

《电磁学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：	电磁学	英文名称：	Electromagnetics
课程类型：	本科	学分/学时：	4/64
主要面向专业：	EE	授课语言：	双语
先修课程：	高等数学，普通物理 I		
开课单位：	信息学院	课程代码：	EE130

注：课程类型填写“本科”、“研究生”或“本研一体”

二、课程简介

“电磁学”是电子工程专业及相关电子类专业必修的一门重要的学科基础课，是介绍电磁场及电磁波基础的一门课。本课程通过讲授静电场与静磁场、麦克斯韦方程组、平面波、反射与透射、传输线理论、辐射与天线等知识，使学生掌握静场和电磁场的基本理论和基本方法。同时为学生介绍电磁学在实际应用中的常见例子，为所学理论与实用场景建立直观联系，为以后学习电磁、微波、通信类的专业课以及从事与之有关的工程项目和科学研究打下坚实的理论基础。课程包含的实验和课程设计环节使学生能学习并掌握电磁测量的常用高端仪器，能够培养动手能力和提高解决实际问题的能力。

三、课程教学目标

知识认知能力：能掌握静场、电磁场、传输线、天线相关的基本知识，包括计算不同源产生不同场的方法、麦克斯韦方程的解法、平面波的基本性质、波的反射和透射的分析方法、传输线理论、微波电路阻抗匹配的方法、天线的基本性质及种类等。

综合素质能力：能掌握电磁学的一些最基本概念，对电磁现象有最基本的常识，掌握一些数学分析的基本方法，掌握常用仪器的操作技能，具备科学精神和工程师的基本素养，具备科技报国的家国情怀和使命担当，能进行团队协作，具备合作精神和人际沟通能力。

四、课程教学方法

课堂讲授与讨论：电磁学课程知识点基本以课堂讲授为主，在讲解基本知识点的基础上，关注课程重点难点内容的讲授，采用启发式和系统化的教学方法，加强课程知识的前后连贯性，利用生活中常见的例子讲解不易理解的理论，引导学生对问题展开思考和讨论，使学生从数学概念、物理概念及工程概念出发理解和分析电磁学领域的相关问题。

演示实验与案例教学：通过电磁学和电磁现象的演示实验或工程实际案例的讲解，使学生在掌握课程基本理论和方法的同时，理解课程知识在工程中的实际应用，激发学生的研究兴趣，启迪学生创新思维。

五、课程教学内容与安排

（可按**教学周**或**章节名称**两种方式进行课程教学内容安排，列出主要知识点和教学方法。）

以教学周方式安排教学内容

教学周	章节名称	主要教学内容 (主要知识点)	学时安排	教学方法 (仅列名称)
1	绪论	电磁的本质，行波，电磁波谱，复数和相量	4	课堂讲授，案例教学，讨论
2	矢量分析	矢量运算基本定理，梯度、散度和旋度	4	课堂讲授，案例教学，讨论
3	静电场和静磁场	静电场，电边界条件	4	课堂讲授，案例教学，讨论
4	静电场和静磁场，麦克斯韦方程组和时变电磁场	静磁场，磁边界条件，法拉第定律	4	课堂讲授，案例教学，讨论
5	麦克斯韦方程组和时变电磁场	位移电流，电荷电流连续关系，安培定律	4	课堂讲授，案例教学，讨论
6	平面波	时谐场，平面波在无损材料中的传播	4	课堂讲授，案例教学，讨论
7	平面波	波的极化，平面波在有损材料中的传播	4	课堂讲授，案例教学，讨论
8	平面波	良好导体中的电流，电磁波的功率密度	4	课堂讲授，案例教学，讨论
9	反射透射与波导	垂直入射的反射和透射	4	课堂讲授，案例教学，讨论

10	反射透射与波导	斯奈尔定律,斜入射的反射与透射	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
11	反射透射与波导	波导, 矩形波导	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
12	反射透射与波导	矩形波导, 波导的激励	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
13	传输线	传输线导论, 色散, 集总元件模型, 传输线方程	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
14	传输线	波在传输线上的传播, 无损传输线, 传输线的输入阻抗, 传输线上的功率流	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
15	传输线	史密斯圆图	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论
16	传输线	阻抗匹配	4	课堂讲授, 案例教学, 讨论

实验内容

编号	内容	简要说明	主要实验仪器
实验一	示波器和频谱分析仪的使用	用示波器和频谱分析仪测量简单信号的波形、频谱及功率	信号发生器、示波器、频谱分析仪、功率计
实验二	液体的宽带介电常数和电导率的测量	借助专业的探头测量不同液体的宽带介电常数和电导率	矢量网络分析仪、专业测量探头
实验三	极化天线的传输与接收	利用不同极化的天线发射和接收电磁波, 测量极化波的传输效率	矢量网络分析仪、单极化圆极化天线若干
实验四	矩形波导仿真	学习使用专业电磁场仿真软件 CST, 并仿真矩形波导, 观察波导中不同模式的传播及场的分布	CST 软件
实验五	传输线上的反射测量	观察并测量传输线接不同负载的反射系数	示波器、同轴传输线、微带传输线、负载若干
实验六	阻抗匹配设计	学习使用专业微波电路仿真软件 ADS,	ADS 软件

		并设计若干个阻抗匹配网络	
--	--	--------------	--

专业课程设计

编号	内容	简要说明	主要实验仪器
题目一	相控阵天线	设计制作一个简单的相控阵天线和其控制电路，并测量相关参数	CST 软件、矢量网络分析仪、电路板、微波连接器、移相器、微波同轴负载、同轴线等
题目二	固体电磁参数测量	利用矩形波导测量固体材料的介电常数和磁导率	矢量网络分析仪、工作在不同频段的矩形波导校准件若干套、同轴线、几种被测固体材料等
题目三	雷达测量	利用雷达测量物体的运动轨迹,编写算法识别不同种类的物体,设计频率选择表面与雷达配合使用	微波雷达系统、多种被测物体、CST 软件、矢量网络分析仪、微波天线
题目四	微波、毫米波、或太赫兹成像	设计微波天线,利用微波天线对物体成像,设计成像算法	CST 软件、矢量网络分析仪、机械移动平台、电路板、金属被测物体、微波、毫米波、太赫兹天线等
题目五	频率选择表面	设计透射型微波频率选择表面,只能使单一频率的电磁波穿过	CST 软件, 矢量网络分析仪、微波天线等

六、考核方式和成绩评定方法

（成绩评定方法需符合《上海科技大学课程考核及成绩管理办法（试行）》文件要求。）

作业占 20%，小测验占 14%，实验占 20%，期中考试占 23%，期末考试占 23%。

如有考勤、提问及思考题额外加分等要计入考核总分政策会在开课时通知。

七、教材和参考书目

（提示：需符合《上海科技大学教材选用管理办法》文件要求）

（一）推荐教材

书名：应用电磁学基础（第6版）

作者：（美）Fawwaz T. Ulaby

译者：邵小桃

出版社：清华大学出版社

出版时间：2016年1月

ISBN: 9787302388722

（二）参考书目

书名：Fundamentals of Applied Electromagnetics, 7th edition （应用电磁学基础，第七版）

作者：（美）Fawwaz T. Ulaby

译者：无

出版社：Pearson Education, Inc.

出版时间：October 11, 2014。

ISBN-13: 978-0133356816

ISBN-10: 0133356817

八、学术诚信教育

本课程高度重视学术诚信，严禁抄袭、作弊等行为。

“在学习、科研、实习实践等活动中，学生应恪守学术道德，坚守学术诚信，保护知识产权，坚持勇于创新、求真务实的科学精神，努力培养自己严谨求实、诚实自律、真诚协作的科学态度，成为良好学术风气的维护者、严谨治学的力行者、优良学术道德的传承者。”

（具体请参见《上海科技大学学生学术诚信规范与管理办法（试行）》文件要求）

九、其他说明（可选）

Syllabus

1. Basic Course Information

Course Name:			
Course Level:		Credit/Contact Hour:	
Major		Teaching Language:	
Prerequisite:			
School/Institute:		Course Code:	

Notes: Course level includes undergraduate, graduate, or undergraduate/graduate.

2. Course Introduction

3. Learning Goal

4. Instructional Pedagogy

5. Course Structure

(You might choose one of the two course structures listed below. Please list practical training if any.)

Course Structure by Week

Week	Chapter	Teaching Contents	Contact Hours	Teaching Modes

Course Structure by Chapter

Chapter	Teaching Contents	Week	Contact Hours	Teaching Modes

--	--	--	--	--

6. Grading Policy

7. Textbook & Recommended Reading

(1) Textbook

(2) Recommended Reading

8. Academic Integrity

This course highly values academic integrity. Behaviors such as plagiarism and cheating are strictly prohibited. Please list more if you have more specific requirements.

9. Other Information (Optional)