

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
3年前期	3	2	コース必修
担当教員			
笠谷 祐史			
添付ファイル			

講義概要	熱力学は巨視的立場から物質の熱的性質や状態を示す物理定数の関係を理解しようとし、統計力学は微視的立場から理解しようとする。熱統計力学は物理学、化学、生物学はもちろん環境科学や工学を志す人々にとって欠くことのできない基礎科学の一つである。この講義では、身近な現象を取りあげて熱統計力学による説明を行う。		
授業計画	1	古典熱力学の復習 熱力学の基本法則、第一法則(エネルギー保存則)、第二法則(エントロピー増大則) 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	2	統計熱力学の基礎(1) 古典熱力学と統計熱力学の比較、状態数と確率(その1) 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	3	統計熱力学の基礎(2) 状態数と確率(その2) 非可逆過程 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	4	統計熱力学の基礎(3) ボルツマンのH定理、熱平衡状態 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。 [課題：各自で設定し、理解に努める。その際生じた疑問を連絡又は相談する] 「AL③と④」	
	5	古典熱力学と統計熱力学(1) エントロピーとエントロピー増大則 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	6	古典熱力学と統計熱力学(2) 温度と内部エネルギー 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。 [課題：各自で設定し、理解に努める。その際生じた疑問を連絡又は相談する] 「AL③と④」	
	7	分布関数(1) ミクロカノニカル分布 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	8	分布関数(2) カノニカル分布 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	9	分布関数(3) グランドカノニカル分布 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。 [課題：各自で設定し、理解に努める。その際生じた疑問を連絡又は相談する] 「AL③と④」	
	10	熱力学分布の具体例(1) スピン系と平均場近似 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	11	熱力学分布の具体例(2) アインシュタインの比熱モデル 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	12	熱力学分布の具体例(3) 一次元格子モデル 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	
	13	熱力学分布の具体例(4) デバイの比熱モデル 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。	

	14 熱力学分布の具体例(5) 単原子理想気体 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。 [課題：各自で設定し、理解に努める。その際生じた疑問を連絡又は相談する] 「AL③と④」
	15 相転移への応用 秩序・無秩序相転移 事前&事後学習：「準備学習と課題の内容」とテキスト及び関連書物を参照に、各自が納得する学習を行う。 試験
授業形態	講義。 アクティブラーニング：①:0回, ②:0回, ③:4回, ④:4回, ⑤:0回, ⑥:0回
達成目標	1. 熱力学の基礎、及び状態数と確率を説明できる。 2. エントロピーおよびエントロピー増大則を統計熱力学で説明できる。 3. 統計熱力学の分布関数(ミクロカノニカル、カノニカル、グランドカノニカル)を説明できる。 4. スピン系・比熱・単原子理想気体などをモデル化して物理量を熱統計力学で説明できる。
評価方法・フィードバック	課題(30%)と試験(70%)で評価。 課題や質問・相談には各自個別に対応する。
評価基準	「秀」：総合評価100点満点で90点以上且つ上位数パーセント。(達成目標4項目全て) 「優」：総合評価100点満点で89点以下80点以上。(達成目標4項目中3項目) 「良」：総合評価100点満点で79点以下70点以上。(達成目標4項目中2項目) 「可」：総合評価100点満点で69点以下60点以上。(達成目標4項目中1項目) 「不可」：総合評価100点満点59点以下)。
教科書・参考書	プリント配布。
履修条件	原則として設けてない。しかし、数学(微分積分・線形代数等)および物理学(力学、電磁気学、熱力学、量子力学)の力はある程度必要。不足を感じた場合、要は各自が解るための努力をどれだけ実行するか、による。
履修上の注意	大学生(生徒ではなく学生)としての心構え。授業時間中は、注意力と集中力の維持が必要。
準備学習と課題の内容	目安として授業時間の2倍程度の予習復習が必要と考えられます。そこで、事前配布物及び関連資料(本学図書館に多数あり)を2時間程度を目安によく読み、内容の理解に努める。そして、理解できない箇所をピックアップして授業に臨み、不明なまままで終わらせないようにする。 「読書百遍、意、自ずから通ず」という諺があります。要は、何時間勉強すれば良いのではなく、自分が授業で確認したい事が分かるまで(教員への質問も含めた)学習を行うことを期待します。 最後に、文科省からは1単位45時間の学習が目安とされており、これに沿った勉強時間(15回の授業回数では、1回当たり約4時間半の自学時間)が諸君には求められています。
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:20%, 思考・判断:30%, 関心・意欲:10%, 態度:20%, 技能・表現:20%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	