

《电磁理论、计算、应用 I》

1. 课程编号

105054001

2. 课程名称（含英文名称）:

电磁理论、计算、应用 I (Electromagnetic Theory, Computation, and Application I)

3. 课程概要（200 字左右，应包含课程思政点描述）

《电磁理论、计算、应用》是北京理工大学徐特立学院电子信息类学生的一门贯通型专业基础课程。《电磁理论、计算、应用 I》是这门贯通课程的第一部分，主要围绕电磁核心基础理论，详细讲解电磁场与波的基本原理，全面阐述电磁波传播与传输的理论、设计、分析和测量相关知识，介绍电磁波在军事和民生领域的典型应用。旨在加强学生的电磁理论基础，培养学生的理论分析与程序设计能力，增进学生技术报国的爱国主义热情，为学生下一步在信息工程应用和理论创新方面打下坚实基础。

4. 高等教育层次（本科、硕士研究生、博士研究生）

本科生

5. 课程属性（必修、选修）

必修

6. 课程性质（公共基础课、专业课、校公选课、体育课、实践环节）

专业课

7. 开课学年学期（如果有强制性的要求则必须填，否则可以不填）学期：春季、夏季、秋季、冬季，可多选

非强制，建议大学二年级

8. 先修课程（a 必须先修的课程、课程编号，b 建议先修的课程、课程编号）:

a. 高等数学

9. 学时、学分

类别	学时/学分	类别	学时	类别	学时
总学时	72	课堂讲授学时	64	课堂实验学时	8
总学分	4.5	课下研讨 实践学时	8	学生课下 投入学时	16

注：A、总学时=课堂讲授学时+课堂实验学时（实践环节课程的课下研讨实践学时计入总学时）；

B、总学分：对于普通课 16 学时计 1 学分，实践环节课程 32 学时计 1 学分；

C、课下研讨实践学时：需为师生共同参与的学习时间；

D、教师工作量认定：等于课堂讲授学时+课堂实验学时+课下研讨实践学时。

10. 课程教学形式 (0 普通课程; 1 全英文课程; 2 双语课; 3 研究型课程; 4 网络课堂)

3 研究型课程

11. 课程预期学习成果 (给出知识能力素养各方面的具体教学结果) (必填项)

1. 知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义, 理解电磁波的重要性质, 了解电磁仿真技术。
2. 理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量, 知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。
3. 能应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。理解有限元法方法的基本原理, 能够通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象。
4. 知悉课程内容的重要性与前沿研究方向, 知悉电磁技术的国防意义和民生意义。
5. 能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验, 能综合考虑多物理性质, 具备合理选择实验方案和一定的探究能力, 并具有分析实验结果、规范科技写作的科学素养。

12. 课程预期学习成果与教学效果评价 (如填此项则上一项可不填)

课程预期学习成果 (给出知识能力素养 各方面的具体教学 结果)	教学效果评价			
	不及格	及格, 中	良	优
1. 知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义, 理解电磁波的重要性质, 了解电磁仿真技术。	完全不知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 不掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义。不理解电磁波的重要性质, 不了解电磁仿真技术。	基本知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义。理解电磁波的重要性质, 了解电磁仿真技术, 但不全面或理解不准确。	知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义。理解电磁波的重要性质, 了解电磁仿真技术。	知悉电磁理论的背景及西方的学术传统, 系统理解掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义。准确理解并能准确应用电磁波的重要性质, 系统了解电磁仿真技术。
2. 理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量, 知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。	完全不理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。不理解电磁波传播和传输的特征量。	基本理解电磁波传播的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量, 知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。	理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量, 知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。	系统理解电磁波传播和传输的原理、分析模型和数学表达形式和特征量, 知道主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。具有利用电磁

		义，但不够准确。	中的意义。	理论解决实际电磁问题的能力。
3. 能应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。理解有限元方法的基本原理，能够通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象。	完全不能应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。完全不理解有限元法这一数值计算方法的基本原理，不能通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象，研究电磁问题。	基本可以实现电磁仿真程序的编写。但对高等数学、计算机编程技术、电磁学的应用不灵活。基本理解有限元法这一数值计算方法的基本原理，不能通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象，研究电磁问题。	可以应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。但代码实现稍有不足。理解有限元法这一数值计算方法的基本原理，掌握通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象，研究电磁问题，能开展电磁问题分析。但或在利用电磁程序解决问题中分析能力不足。	可以应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。程序实现和表达能力优秀。理解有限元法方法的基本原理，掌握通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象，研究电磁问题，能自主设计方案，开展复杂电磁问题分析，具有利用电磁理论解决实际电磁问题的能力。
4. 知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术的国防意义和民生意义。	不知悉课程内容的重要性与前沿研究方向。不知悉电磁技术的国防意义和民生意义。	知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术的国防意义和民生意义，但不够明确。	知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术的国防意义和民生意义。有较强的学习意愿。	充分知悉课程内容的重要性与前沿研究方向。在课程学习中培养了爱国热情，激发了学习动力。
5. 能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验，能综合考虑多物理性质，具备合理选择实验方案和一定的探究能力，并具有分析实验结果、规范科技写作的科学素养。	不会使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验，不具备综合考虑多物理性质、合理选择实验方案的能力，不具有分析实验结果、规范科技写作的科学素养。	能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验，完成基本的实验任务。具有较弱的综合考虑多物理性质的能力，但选择实验方案欠合理，分析实验结果、规范科技写作的科学素养较弱。	能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验。具备综合考虑多物理性质的素质。能够反复、多次地探究不同实验参数，能够根据实验结果合理选择实验方案。能够合理分析实验结果、规范科技写作。	能使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验。能够反复探究实验参数。能根据实验结果并综合考虑多物理性质，合理选择实验方案，对实验现象提出合理、有创新性的解释。能进行规范的科技写作总结实验。

13. 课程预期学习成果与所支撑的毕业要求对应关系（公共平台课无需细化到毕业要求指标点（见各专业培养方案说明书），暂无专业认证需求的专业下表可选填）

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程预期学习成果（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
1. 工程知识	指标点 1.5. 具有电磁场理论与微波技术专业基础知识，并能用于解决电子信息工程领域复杂工程问题。	1. 知悉电磁理论的背景及西方的学术传统，掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义，理解电磁波的重要性质，了解电磁仿真技术。 4. 知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术的国防意义和民生意义。
2. 问题分析	指标点 2.2. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，选择针对电子信息工程领域不同复杂工程问题的数学模型，并通过分析和基础性实验得出有效结论。	2. 理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量，知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。 3. 能应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。理解有限元法方法的基本原理，能够通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象。
3. 设计/开发解决方案	指标点 3.1. 能够采用基本的创新方法，设计针对电子信息领域复杂工程问题的解决方案并评价其合理性，体现创新意识，并能就改进的可能性进行分析和进行优化设计。在设计方案是能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；	5. 能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验，能综合考虑多物理性质，具备合理选择实验方案和一定的探究能力，并具有分析实验结果、规范科技写作的科学素养。

14. 教学内容、学时分配、与进度安排

教学内容（含课下研讨实践学时）	学时分配（含教学形式）	所支撑的课程预期学习成果	教学方法与策略（可结合教学形式描述）（选填）
第1章 电磁波的发现 1.1 物理背景 1.2 数学背景 1.3 学术传统 1.4 麦克斯韦方程的建立 1.5 电磁波发现及验证	研讨式讲授：8	1. 知悉电磁理论的背景及西方的学术传统，掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义，理解电磁波的重要性质，了解电磁仿真技术。 4. 知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术	

		的国防意义和民生意义。	
1.6 电磁波问题的确定性表述 1.7 静电场再认识 1.8 麦克斯韦方程的频域形式 1.9 电磁波的性质 1.10 电磁波的仿真	研讨式讲授：20	1. 知悉电磁理论的背景及西方的学术传统，掌握麦克斯韦方程组的表达形式和物理意义，理解电磁波的重要性质，了解电磁仿真技术。	
课内实验 1：预警机载相控阵雷达目标精确探测虚拟仿真实验	研讨式讲授：2 课内实验：4	4. 知悉课程内容的重要性与前沿研究方向，知悉电磁技术的国防意义和民生意义。 5. 能够使用虚拟仿真教学软件进行虚拟实验，能综合考虑多物理性质，具备合理选择实验方案和一定的探究能力，并具有分析实验结果、规范科技写作的科学素养。	
第2章 电磁波的传播和传输 2.1 电磁波传播	研讨式讲授：14	2. 理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量，知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。	
2.2 波导中的传输	研讨式讲授：16	2. 理解电磁波传播和传输问题的原理、分析模型和数学表达形式。理解电磁波传播和传输的特征量，知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。	
课内实验 2：任意截面空波导传输模式的有限元分析	研讨式讲授：4 课内实验：4	2. 理解电磁波传播和传输的分析模型和特征量，知悉主要特征量在电磁产品性能指标中的意义。 3. 能应用高等数学、计算机编程技术、电磁学的基本原理来实现电磁仿真程序的编写。理解有限元法方法的基本原理，能够通过自己编写的电磁计算程序探索电磁现象。	

（注：课下研讨实践学时的教学内容应与课堂教学内容进行详尽度一致的描述，学生课下投入学时也应予以描述）

15. 考核与成绩评定（平时成绩、期末成绩在总成绩中的比例，平时成绩的记录方法）

考核方式：考查（论文或报告）

作业、课内实验、随堂测试及考勤 60%

课程设计 40%

16. 教材，参考书：

选用教材：《电磁理论、计算、应用》盛新庆，高等教育出版社，2016.

参考书：David K. Cheng. Field and Wave Electromagnetics, (Second Edition),
Addison Wesley Publishing Company 1992.

17. 编写教师：

盛新庆

编写教师（签字）：

开课单位责任教授（签字）：

开课学院教学副院长（签字）：