

沼津工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	工学数理Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	2020-254			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:2		
教科書/教材	なし						
担当教員	大庭 勝久						
到達目標							
1. 熱力学第1, 第2法則を理解し, 理想気体モデルを用いて熱と仕事を評価できる。(B1-3) 2. 熱力学第1, 第2法則から永久機関が存在しないことを示し, 熱機関の効率を評価することができる。 3. 熱移動現象に対する熱伝導方程式を解くことができる。(B1-3)							
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	
熱力学第1, 第2法則を理解し, 理想気体モデルを用いて, 複数の過程における熱と仕事を評価できる (B1-3)		□理想気体モデルを用いて, 複数の過程における熱と仕事を評価できる.		□理想気体モデルを用いて, 断熱, 及び等温過程における熱と仕事を評価できる.		□理想気体モデルを用いて, 断熱, 及び等温過程における熱と仕事を評価できない.	
熱力学第1, 第2法則から, 永久機関が存在しないことを示し, 熱機関の効率を評価することができる		□永久機関が存在しないことを, 数式を用いて, 説明できる.		□永久機関が存在しないことを, 例を用いて, 説明できる.		□永久機関が存在しないことを, 例を用いて, 説明できない.	
熱移動現象に対する熱伝導方程式を解くことができる (B1-3)		□熱移動現象に対する熱伝導方程式を解き, 非定常問題について説明することができる		□熱移動現象に対する熱伝導方程式を解き, 定常問題について説明することができる		□熱移動現象に対する熱伝導方程式を解くことができない	
学科の到達目標項目との関係							
実践指針 (B1) 実践指針のレベル (B1-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 2 【プログラム学習・教育目標】 B							
教育方法等							
概要	工学技術が対象とする現象の多くは熱力学との関係が深い。本講義では, 熱平衡における熱力学の方法を解説するとともに, 非平衡現象である熱伝導現象を記述する偏微分方程式の解法についても学習する。						
授業の進め方・方法	授業は講義を中心に適宜学習内容について議論を行う。講義中は集中して聴講すると共に、積極的に議論に参加すること。適宜、レポート課題を課すので、翌週の授業の開始時に提出すること。						
注意点	1. 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2. この科目は学修単位科目であり、1単位あたり30時間の対面授業を実施します。併せて1単位あたり15時間の事前学習・事後学習が必要となります。 4. 到達目標1, 3 (B1-3) が標準基準 (6割) 以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス、力学と熱力学		授業計画の説明、時間反転に対称か非対称かを区別できる。		
		2週	熱と仕事と内部エネルギー		内部エネルギーの変化と熱と仕事の関係を理解できる。		
		3週	気体の法則		気体の状態変化を説明できる。		
		4週	理想気体の分子論(1)		巨視的エネルギーと微視的エネルギーについて説明できる。		
		5週	理想気体の分子論(2)		理想気体による圧力、絶対温度の統計論的定義について説明できる。		
		6週	理想気体の分子論(3)		理想気体の内部エネルギー、ヘルムホルツの関係式について説明できる。		
		7週	理想気体の熱力学第一法則		熱力学第一法則を理想気体に適用して各状態量の意味が理解できる。		
		8週	モル比熱、熱機関、熱効率、エントロピーと熱力学第二法則		定積比熱、定圧比熱について説明できる。熱機関の働きと熱効率について説明できる。エントロピーの意味が理解できる。		
	2ndQ	9週	循環過程における熱と仕事		熱機関と熱力学第二法則の関連が理解できる。熱効率の計算ができる。		
		10週	永久機関		第一種永久機関と第二種永久機関について説明できる。		
		11週	熱移動現象(1)		熱伝導現象を説明できる。熱伝導・熱伝達・熱放射について説明できる。		
		12週	熱移動現象(2)		直交座標系における熱伝導方程式を説明できる。		
		13週	定常熱伝導問題(1)		平板における定常熱伝導を解くことができる。		
		14週	定常熱伝導問題(2)		円筒における定常熱伝導を解くことができる。		
		15週	非定常熱伝導問題(1)		平板における非定常熱伝導を変数分離法により解くことができる。		
		16週	演習課題		熱力学および伝熱学に関する基本的問題を解くことができる。		
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
基礎的能力	自然科学	物理	熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。		3	前2
				時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。		3	前2

				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	前2
				熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	前2
				動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3	前2
				ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3	前3,前4
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	前2,前5
				熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3	前6,前7
				エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	前2
				不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	3	前8
熱機関の熱効率に関する計算ができる。				3	前8	
評価割合						
	定期試験	課題レポート	小テスト	復習課題	合計	
総合評価割合	40	20	20	20	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	
専門的能力	40	20	20	20	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	