

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	量子と情報		
英文授業科目名	Introduction to Quantum Information		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	前学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	情報通信工学科		
担当教官名	長岡 浩司 ほか		
居室	IS-822 (長岡)		

公開E-Mail	授業関連Webページ
授業関連 Web ページを参照して下さい。	http://www.quest.is.uec.ac.jp/nagaoka/ にリンクを張る予定 (開講後)

<p>【主題および達成目標】</p> <p>近年、情報通信の基礎を成す情報理論、暗号、計算理論、統計的推測理論などの諸分野において、量子力学の原理を利用した新しい工学的可能性を追求する研究が盛んに行われるようになってきた。本科目では、こうした「量子情報科学」全般への入門を意図して、量子力学の基本的考え方とその応用の初歩に関する講義を行う。</p> <p>「標準的」な量子力学の授業と異なり、古典力学の拡張としてではなく、離散確率論の拡張として量子力学を導入する。そのため、物理学の予備知識は必ずしも必須ではないが、確率論と線形代数の基礎的知識は要求される。ただし、もちろん「標準的な」量子力学と別の理論を学ぶわけではなく、入り口が異なるだけである。</p> <p>これから本格的な量子力学の勉強を始めたい学生、すでに標準的な講義を受けている学生にとっても有益な内容となるように努めたい。講義の主要部分は数学的・抽象的な側面が強くなるが、そこで学んだ理論的諸概念が実際の物理系ではどのような形で実現されるのかを知るために、実験物理学におけるトピックの紹介も合わせて行う。</p>
--

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>線形代数学第一，第二，確率論</p>
--

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>力学I，II，波動と光，応用数学</p>

【教科書等】

教科書は用いない。
参考書は講義中に適宜紹介する。

【授業内容とその進め方】

以下の内容について解説していく。

1. 線形代数からの準備
2. 量子系の状態と測定
3. 合成系とエンタングルメント
4. 量子暗号の考え方
5. 量子系の情報量概念とその応用
6. 実験物理学からのトピック

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

すべての科目と同様に、講義内容を深く理解したければ、授業時間以外の学習は不可欠である。特にこの講義では、板書や配布資料の内容を復習することと、線形代数や確率論、複素数などに関する基礎知識で不十分な点があれば自習で補うことの二つの作業が大切である。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

レポートを適宜課すとともに学期末に試験を行う。成績はこれらを総合して判定する。試験においては主として、量子力学における状態や測定の概念的理解と数学的取り扱い、ならびにその例としての偏光系に関する基本事項が理解できているかを問う。試験範囲は講義の中で明示するが、本当におもしろい話題は、難易度の観点から試験範囲外とせざるを得ないことがしばしばある。講義を楽しみたい人は、ぜひそれらの話題にもついて来て下さい。

【オフィスアワー：授業相談】

適宜相談に応じるが、電子メール、電話などで事前にアポイントを取ること。

【学生へのメッセージ】

量子力学の論理はとても不思議である。そして、私たちの住んでいるこの世界を物理学的にミクロなレベルで記述するには、この不思議な論理を用いるしかない。量子力学の不思議さに感動することは人生の幸せの一つに違いないが、その幸せは、山道を一步一步登っていくように、数学的・概念的な理解を地道に積み重ねながら、頭脳が汗をかき、心地よく疲労することでしか味わうことはできない。量子力学という大山脈に至るいくつかの登山口のうち、情報系の学生にとって

電気通信大学 平成21年度シラバス

最も入りやすい一つを選び、最初の見晴らしのよい展望台まで諸君をお連れするガイド役を務めたいと願っている。

【その他】

初回の授業において、講義の内容と進め方についてのガイダンスを行います。