

登録コード	SSA12500	開講年度	2026			
授業題目	数理科学特論				担当教員	中山 一昭 他
英文授業名	Topics in Mathematical Sciences				副担当	乙部 厳己・XIE BIN・佐々木 格
単位数	2	講義期間	前期(集中)	曜日・時限	不定期	
講義室					備考	
信大コンピテンシー	非該当					
(1)授業の達成目標	【ディプロマ・ポリシー】				【授業の達成目標】	
	2 6 SSカリ・理学, 2 5 SSカリ・理学, 2 4 SSカリ・理学					
	【DP5】専門知識に基づいた見識を持ち, その妥当性を理論的に説明し, 議論する能力				多体量子系における基礎理論を理解し, 物質の安定性の数学的証明ができるようになる。	
(2)授業の概要	シュレディンガー方程式は原子レベルのミクロな現象を正確に記述すると考えられるが、多粒子系に対しては、まだまだ未知のものが多い。物質の安定性の証明は、はじめDysonとLenardによって証明され、その後、Liebによって広範囲の量子系へと一般化された。本講義ではLiebによる物質の安定性を講義する。					
(3)授業のキーワード	量子多体系 物質の安定性					
(4)授業計画	第1回：多体量子系の導入 第2回：スピン 第3回：ボソンとフェルミオン 第4回：密度行列 第5回：生成消滅作用素 第6回：物質の安定性の定義と変分原理 第7回：Lieb-Thirring不等式 第8回：Birman-Schwinger boundとLT不等式の証明 第9回：反磁性不等式とKatoの不等式 第10回：Karamataの不等式 第11回：ニュートンの定理, 静電不等式 第12回：Baxterの静電不等式 第13回：Coulombエネルギーの評価, 交換エネルギーの評価 第14回：Onsagerの補題 第15回：物質の安定性の証明					
(5)成績評価の方法	課題に対するレポートの内容を評価する。					
(6)成績評価の基準	秀：授業の達成目標の水準から見て卓越している 優：授業の達成目標の水準よりかなり上にある 良：授業の達成目標の水準よりやや上にある 可：授業の達成目標の水準にある 不可(D)：授業の達成目標の水準よりやや下にある 不可(F)：授業の達成目標の水準にない					
(7)事前事後学習の内容	学部で履修する内容を予め復習しておくこと。					
(8)履修上の注意	受講生の理解度に応じて、授業進度や内容を調整することがある。					
(9)質問,相談への対応	随時対応する。					
【教科書】	指定しない					
【参考書】	E. Lieb and R. Seiringer, The Stability of Matter in Quantum Mechanics, Cambridge, 2010					