

広島商船高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	熱流体工学	
科目基礎情報							
科目番号	1953009			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	単位が取れる流体力学ノート、例題でわかる工業熱力学						
担当教員	雷 康斌						
到達目標							
流体力学の基礎知識および熱力学の基礎知識を十分に理解すること							
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	
流体力学の基礎的事項の理解	流体力学の基礎的事項を十分に説明できる			流体力学の基礎的事項を説明できる		流体力学の基礎的事項を説明できない	
流体力学の現象の理解	流体力学の現象を十分に説明できる			流体力学の現象を説明できる		流体力学の現象を説明できない	
熱力学の基礎的事項の理解	熱力学の基礎的事項を十分に説明できる			熱力学の基礎的事項を説明できる		熱力学の基礎的事項を説明できない	
熱力学の現象の理解	熱力学の現象を十分に説明できる			熱力学の現象を説明できる		熱力学の現象を説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	流体力学と熱力学の基礎的事項について授業をおこなう。						
授業の進め方・方法	(1) 授業は、シラバスの項目に沿った講義および演習問題などを組み合わせて行います。 (2) 授業内容は、流体力学および熱力学に関する基礎的事項について行います。 (3) 授業の方法は、板書、説明、質問への回答などを行い、必要に応じて資料を配付します。						
注意点	(1) ノートを整理し、配付した資料はなくさないようにしてください。 (2) 講義、試験には電卓を持参してください。 (3) シラバスの項目・内容を確認して、教科書・参考書などで予習をしておいてください。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	流体の定義と力学的な取り扱いおよび流体の性質を現す各種物理量の定義と単位を説明する	流体の定義と力学的な取り扱いおよび流体の性質を現す各種物理量の定義と単位を理解し適用できる			
		2週	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する	ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体の違いを説明できる			
		3週	絶対圧力およびゲージ圧力を説明する 平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心説明する	絶対圧力およびゲージ圧を説明できる 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週	パスカルの原理、液柱計やマンオメータを用いた圧力の測定法を説明する	パスカルの原理を説明でき、液柱計やマンオメータを用いて圧力の測定ができる			
		5週	物体に作用する浮力を計算する方法を説明する	物体に作用する浮力を計算できる			
		6週	定常流と非定常流の違いを説明する 質量保存則と連続の式を説明する	定常流と非定常流の違いを説明できる 質量保存則と連続の式を説明できる			
		7週	連続の式を用いて流速と流量を計算する方法を説明する。	連続の式を用いて流速と流量を計算できる			
		8週	オイラーの運動方程式を説明する	オイラーの運動方程式を説明できる			
	2ndQ	9週	エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明し、ピトー管、ベンチュリ管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明する	エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。ピトー管、ベンチュリ管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる			
		10週	運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算する方法を説明する	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。			
		11週	層流と乱流の違いを説明する。レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明する	層流と乱流の違いを説明できる。レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる			
		12週	円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。ハーゼン・ポアズイユの法則、ダルシー・ワイズバッハの式を用いて管摩擦損失を説明する。ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求める	ダルシー・ワイズバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。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。			
		13週	境界層、剥離、後流など流れの中におかれた物体の周りで生じる現象を説明する	境界層、剥離、後流など流れの中におかれた物体の周りで生じる現象を説明できる			
		14週	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する	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			
		15週	抗力係数を用いて抗力、揚力係数を用いて揚力を計算する方法を説明する	抗力係数を用いて抗力、揚力係数を用いて揚力を計算する方法を説明する			
		16週	前期末試験答案返却・解説	前期末試験の内容を十分に理解する			
後期	3rdQ	1週	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明する。熱力学の第一法則を説明する。閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算する方法を説明する	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。熱力学の第一法則を説明する。閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算する方法を説明できる			

		2週	閉じた系および開いた系が外界にする仕事量をp-v線図で説明する	閉じた系および開いた系が外界にする仕事量をp-v線図で説明できる
		3週	理想気体の圧力、体積、温度の関係を状態方程式を用いて説明する。定容比熱、低圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明する	理想気体の圧力、体積、温度の関係を状態方程式を用いて説明する。定容比熱、低圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる
		4週	内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明する。また、等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を説明し、状態量、熱、仕事を計算する方法を説明する	内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明する。また、等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を説明し、状態量、熱、仕事を計算する方法を説明できる
		5週	熱力学第二法則を説明できる。サイクルの意味を説明し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算する	熱力学第二法則を説明できる。サイクルの意味を説明し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる
		6週	カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。また、固体、液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算する	カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。また、固体、液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できる
		7週	サイクルをT-s線図で説明する。熱の有効エネルギーを説明する	サイクルをT-s線図で表現できる。熱の有効エネルギーを計算できる
		8週	水の等圧蒸発過程を説明する。飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を説明する	水の等圧蒸発過程を説明する。飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる
	4thQ	9週	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる
		10週	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	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する
		11週	フーリエの法則および熱伝導率を説明する。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、熱抵抗を説明する	フーリエの法則および熱伝導率を説明する。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
		12週	対流をとまなう平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱通過率を説明する	対流をとまなう平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱通過率を説明できる
		13週	ニュートンの冷却法則および熱伝導率を説明する。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する	ニュートンの冷却法則および熱伝導率を説明する。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
		14週	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、熱伝達関係式を説明する	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、熱伝達関係式を説明できる
		15週	黒体の定義を説明し、プランクの法則、ステファンボルツマンの法則、ウィーンの変位則を説明する。単色ふく射率および全ふく射率を説明する。	黒体の定義を説明できる。プランクの法則、ステファンボルツマンの法則、ウィーンの変位則を説明できる。単色ふく射率および全ふく射率を説明できる
		16週	学年末試験答案返却・解説	学年末試験の内容を十分に理解する

評価割合							
	定期試験	小テスト	レポート	発表	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	10	10	0	10	10	100
基礎的能力	25	0	5	0	5	5	40
専門的能力	25	10	5	0	5	0	45
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15