呉工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	高度専門特別講義Ｉ（数値流体工学）

科目基礎情報

科目番号	0022	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: 2
開設学科	プロジェクトデザイン工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	はプリント配布		
担当教員	野村 高広		

到達目標

1. 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること
2. 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること
3. 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること

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	熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が的確に説明できること	熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること	熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できない
評価項目2	運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算が適切にできること	運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること	運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができない
評価項目3	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を的確に説明することができること	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができない

学科の到達目標項目との関係

専攻科 (SC)

教育方法等

概要	熱を伴う流動現象に対して，支配方程式の導出方法，支配方程式の無次元化方法，差分法による数値計算方法，速度場・温度場・流線の表示方法までの一連の熱流体数値計算の基本作業の修得を目的とする．就職や進学に関わる科目である．
授業の進め方・方法	講義および演習を基本とする．各テーマごとの演習による課題を課すとともにレポートを義務付け，提出物の評価の内容によって学習状況を確認する．
注意点	４つの代表的な熱流体問題に対して表計算を利用して各自計算する．一カ所でも計算式にミスがあると解は発散してしまうことが多いので，粘り強く慎重に取り組んで欲しい．数値計算法の基礎を修得すれば，熱流体に関わらず，様々な物理現象に応用できるので，わからないところを残すことの無いように取り組んで欲しい．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	数値熱流体力学の概要説明	熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること
		2週	表計算による数値計算法	運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること
		3週	平行平板間二次元ポテンシャル流れ	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		4週	流入・流出位置の影響，障害物の影響	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		5週	結果の考察とまとめ	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		6週	平行平板間二次元粘性流れ	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		7週	中間試験 答案返却・解答説明	
		8週	障害物，Reの影響	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
	4thQ	9週	結果の考察とまとめ	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		10週	ベナール対流，カルマン渦列	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		11週	Re，Ra，アスペクト比の影響	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		12週	結果の考察とまとめ	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		13週	長方形管内等の自然対流	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		14週	Re，Ra，Pr，アスペクト比の影響	数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること
		15週	期末試験	
		16週	答案返却・解答説明	

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	層流と乱流の違いを説明できる。	3	
				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。	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。	3	
				ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を説明できる。	3	
				フーリエの法則および熱伝導率を説明できる。	3	
				平板および多層平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できる。	3	
				対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱通過率を計算できる。	3	
				ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できる。	3	
				自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる。	3	
				平板に沿う流れ、円管内の流れ、円管群周りの流れなどについて、熱伝達関係式を用いることができる。	3	

評価割合

	試験	演習レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0