

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	情報光工学特論		
英文授業科目名	Information Optics and Photonics		
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・後期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-情報通信工学専攻-専門科目		
開講学科・専攻	情報通信工学専攻		
担当教官名	武田 光夫		
居室	西1-513		

公開E-Mail	授業関連Webページ
takeda@ice.uec.ac.jp	

<p>【主題および達成目標】</p> <p>電磁気学と回路とシステムの知識を基礎にして現代光学の体系を情報論と線形システム理論の観点から論じる。フーリエ光学に重点をおき、線形波動方程式にしたがう波動場の時空間情報の伝播・変換・検出に関係する回折・屈折・干渉などの物理現象について説明する。特に情報・通信理論と光波動物理学の接点に焦点をあてて波動場のもつ情報について考察する。</p> <p>これら通じて高校物理教職課程の資格に必要とされる以下の事項を学ぶ。</p> <p>光と電磁波，光波の伝搬，回折現象（ホイヘンスの原理，回折格子），干渉（ヤングの実験，薄膜の干渉），屈折，反射，偏光，レンズと鏡</p>
--

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>波動と光，電磁気学，回路とシステム，信号処理などに関係する科目</p>

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>電磁波工学，光通信工学関係の科目</p>

<p>【教科書等】</p> <p>指定しないが，J. W. Goodman, Introduction to Fourier Optics (Roberts and Company)や「新編光学技術ハンドブック」（朝倉書店）の中の「フーリエ光学」（武田分担執筆部分）や「光とフーリエ変換」（谷田貝豊彦，朝倉書店）などが参考になる。</p>
--

【授業内容とその進め方】

(a)授業内容

1. 光回折場の線形システム論

なぜ光とフーリエ変換か？，回折積分と固有関数，空間周波数伝達関数

《光波の伝搬，回折（ホイヘンスの原理），反射，偏光》

2. 幾何光学：結像系の像情報保存則

波動光学と幾何光学，アイコナル方程式，近軸光学系の結像論，
ラグランジュの情報保存則

《光波の屈折（スネルの法則），鏡，レンズ，結像の公式》

3. 光学系による波動場の変換

光学系による波面変換，光学系による多次元フーリエ変換，
ホログラフィーと通信理論

《光波の伝搬，干渉，レンズ，平面波，球面波》

4. コヒーレンス理論入門

コヒーレンス関数，ヴァンシッタゼルニケの定理，マイケルソン恒星干渉計
フーリエ分光

《光波の干渉（ヤングの実験），回折》

(b)授業の進め方

講義はパワーポイントによるスライドと板書を併用しておこなう。受講者が全講義内容の英語のパワーポイントファイルをWebからダウンロードできるようにするとともに，講義の期間中に必要に応じてその内容を更新する。著作権とセキュリティ上の理由により，ダウンロードもとのWebアドレスとファイル名は最初の講義の際に受講者のみに公開する。受講者は以降の講義に先立ちスライドを各自プリントして持参することとする。

日本語を十分に解さない留学生も英語の能力があれば受講を認める。そのような受講者がいるときは英語と日本語を併用して講義をおこなう。

For those students who do not understand Japanese language, the lecture will be given both in English and Japanese,

電気通信大学 平成21年度シラバス

using English Powerpoint slides.

(c)授業時間外の学習（予習・復習等）について

事前にパワーポイントスライドに目を通し、「教科書等」に記した参考文献などによる予習と復習が不可欠である。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a)成績評価方法:

論述式の試験を行う。3問中の2問を選択。

ただし暗記力のテストではないので本、文献、ノートなどの持ち込み可。理解の深さ、記述の明解さを評価の基準とする。回答の一部が間違っているにもかかわらずユニークな視点に基づく深い考察のあとが読みとれる答案は高く評価する。

(b)評価基準:

以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。

- (1) フーリエ光学の物理学的側面に関する基礎的理解ができている。
- (2) フーリエ光学の線形システム学的側面に関する基礎的理解ができている。
- (3) 上記の理解の内容を論理的に文章で表現することができる。

【オフィスアワー：授業相談】

時間を定めず随時応じる。

あらかじめメールで予約することが望ましい。

【学生へのメッセージ】

旅行に出かける前にガイドブックなどでその土地の歴史などをちょっとでも調べておくと、普段は目にとめない路傍の碑や朽ちかけた小さな祠などが歴史を語りかけてくれ、旅を楽しむことができます。何も用意してこなかった人には碑や祠は語りかけません。

授業も同じです。授業を10倍楽しむ方法?? それはほんの少しの時間を予習に割くことです！15分でもあらかじめ予習をしてくると1時間半の授業時間が興味持てるものになります。

【その他】

学部の講義は各科目がそれぞれ互いに独立した学問体系として教えられることが多いように思います。これを縦系型の学習と呼ぶことにすると、大学院ではこれらの科目相互の間の関係を橋渡しして統一的に理解する横系型の統合学習をして欲しいとおもいます。

フーリエ光学は線形波動方程式に従う光波を線形システム論の枠組みで取り扱うことにより「電磁気学」と「システム理論」の橋渡しをするひとつのよい例といえます。