動量保存の法則を説明でき、計算できる。
		3週	２．流体運動の基礎 連続の式、ベルヌーイの定理、運動量保存の法則	連続の式、ベルヌーイの定理、運動量保存の法則を説明でき、計算できる。
		4週	３．管内における流れ 管摩擦損失、管路における損失、境界層	管内における流れの特徴を説明でき、計算できる。
		5週	３．管内における流れ 管摩擦損失、管路における損失、境界層	管内における流れの特徴を説明でき、計算できる。
		6週	４．物体まわり流れ 揚力と抗力	物体まわりの流れの特徴を説明でき、計算できる。
		7週	４．物体まわり流れ 揚力と抗力	物体まわりの流れの特徴を説明でき、計算できる。
		8週	５．次元解析と流れの相似則 次元解析、相似則	次元解析と流れの相似則について説明でき、計算できる。
	4thQ	9週	５．次元解析と流れの相似則 次元解析、相似則	次元解析と流れの相似則について説明でき、計算できる。
		10週	６．完全流体の流れ 流線と流れ関数、速度ポテンシャル、二次元渦なし流れ	完全流体の理論について説明でき、計算できる。
		11週	６．完全流体の流れ 流線と流れ関数、速度ポテンシャル、二次元渦なし流れ	完全流体の理論について説明でき、計算できる。
		12週	６．完全流体の流れ 流線と流れ関数、速度ポテンシャル、二次元渦なし流れ	完全流体の理論について説明でき、計算できる。
		13週	７．粘性流体の理論 粘性流体の運動方程式、レイノルズの相似則	粘性流体の理論について説明でき、計算できる。
		14週	７．粘性流体の理論 粘性流体の運動方程式、レイノルズの相似則	粘性流体の理論について説明でき、計算できる。

		15週	7．粘性流体の理論 粘性流体の運動方程式、レイノルズの相似則	粘性流体の理論について説明でき、計算できる。
		16週	定期試験	

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	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	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	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	4	
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	3	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習問題およびレポート等	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	10	30
専門的能力	50	0	0	0	0	20	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0