電気通信大学　平成21年度シラバス

授業科目名	基礎量子エレクトロニクス		
英文授業科目名	Fundamentals of Quantum Electronics		
開講年度	2009年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-量子・物質工学専攻-基礎科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学専攻		
担当教官名	白田　耕蔵、Pham Le Kien		
居室	東6-621（白田）、東6-606(Pham)		

公開E-Mail	授業関連Webページ
fam@kiji.pc.uec.ac.jp hakuta@pc.uec.ac.jp	

【主題および達成目標】

本年度はPham准教授が担当する。講義は英語で行う。テキストを配布するのでしっかりとした取り組みを行えば現代の光科学の基礎手法が身につけられる。

Resonant and near-resonant interaction of light with matter is a subject of study in various branches of physics, such as atomic and molecular physics, quantum electronics, nonlinear and quantum optics, and solid state physics. In this course, we present some fundamentals for the study of the interaction between atoms and light. The course opens with a brief description of real atoms and the model of two-level atoms. We then describe the electromagnetic field and its mode expansion. We explain the principles and elementary theory of the laser. We describe the interaction between atoms and laser fields. The density operator for atoms interacting with light is introduced. Interesting optical effects such as Rabi oscillations, spontaneous emission, absorption, emission, power broadening, coherent trapping, and electromagnetically induced transparency are discussed.

【前もって履修しておくべき科目】

学部の量子力学、電磁気学を前提して講義を進める。

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

特になし

【教科書等】

1. Quantum Mechanics, by C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, and F. Laloe (John Wiley & Sons, New York, 1977).
2. Optical Resonance and Two-Level Atoms, by L. Allen and J. H. Eberly (John Wiley & Sons, New York, 1975).
3. The Quantum Theory of Light, by R. Loudon (Oxford University Press, Oxford, 2000).
4. Quantum Optics, by M. O. Scully and M. S. Zubairy (Cambridge University Press, New York, 1997).

【授業内容とその進め方】

講義主題を以下に記す。
1. Classical theory of the interaction of light with matter.
2. Real atoms and the model of two-level atoms.
3. Electromagnetic field and its mode expansion.
4. Principles of the laser.
5. Interaction between atoms and laser fields.
6. Atom excitation and Rabi oscillations.
7. Spontaneous emission of an atom.
8. Density operator formalism.
9. Optical Bloch equations.
10. Absorption, saturation, and power broadening.
11. Propagation of light in an atomic medium. Susceptibility, refractive index, and absorption coefficient of the medium.
12. Coherent trapping and dark states.
13. Electromagnetically induced transparency.

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

At the end of the course, each student has to write a short report (at most 3 A4 pages) on a topic from the list. In the report, the student should demonstrate his understanding of the topic.
Assessment in this class will take account of the attendance, discussion, and report at the score proportion of 20%, 30%, and 50%, respectively.

【オフィスアワー：授業相談】

基本的にはいつでも対応する。

【学生へのメッセージ】

国際語である英語を通して現代の光科学の基礎をしっかりと身につけましょう。

【その他】
特になし