

《电磁场与电磁波》教学大纲

课程名称：电磁场与电磁波	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Electromagnetic Field and Electromagnetic Wave	
总学时/周学时/学分：54/3/3	其中实验（实训、讨论等）学时：0
先修课程：大学物理、高等数学	
授课时间：周三（5-7）、第 1-18 周	授课地点：周三（7B201）
授课对象：2017 级通信 1 班, 2 班	
开课院系：电子工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称：陈方园/助教	
答疑时间、地点与方式：1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.每次发放作业时，采用集中讲解方式；	
课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ） 闭卷（ <input type="checkbox"/> ） 课程论文（ <input type="checkbox"/> ） 其它（ <input type="checkbox"/> ）	
使用教材：《电磁场与电磁波》，谢处方、饶克谨主编，高等教育出版社，2006，第 4 版。	
教学参考资料：1. 《电磁场与电磁波》，焦其祥主编，科学出版社，2004。2. 电磁波理论》，孔金瓿、吴季等译，电子工业出版社，2003。	
课程简介：电磁场与电磁波是通信技术的理论基础，是电子信息专业本科学生的知识结构中重要组成部分。本课程使学生掌握电磁场的有关定理、定律、麦克斯韦方程等的物理意义及数学表达式。使学生熟悉一些重要的电磁场问题的数学模型（如波动方程、拉氏方程等）的建立过程以及分析方法。培养学生正确的思维方法和分析问题的能力，使学生学会用“场”的观点去观察、分析和计算一些简单、典型的场的问题。为后续课程打下坚实的理论基础。	
<p>课程教学目标</p> <p>一、知识与技能目标：应使学生牢固掌握矢量运算，梯度、散度和旋度概念，高斯公式和斯托克司公式；掌握恒定和时变电磁场的麦克斯韦方程组、泊松方程、电磁波的波动方程等；掌握分离变量法、镜像法、有有界空间中电磁波的求解方法等；理解电磁场的矢势和标势、规范变换、规范不变性、库仑规范、洛伦兹规范、时谐平面电磁波、推迟势、电磁辐射、截止频率和谐振频率等概念；应使学生学会和掌握如何通过数学方法求解一些基本和实际问题，对结果给予物理解释的科学研究方法；着重物理概念、基本规律和基本问题的解释和阐述，注意本课程与大学物理电磁学的衔接，以及与后继课程联系，注重解决常见基本问题和实际问题。</p> <p>二、过程与方法目标：在学习上述内容的过程中，使学生的思维和分析方法得到一定的训练，在此基础上进行归纳和总结，逐步形成科学的学习观和方法论。</p> <p>三、情感、态度与价值观发展目标：通过本课程的学习，培养作为一个通信工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神，严谨治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。</p>	<p>本课程与学生核心能力培养之间的关联（可多选）：</p> <p>■核心能力 1:运用数学、基础科学及通信工程基础知识的能力；</p> <p>□核心能力 2:独立完成通信工程相关实验，以及分析与解释数据的能力；</p> <p>□核心能力 3: 掌握通信工程相关领域所需基本技术、技巧及使用软硬件工具的能力；</p> <p>□核心能力 4: 具有对常用通信系统进行安装、调试、维护的工程实践能力；</p> <p>□核心能力 5: 项目管理、有效沟通、领域整合与团队合作的能力；</p> <p>□核心能力 6: 发掘、分析及解决复杂通信工程问题的能力；</p> <p>□核心能力 7: 认识时事议题与产业趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培育跨领域持续学习的习惯与能力；</p> <p>■核心能力 8: 具有社会职业道德，认知社会责任及尊重多元观点。</p>

理论教学进程表					
周次	教学主题	学时	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	矢量分析	3	矢量的代数运算、场的微分运算、矢量的恒等式和基本定律； 重点： 矢量的运算，矢量场方程，散度旋度概念。 难点： 常用正交曲线坐标系；习题讲解。	课堂教学	1-1， 1-12， 1-30
2	电磁场基本规律	3	电荷守恒定律、真空中静电场的基本规律； 重点： 电场强度概念，安培定律； 难点： 静电场基本规律的推导。	课堂教学	2-1， 2-5
3	电磁场基本规律	3	媒质电磁特性 重点： 电磁感应定律和位移电流 难点： 电磁场描述物理量的思维方式。	课堂教学	2-11
4	电磁场基本规律	3	麦克斯韦方程组、电磁场的边界条件 重点： 麦克斯韦方程组的物理意义。 难点： 电磁场边界条件的使用，物理意义。 课程思政融入点： 通过讲解麦克斯韦方程组，加强同学对近代科学发展史的了解。通过讲解电磁波在军事领域的应用，培养学生的爱国主义情怀。激发同学学习电磁场与电磁波的兴趣。	课堂教学	2-19
5	电磁场基本规律	3	麦克斯韦方程组、电磁场的边界条件、习题分析； 重点： 麦克斯韦方程组物理意义 难点： 麦克斯韦方程组的应用。	课堂教学	2-22
6	静态电磁场及其边值问题的求解	3	静电场分析、导电媒质中的恒定电场分析； 重点： 恒定场基本方程 难点： 静电场的求解。	课堂教学	3-1
7	静态电磁场及其边值问题的求解	3	恒定磁场分析、静态场边值问题的解、习题分析； 重点： 恒定场基本方程和边界条件 难点： 静态场边值问题的应用。	课堂教学	3-7,3-22

8	静态电磁场及其边值问题的求解	3	恒定场分析、镜像法，分离变量法，有限差分方法； 重点： 分离变量法，有限差分方法； 难点： 分离变量法，有限差分方法。	课堂教学	3-30
9	时变电磁场	3	波动方程、电磁场的位函数； 重点： 电磁场的位函数； 难点： 电磁场的位函数。	课堂教学	4-1
10	时变电磁场	3	电磁场的位函数，电磁能量守恒定律； 重点： 电磁场的位函数； 难点： 电磁场的位函数。	课堂教学	4-7
11	时变电磁场	3	Helmholtz 方程、时谐电磁场； 重点： 时谐电磁场； 难点： Helmholtz 方程的推导。	课堂教学	4-11
12	时变电磁场	3	时谐电磁场、作业习题讲解；教学 重点： 时谐电磁场的复数表示 难点： 时谐电磁波的应用。	课堂教学	4-16
13	均匀平面波	3	理想介质中的均匀平面波 重点： 理想介质中的均匀平面波、电磁波的极化； 难点： 电磁波的极化概念的理解。 课程思政融入点： 通过学习恒定场分析方法，有限差分法，使同学们了解电磁理论的发展过程，了解中国微波事业发展状况。鼓励同学们积极探索未知，大胆创新，在专业领域做出有意义的贡献。	课堂教学	5-1,5-11 课程思政作业：要求学生自己查找观看关于中国电磁波民用，军事应用领域视频。让学生了解中国微波行业迅猛发展状况。
14	均匀平面波	3	电磁波的极化 重点： 电磁波的极化概念、均匀平面波在导电媒质中的传播。 难点： 电磁波极化的应用。	课堂教学	5-22, 6-2
15	均匀平面波	3	电磁波的各向异性媒质中的传播； 重点： 电磁波在各向异性媒质中的传播特性，弱导电媒质中的电磁波，良导体中的电磁波。 难点： 电磁波在各向异性物质中传播的特性。	课堂教学	6-3, 6-8

16	均匀平面波	3	均匀平面波在不同分界面的传播 重点: 均匀平面波在不同媒质界面上反射、折射的一般规律, 作业习题讲解。 难点: 电磁波折射, 反射规律的轨道。	课堂教学	6-5, 6-21
17	导行电磁波	3	导行电磁波概念, 波导 重点: 导行电磁波基本方程、导波波形的分类; 难点: 波导传输模式介绍。 课程思政融入点: 通过学习微波元器件, 使同学们了解中国微波元器件发展状况, 以及现阶段中国微波元器件使用状况, 培养同学自主研发科研创新的精神。灌输学生以专业强军富国的信仰理念。	课堂教学	7.2
18	电磁辐射	3	电磁辐射概念, 特性 重点: 电偶极子, 磁偶极子辐射 难点: 天线; 教学难点电磁波辐射理论的应用。	课堂教学	8.10
合计:		54			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准		权重	
期中考试试卷		试卷参考解答及评分标准		占 30%	
期末考试试卷		试卷参考解答及评分标准		占 70%	
大纲编写时间: 2019 年 9 月 2 日					
系(专业)课程委员会审查意见:					
我系(专业)课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。					
系(部)主任签名:		刘婵梓		日期: 2019 年 9 月 7 日	