

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	統計力学
科目基礎情報						
科目番号	61		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	環境工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は特に指定しない。この講義に合わせた自作問題集をTeamsから配布する。					
担当教員	宇治野 秀晃					
到達目標						
☐ 熱力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。 ☐ 小正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。 ☐ 正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。 ☐ 量子統計力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。 ☐ イジング模型に関する解析の容易な例題を取り扱うことができる。						
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	
熱力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。	熱力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。		熱力学の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができない。		熱力学の基本的な枠組みを理解し、熱力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことが出来る。基本的な問題を取り扱うことができない。	
小正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。	小正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。		小正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる。		小正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができない。	
正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。	正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。		正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる。		正準集団の理論の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる。	
量子統計力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。	量子統計力学の基本的な枠組みを理解し、基本的な問題を取り扱うことができる。		量子統計力学の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる。		量子統計力学の基本的な枠組みを理解し、それほど難しくはない基本的な問題を取り扱うことができる。	
イジング模型に関する解析の容易な例題を取り扱うことができる。	イジング模型に関する解析の容易な例題を取り扱うことができる。		イジング模型に関する解析の容易な例題を取り扱うことがほほできる。		イジング模型に関する解析の容易な例題を取り扱うことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	我々の身の回りにあるものは、非常に多数の原子や分子が集まってできている。これらの原子や分子の個々の運動を規定するミクロな情報から、我々の目に見える物体が示す、非常に多数の原子や分子の集団的な振る舞いを与えるマクロな情報を引き出す理論体系が統計力学である。本講義では、取り扱いが比較的容易な例題に親しみながら、平衡状態に対する統計力学の理論体系を概観する。					
授業の進め方・方法	座学					
注意点	統計力学は熱力学といっしょになってまとめた理論体系を形作っています。初回講義で熱力学の最小限の知識について、まとめて解説しますが、EJ出身の皆さんは共通専門科目の応用物理II、MK出身の皆さんは専門科目の熱力学、物理化学で学んだ熱力学について、事前によく復習しておくとういでしょう。本科目は、講義時間30時間に加え、自学自習時間60時間が講義の前後に必要となります。具体的な学修内容は、教材として私が自作した問題集の自学自習です。取組の状況については2回のテストゼミで確認します。					
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	熱力学ミニマム	・内部エネルギーとエントロピーについて説明・計算できる。 ・自由エネルギーについて説明・計算できる。 ・マクスウェルの関係式について説明・計算できる。 ・ゴムひもの熱力学について説明・計算できる。		
		2週	古典統計力学	・等重率の原理について説明できる。 ・小正準集団について説明できる。 ・理想気体について小正準集団を用いた解析ができる。		
		3週	古典統計力学	・2準位系について小正準集団を用いた解析ができる。 ・ゴム弾性について小正準集団を用いた解析ができる。 ・正準集団について説明できる。		
		4週	古典統計力学	・分配関数について説明できる。 ・ギブスのパラドックスについて説明できる。 ・理想気体について正準集団を用いた解析ができる。		
		5週	古典統計力学	・2準位系について正準集団を用いた解析ができる。 ・大正準集団について説明できる。		
		6週	古典統計力学	・理想気体について大正準集団を用いた解析ができる。 ・Langmuirの等温吸着式に関する説明・計算ができる。		
		7週	量子統計力学	・黒体輻射について説明・計算ができる。		

		8週	古典統計力学の総復習	・ 第6週までの内容のテストゼミ（模擬試験＋問題解説）
	2ndQ	9週	量子統計力学	・ ボース統計について説明できる. ・ フェルミ統計について説明できる.
		10週	量子統計力学	・ 理想ボース気体について説明・計算ができる. ・ 理想フェルミ気体について説明・計算ができる.
		11週	量子統計力学	・ 格子比熱について説明・計算ができる.
		12週	量子統計力学	・ 電子比熱について説明・計算ができる.
		13週	強相関系の統計力学－イジング模型	・ 1次元イジング模型の厳密解について説明・計算ができる.
		14週	強相関系の統計力学－イジング模型	・ イジング模型の平均場近似について説明・計算ができる. ・ 相転移について説明・計算ができる. ・ 臨界指数について説明・計算ができる.
		15週	量子統計力学とイジング模型の総復習	・ 第7週以降の内容のテストゼミ（模擬試験＋問題解説）
		16週	定期試験	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10