

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	電磁波工学		
英文授業科目名	Electromagnetic Wave Engineering		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	後学期	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	上 芳夫		
居室	西2-709		

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

【主題および達成目標】
この科目は、無線通信方式の情報通信機器の最終段階に関する基本知識を学ぶものである。電磁波信号をどのようにして、アンテナに送っているのか、電磁波の物理的な基礎概念、アンテナの性質などについて、電磁波の伝送方式やアンテナの基本事項を学ぶ。

【前もって履修しておくべき科目】
電磁気学第1，同演習第1，電磁気学第2，同演習第2と回路システム学第1，同第2，同第3の科目は必須である。

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
信号伝送に関する諸科目，例えば，電子回路学，通信方式，信号処理などは，前もって履修しておくか，開講が同時の科目にあっては並列受講が望ましい。

【教科書等】
教科書： 長谷部望「電波工学」コロナ社 参考書：中島将光「マイクロ波工学」森北出版， 橋本，川崎「新しい電波工学」培風館， 山下栄吉「電磁波工学入門」産業図書， 安達，米山「電磁波伝送工学」コロナ社

【授業内容とその進め方】

無線通信に欠かせない電磁波の振る舞いについて物理的な基礎概念，それらの用途などについて，電磁波に関する基礎知識を，次の3部に分けて授業を進める．

【授業内容】

1．分布定数回路とその性質：

電信方程式とその解法，
進行波と後退波，縦続行列表示
反射係数と電圧定在波比
スミスチャート

2．マックスウエルの方程式と電磁波：

マックスウエルの方程式とその物理的意味
電磁界の解法
スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル、ローレンツ条件
ポインティングベクトル
波動
波動方程式、
ヘルムホルツ方程式、平面波、偏波、波動インピーダンス
導波路
モード、方形導波管の解析

3．電波の放射とアンテナ：

電気ダイポールからの放射理論
近傍界と遠方界、ヘルツダイポール
等方性波源
アンテナ特性
電力密度、電力利得、放射抵抗、実効面積、実効長
半波長ダイポールアンテナ
放射インピーダンス、指向性、電力利得、バラン
アレーアンテナ
原理とN素子放射器、ペンシルビーム
ブロードサイドとエンドファイア指向性、八木宇田アレー
その他の線状アンテナ
マイクロ波アンテナ
ホーンアンテナ、パラボラアンテナ、カセグレンアンテナ

【授業の進め方】

板書による式の説明、展開法、図の詳細説明を基本とし、転記ミス無くするために第2章からは、プリントを多用し、説明を行う。また、章が終る度に簡単な問題を提示する。

電気通信大学 平成21年度シラバス

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

各自、授業終了後はノートの整理を行いながら、復習を自主的に行い、さらに提示された課題を独自で解く努力をし、理解度を高めることを心がけること。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

評価方法：試験および適宜課す宿題の結果を総合的に評価する。

【成績評価】

最終試験の結果を80%、他を20%の割合で総合評価する。

【評価基準】

以下の到達レベルをもって合格の制定規準とする。

- (1)伝送線路の基本的な取り扱いが出来ること
- (2)マックスウエル方程式の基本的な振舞いを説明できること
- (3)アンテナの基本的な性質が説明できること

【オフィスアワー：授業相談】

事前に電子メールで日程の調整のために予約を入れること。
また、課題に関する質問は、予め各自が解くことを試みた後に行うこと。

【学生へのメッセージ】

電磁波工学は情報通信社会を担う無線通信機器に必要不可欠な知識です。ハード系を志す諸君には、常識として知っておく必要のある大事な科目です。最近の電子機器は高速、高周波化の傾向にあり、集中定数回路の知識だけでは製品の開発は行えません。当然デジタル回路においてもそのスペクトルを考えると、マイクロ波の基礎的な知識が必要となります。このためにも基礎的な事項を習得することを目的としています。

【その他】

なし