

目 录

一、培养方案	1
1. 全日制硕士研究生机械工程一级学科（学科代码：0802）	3
2. 全日制硕士研究生机械工程领域（专业学位代码：085201）	11
3. 全日制硕士研究生材料工程领域（专业学位代码：085204）	18
4. 全日制硕士研究生工业设计工程领域（专业学位代码：085237）	27
5. 非全日制硕士研究生机械工程领域（专业学位代码：085201）	35
二、教学大纲	43
1. 中国特色社会主义理论与实践研究	45
2. 自然辩证法概论	48
3. 研究生英语	51
4. 研究生英语口语	55
5. 连续介质力学基础	58
6. 工程数学物理方法	62
7. 线性与非线性系统理论基础	66
8. 机械工程学科发展前沿	70
9. 机械工程专业英语	73
10. 机械系统优化技术	77
11. 机电系统动力学	81
12. 机械振动	84
13. 高等机构学	89
14. 机器人技术	92
15. MEMS 设计理论	97
16. 有限元分析技术	102
17. 金属塑性成形原理	105

18. 机械系统智能控制	110
19. 机电系统建模辨识与控制	115
20. 机械系统故障诊断技术	119
21. MEMS 制造工艺	123
22. 辊弯成形技术与装备	128
23. 数控技术与系统	133
24. 传感器原理及信号分析	136
25. 职业规划与创业教育	140
26. 数值分析	148
27. 矩阵分析	152
28. 现代软件工程	156
29. 嵌入式系统设计	163
30. 材料结构与性能	166
31. 现代材料分析方法	170
32. 材料组织数字化表征	173
33. 试验设计及数据分析	176
34. 材料检测与表征技术应用	179
35. 先进材料制备技术	182
36. 金属基复合材料及应用	186
37. 材料设计与计算方法	190
38. 材料电化学测试技术及应用	193
39. 材料表面工程技术	196
40. 材料数值模拟方法	200
41. 材料数据分析方法	204
42. 特种功能材料及应用	207
43. 材料工程专业英语	211
44. 文献检索与英文科技论文写作（材料类）	215
45. 材料工程技术前沿及进展	223
46. 工程项目管理	226

47. 设计方法论	230
48. 设计创新研究	233
49. 设计美学概论	236
50. 产品设计研究与实践	239
51. 符号表现与设计	242
52. 展示设计研究与实践	245
53. 信息交互与服务设计	249
54. 设计战略与管理	252
55. 设计趋势与技术	255
56. 知识产权基本理论	258
57. 领导力与团队建设	262

培养方案

全日制硕士研究生培养方案

机械工程一级学科

Mechanical Engineering

(学科代码: 0802)

机械工程学科是以服务于工程应用为目标,基于数学方法与自然科学原理,综合应用力学、机械原理与机构学、工程图学、控制技术和检测技术开展机械系统设计理论和设计方法、制造工艺与技术、制造系统和制造模式研究的学科。北方工业大学机械工程学科是北京市级重点学科,面向高效能机电系统设计与装备研制,开展工程应用与科学研究。在数控加工技术与机电一体化装备、机器人与微机电系统、辊弯成形工艺与装备、材料成形与控制领域形成了鲜明的特色和优势。现有研究生导师 32 人,其中教授 10 名,副教授 22 名,目前承担包括国家支撑计划、国家 863、国家自然科学基金、北京市自然科学基金、北京市精机工程、北京市科技发展计划等一批科研项目。获得了大量科研成果,2001 年以来获省部级科研奖 3 项。

一、培养目标

培养在机械工程领域内具有坚实的基础理论和系统的专业知识,了解本学科的发展现状和趋势,掌握本学科领域科学研究与技术开发的基本方法和技能,能结合本学科的实际问题进行有创新性的研究与实践,较熟练地掌握一门外国语,可在产、学、研各领域从事教学、科研、技术开发和经营管理等方面的工作。

二、培养方向

方向 1: 机器人技术

该方向主要从事机器人机构学、机器人运动学与动力学、机器人控制技术等方面的教学、科学研究与工程实践工作。该研究方向以突破传统机械系统的设计理论的基本原则为目标,研究“变体机器人”、“仿生机器人”、“工业特种机器人”、“助老助残机器人”、“康复训练机器人”等具有高灵巧性、高能效性、运动柔顺安全性的先进机

机器人系统的设计与控制理论和技术。

硕士生指导教师和研究团队：教授 1 人、副教授 4 人，讲师 2 人。

方向 2：微机电系统技术

该培养方向主要从事微机械传感器、微机械致动器，以及微机械电子系统（MEMS）的设计、制造、动态特性测试与系统控制方面的教学、科学研究和工程实践工作。以揭示和应用微机电系统的设计制造新原理、新方法和新技术为目标，探索研究“多模式融合微机械传感器”、“全柔性机构微致动器”、“微型机器人系统”的运动学、动力学、控制理论和工程应用。探索解决航天、航空飞行器、自动船舰系统、仿生机器人、通讯、医疗器械等领域的理论和关键技术问题。

硕士生指导教师和研究团队：教授 1 人、副教授 4 人，讲师 2 人。

方向 3：数控加工技术与装备

本培养方向开展非标准机电装备的工程技术研究。主要基于计算机软件和硬件环境，将数字控制技术广泛地应用于其他行业机电装备。覆盖从概念设计、详细设计、工程分析、数控加工、虚拟制造模拟到产品维护等各个产品开发和生产的全过程。以 CNC 为核心控制部件进行多控制系统及多轴多系统配置技术研究，实现特殊加工任务的高品质高精度的自动化装备研制。

该研究方向硕士生指导教师：教授 2 人，副教授 4 人，讲师 7 人。

方向 4：机电系统性能优化与装备研制

本培养方向开展多种金属材料辊弯成型工艺与装备的研究。针对辊弯成型机理复杂，成型过程多因素耦合交互作用下的复杂变形过程进行工艺规划与装备研制。从机电系统最本质的特征出发，研究包括机械力、运动和能量流等多动力学任务的机电部件相互联系的系统；将先进的运动控制器、伺服驱动产品通过主流的现场总线进行集成，研制包含工艺的系统控制软件，进行各种非标机电一体化装备的设计理论与设备制造研究。

该研究方向硕士生指导教师：教授 1 人，副教授 6 人，讲师 4 人。

方向 5：材料成型与控制

本培养方向从事金属材料、复合材料、功能材料的制备工艺与装备、性能与特征等方面的研究。从材料化学结构、物理性能等本质出发，针对结构功能需求进行制备

工艺、成型装备等方面的研究，特别针对成型过程中经历反复拉伸和压缩变形，横向逐步弯曲反复加卸载的过程，交叉硬化效应、包辛格效应对成型过程产生的影响等方面，及材料表面特性等方面开展深入研究。

该研究方向硕士生指导教师：教授 1 人，副教授 4 人，讲师 5 人。

方向 6：机械系统振动与控制

本培养方向主要开展机械工业中摩擦与润滑、振动噪声的分析与控制、机械系统疲劳破坏机理分析与设备健康管理、机械系统综合运行效能分析与改善、主/被动减振降噪设备的设计与制造等方面的理论与应用技术研究。

该研究方向硕士生指导教师：教授 1 人，副教授 4 人，讲师 5 人。

三、学习年限

学制 3 年，其中理论学习为一年，论文工作两年。

四、培养方式

1. 课程学习：基础理论部分以课堂学习为主；专业理论部分实行课堂学习与自学相结合。

2. 论文研究工作：在导师指导下从事研究，提倡学生的创新研究，撰写出符合要求的学位论文。

3. 研究生的培养实行导师负责制或导师组负责制。

4. 研究生考核制度按学校有关规定执行。

5. 硕士研究生在学期间，须参加本科生或研究生的教学实践活动，例如负责本科生课程学习的答疑、批改作业、担任本科班副导师、协助基础和专业实验室的开放管理等工作。经负责教师认定，研究生可获得必修环节中教学实践部分的 2 学分。

6. 硕士研究生在学期间至少参加 6 次学术报告，有条件者可进行一次主讲报告。研究生提供参加学术活动总结报告，经学科责任教授批准，可获得必修实践环节中关于学术实践部分的 3 学分。

五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制，攻读硕士学位课程总学分不低于 35 学分，其中：

学位公共课（共 7 学分），

专业学位课（共 10 学分），

专业选修课（不少于 12 学分），

必修环节：职业规划与创业 1 学分；实践环节 5 学分；

课程设置及学分见下表。（对于跨一级学科考入或同等学力考入的硕士生，应当补修覆盖本学科的基础课 2-3 门，并进行考核，学分另计，但不能顶替以上各项规定的学分。）

全日制硕士研究生课程设置表

机械工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位 课	公共学位课	中国特色社会主义理论与 实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共 7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语 教研组	
	专业学位课	数值分析 Numerical Analysis	48	3	1		共 10 学分
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1		
		连续介质力学基础 Fundament of Continuum Mechanics	48	3	2		
		工程数学物理方法 Methods of Mathematics and Physics in Engineering	32	2	1		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注	
专业 选修课	跨专业 选修课	线性与非线性系统理论基础 Fundament of Linear and Nonlinear Systems	32	2	2		2 学分
	专业基础 选修课	机械工程学科发展前沿 Frontiers of Mechanical Engineering	32	2	1		不少于 6 学分
		机械工程专业英语 English for Mechanical Engineering	32	2	2		
		机械系统优化技术 Optimization design of mechanical system	32	2	1		
		机电系统动力学 Dynamics of Mechatronical Systems	32	2	1		
		机械振动 Mechanical Vibration	32	2	1		
	专业方向 选修课	高等机构学 Advanced Kinematics and Dynamics of Mechanisms	32	2	2		不少于 2 学分
		机器人技术 Robotics	32	2	1		
		MEMS 设计理论 Design Theory for MEMS	32	2	1		
		有限元分析技术 Finite Element Analysis Technology	32	2	1		
		金属塑性成形原理 Principle of Metal Plastic Forming	32	2	2		
		机械系统智能控制 Intelligent Control of Mechanical Systems	32	2	2		
		机电系统建模辨识与控制 Modelling, Identification and Control of Mechatronical Systems	32	2	1		
		机械系统故障诊断技术 Fault Diagnosis Technology for Mechanical Systems	32	2	1		

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
专业实践 选修课		MEMS 制造工艺 Manufacturing Process for MEMS	32	2	2		不少于 2 学分
		辊弯成形技术与装备 Roll Bending Forming Technology and Equipments	32	2	2		
		数控技术与系统 CNC Technology and Systems	32	2	2		
		传感器原理及信号分析 Principle of Sensors and Signal Analysis	32	2	2		
必修环节		职业规划与创业 Career Planning and Entrepreneurship	16	1	2		
		实践环节 Practice Sessions		5	1-4		教学实践 学术实践
学位论文环节		学位论文开题 Thesis Proposal			3		
		学位论文中期检查 Mid-term Examination			5		
		学位论文预答辩 Pre-thesis defense			6		
		学位论文与学位答辩 Thesis oral defense			6		

六、学位论文工作

1. 论文选题

选题应具有重要的理论意义或较大的技术应用价值，并有明确的预期目标。报告内容包括课题来源、选题背景、研究方案（目标、内容、方法、创新点及关键问题、技术路线和实验方案等）、研究工作基础（工作条件、困难问题、解决办法）、研究工作计划、时间安排等。

论文选题时间在第三学期第五教学周前进行。

2. 论文开题

第三学期提交开题报告，一般应为 0.5~1.0 万字，并由包括导师在内的专家组进行评议，写出评议意见。开题报告一次未通过者，可在半年内补做一次，补做仍未通过者可劝其退学。

开题答辩于第三学期第十教学周前完成。

3. 论文中期检查

有具体明确的研究计划、可行的研究方案，对研究问题有具体的解决方案或已经获得初步研究成果，能充分证明论文研究可保质、保量地按时完成。硕士生必须以书面和讲述两种方式作论文进展报告，并有相应的考核和评审。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩在第五学期第五教学周前完成。

4. 学位论文撰写要求

硕士学位论文应对所从事的研究课题有新的见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或担负实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，而且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是地提出结论。

5. 学位论文发表要求

硕士研究生在学习期间除完成学位论文之外，至少应在国内外学术或技术期刊正式发表（含录用）一篇与学位论文工作内容相关的学术论文，或获得一项国家发明专利（含进入实质性审查）。

6. 学位论文预答辩规定

一级学科和专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理之处提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

7. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩。具体要求：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师需回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

(2) 院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

达到本专业最低学分要求，满足硕士研究生毕业条件，通过硕士学位论文答辩者，报校学位评定委员会批准，方可授予工学硕士学位，并颁发硕士学位证书和毕业证书。

全日制硕士研究生培养方案

机械工程领域

Mechanical Engineering

(专业学位代码: 085201)

一、培养目标

培养在机械工程领域内具有坚实的基础理论、系统的专业知识, 强调综合素质、创新能力和实践能力的培养, 了解机械工程领域的发展现状和趋势, 掌握解决机械工程领域中工程问题的先进技术方法和现代化技术手段, 具有独立担负工程技术工作的能力, 具有良好的职业道德和愿为企业服务敬业精神的应用型、复合型高层次工程技术人才。

二、培养方向

方向 1: 机器人与微机电系统

本培养方向主要开展机器人、微机械系统 (MEMS) 的应用技术与产品开发, 产品涉及航天、航空飞行器、自动船舰系统、仿生机器人、特种新型工业机器人和人工假肢等领域。

方向 2: 数控加工技术与装备

本培养方向基于计算机软件和硬件环境, 将数字控制技术广泛地应用于非标准机电装备, 覆盖从概念设计、详细设计、工程分析、数控加工、虚拟制造模拟到产品维护等各个产品开发和生产的全过程; 以 CNC 为核心控制部件进行多控制系统及多轴多系统配置技术的应用研究, 实现特殊加工任务的高品质高精度的自动化装备研制。

方向 3: 机电系统性能优化与装备研制

本培养方向开展多种金属材料辊弯成型工艺与装备的研究。针对辊弯成型机理复杂, 成型过程多因素耦合交互作用下的复杂变形过程进行工艺规划与装备研制。从机

电系统最本质的特征出发，研究包括机械力、运动和能量流等多动力学任务的机电部件相互联系的系统；将先进的运动控制器、伺服驱动产品通过主流的现场总线进行连接，配以包含工艺的系统控制软件，进行各种非标机电一体化装备的应用基础研究与开发。

方向 4：材料成型与控制

本培养方向从事金属材料、复合材料、功能材料的制备工艺与装备、性能与特征等方面的研究。从材料化学结构、物理性能等本质出发，针对结构功能需求进行制备工艺、成型装备等方面的研究，特别针对轻质、高刚度、可塑性材料及构件制造，材料表面特性等方面开展深入的应用基础研究。

方向 5：机械系统振动与控制

本培养方向主要开展机械工业中摩擦与润滑、减振降噪、疲劳破坏、抗震减灾等应用技术与相关产品的设计与制造。

三、学习年限

一般学制 3 年，其中理论学习为一年，论文工作（含专业实践）两年。研究生最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

1. 课程学习：基础理论部分以课堂学习为主；专业理论部分实行课堂学习、实验或实践课相结合。实验或实践课教学过程中，运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法培养研究生分析和解决实际问题的能力，以及创新能力。

2. 专业实践：研究生在学期间，在研究生校外实践基地参加为期不少于 6 个月的专业实践或工程实践活动，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。实践活动开始时制订详细计划，结束时提交实践工作日志和总结报告，并由包括校外导师在内的专家组进行评议，写出评议意见，通过者获得相应的学分。

3. 论文工作：在导师指导下完成学位论文。学位论文研究课题应来源于生产实际或具有明确的工程背景，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，论文要具有一定的先进性和实用性，其研究成果要有实际应用价值。学位论文须独立完成，体现研究生的综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力。

4. 研究生的培养实行导师负责制或导师组负责制。实行校外双导师制，校外导

师应为具有高级职称的企业技术专家或其他具有丰富工程实际经验和责任心强的行业技术专家。

5. 研究生在学期间至少参加 3 次学术报告。
6. 研究生考核制度按学校有关规定执行。

五、课程设置及学分要求

总学分不少于 35 学分，其中：

公共学位课：7 学分；

专业学位课：9 学分；

专业选修课：不少于 12 学分；

必修环节：7 学分，其中职业规划与创业教育 1 学分，专业实践 6 学分。

课程设置及学分见下表。（对于跨一级学科考入或同等学力考入的硕士生，应当补修覆盖本学位点的基础课 2-3 门，并进行考核，学分另计，但不能顶替以上各项规定的学分。）

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表

机械工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共 7 学分	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语 教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语 教研组		
	专业学位课	数值分析 Numerical analysis	48	3	1		共 9 学分
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1		
		机电系统动力学 Dynamics of mechatronical system	32	2	1		
		机械系统智能控制 Intelligent control technology of mechanical system	32	2	2		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注		
专业选修课	专业基础选修课	机械工程学科发展前沿 Frontiers of mechanical engineering	32	2	1		不少于4学分	
		机械工程专业英语 English for mechanical engineering	32	2	2			
		机械系统优化技术 Optimization design of mechanical system	32	2	1			
		有限元分析技术 Finite element analysis	32	2	1			
	专业方向选修课	机器人技术 Robotics	32	2	1		不少于2学分	
		机械系统故障诊断技术 Diagnosis of mechanical system	32	2	1			
		机电系统建模辨识与控制 Model analysis and control of mechatronical system	32	2	1			
		机械振动 Mechanical vibration	32	2	1			
		MEMS 设计理论 Design Theory for MEMS	32	2	1			
		金属塑性成形原理 Principle of metal plastic forming	32	2	2			
	实践能力选修课	数控技术与系统 Numerical control technology and system	32	2	2		不少于4学分	
		辊弯成形技术与装备 Roll bending forming technology and its equipment	32	2	2			
		MEMS 制造工艺 Manufacturing process for MEMS	32	2	2			
		传感器原理及信号分析 Principle of sensors and signal analysis	32	2	2			
		跨专业选修课	现代软件工程 Modern software engineering	32	2	1		不少于2学分
			嵌入式系统设计 Embedded system design	32	2	1		
必修环节	职业规划与创业教育 Career planning and nntrepreneurship	16	1	2		7学分		
	专业实践 Professional practice		6	1-4				

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位论文环节	学位论文开题 Thesis proposal			3		
	学位论文中期检查 Mid-term examination			5		
	学位论文预答辩 Pre-thesis defense			6		
	学位论文与学位答辩 Thesis oral defense			6		

六、学位论文工作

1. 论文选题

学位论文选题应来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际应用价值，论文拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，论文要具有一定的先进性和实用性。推荐从以下几个方面选题：

- (1) 技术攻关、技术改造、技术推广与应用；
- (2) 新工艺、新产品、新设备的研制与开发；
- (3) 引进、消化、吸收和应用国外先进技术项目；
- (4) 与工程紧密相关的应用基础性研究、预研专题；
- (5) 一个较为完整的工程技术项目或工程管理项目的规划或研究；
- (6) 工程设计与实施。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇），字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括课题来源、工程背景、国内外文献综述、研究方案（目标、内容、方法、创新点及关键问题、技术路线和实验方案等）、研究工作基础（工作条件、困难问题、解决办法）、研究工作计划、时间安排等。

研究生开题要组织开题答辩，由专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次；再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

3. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。

论文进展报告主要内容包括明确的研究计划，对研究问题具体的解决方案，已经取得的进展和阶段性研究成果，报告能充分证明论文研究可保质、保量地按计划完成。

检查工作由专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。

4. 学位论文撰写要求

学位论文应反映研究生在机械工程领域内掌握了坚实的基础理论、系统的专业知识和管理知识，掌握了解决机械工程领域中工程问题的先进技术方法和现代化技术手段，具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力。具体要求如下：

（1）文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外研究状况有详细和清晰的描述与分析；

（2）综合运用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的工程实际问题进行分析研究，并能在某方面提出新见解；

（3）论文工作应有明确的工程应用背景，有一定的技术难度，论文成果具有先进性和实用性；

（4）论文工作应在导师指导下独立完成。论文工作量饱满，一般应至少有一学年的论文工作时间；

（5）论文写作要求概念清晰、结构合理、层次分明、文理通顺，版式规范。

5. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）发表一项国家专利或软件著作权，或在中文核心期刊及以上级别的刊物上或被 EI/ISTP 收录的国际会议论文集上发表（含录用）一篇与学位论文内容相关的学术论文。

6. 学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，

并出具延期答辩书面决议。

7. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

(1) 学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位是在校外实际工作部门工作的具有高级职称的相关专业领域（行业）专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

(2) 院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二

（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予工程硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案

材料工程领域

Materials Engineering

(专业学位代码：085204)

材料工程领域硕士专业学位授权点是北方工业大学在材料科学与工程本科专业基础上建立的面向工程需求、以提升研究生职业能力为导向、以培养高层次应用型工程技术人才为目标的工程硕士点。本学位点在金属基复合材料技术研发与工程应用、材料结构表征新技术、材料数据工程等研究方向已形成了鲜明的特色和优势。现有校内专职教师及企业兼职教师合计近 40 人，其中具有博士学位的近 20 人，包括北京市长城学者 2 名、北京市优秀教师 1 名、北京市青年拔尖人才 1 名。近五年来，承担了多项国家支撑计划项目、国家 863 计划项目、国家自然科学基金等国家及省部级科研课题，以及经费累计近 2000 万元的横向课题，并取得了显著的工程应用成果。本学位点所承担的大量的有着明确工程应用背景的研究项目以及与材料相关企业的良好合作关系，为材料工程专业硕士的培养提供了非常适宜的专业实践及工程实践平台。

一、培养目标

本专业学位点主要依托具有工程背景的研究项目及合作企业，突出技术集成创新能力的形成，培养具有良好的职业素养、较强的解决工程实际问题的能力，能独立承担材料工程领域技术工作的应用型、复合型高层次工程技术人才。具体要求为：

1. 拥护党的基本路线和方针政策，热爱祖国、遵纪守法，树立正确的世界观、人生观和价值观，身心健康。
2. 具有良好的职业道德、团结合作精神、社会责任感以及科学严谨、求真务实的学习态度和工作作风。
3. 掌握解决材料工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具备较强的技术集成创新能力。
4. 掌握一门外国语，可以熟练地阅读专业领域的外文资料，具备基本的听、读、写的能力。

二、培养方向

方向 1：金属基复合材料技术研发及工程应用

本方向主要面向航天工程等高端应用，着重开展具有结构/功能一体化特色的新型金属基复合材料技术研发及应用研究工作。该方向近五年来承揽并主持包括国家 863 课题在内的纵向课题及横向军工课题 30 余项，累计到账科研经费超过 2000 万元。所研发的结构/功能一体化高体份铝基复合材料，其综合性能及制备技术水平都处于国内领先地位，满足了我国先进空间光学遥感器对轻质、高刚、低膨胀、高导热、高谐振频率的大尺寸新型载体材料的迫切需求，自 2012 年至今已在“遥感”、“高分”、“风云”等系列的八颗卫星以及“天宫二号”空间实验室上获得空间在轨运行应用。该研究方向目前拥有一个科研团队和 5 名研究生指导教师及副导师，其学科带头人是高体份铝基复合材料国家军用标准（GJB5443）的第一起草人。

方向 2：材料结构表征新技术

材料的性能决定于其内部结构，材料内部结构的表征为设计、制造零部件提供保障。对于材料内部结构新的表征方法，能够为设计及制造者提供新的认识，继而可能使人们制造出新的材料。本方向主要致力于对金属及其复合材料进行三维结构，应力应变以及其断裂过程中的微观结构进行新的表征方法和手段研究，继而开发出性能更加优异的新材料。该研究方向目前拥有一个科研团队和 4 名研究生指导教师及副导师。该方向上公开发表论文 150 多篇，其中 SCI 检索 50 余篇，申报国家发明专利 30 余项，获得省部级奖励 5 项，所研制的新材料在兵器，海防等方面得到应用。

方向 3：材料数据工程

本方向以材料计算与设计、材料数值模拟、材料组织数字化表征、材料数据分析为手段，以材料微观、介观、宏观结构的仿真和材料数据挖掘分析为重点和特色，实验测试验证为辅助，培养面向材料基因组计划的研究生。该方向目前拥有研究团队 2 个，教授 1 名，副教授 3 名，博士（后）7 名。在材料计算、金属材料制备过程检测与分析方面先后承担了国家自然科学基金项目、国家 863 计划项目、国家科技支撑计划项目和企业委托重大项目等 10 余项，发表高水平论文 30 余篇，授权发明专利 12 项，省部级科技奖 3 项，部分项目成果达到国际领先水平。

方向 4：数字化材料加工

本方向面向工程关键材料的制造技术需求，开展材料加工过程模拟、特种材料加

工、材料加工过程数字化控制的应用研究工作，致力于解决关键材料加工过程缺陷、材料加工过程定量优化及模拟设计、特种合金研发应用等方面的关键技术问题。该方向先后承担了国家自然科学基金项目、北京自然科学基金和企业委托项目等 20 余项。发表高水平论文 40 余篇，申请发明专利 23 项，获批 10 项。其中部分成果已经在一些知名国内大中型企业得到推广，并以技术参股的方式成立了材料加工高新技术企业，有效推动了材料数字制造技术的产业化。该研究方向目前拥有一个科研团队和 2 名研究生指导教师及副导师。

方向 5：材料表面工程

本方向致力于先进功能薄膜材料的研发、表面功能化修饰以及工程材料的表面强化膜层设计与制备，以期获得具有优良物理化学性能的传感器材料以及具有优异力学性能的工程材料。该方向近五年来承担了国家自然科学基金项目、国家科技支撑项目、北京市自然科学基金项目、中国博士后科学基金项目以及一批横向课题，累计科研经费近 400 万元，发表学术论文 90 余篇，其中，SCI 检索 50 余篇，申报国家发明专利 8 项。所研发的表面强化技术已经实际应用于航天用轴承材料的表面改性。该研究方向目前有研究生指导教师 2 名。

三、学习年限

采用全日制学习方式，基本学习年限为三年，最长修业年限(含休学)为五年。

四、培养方式

本专业学位点研究生培养采用学分制和双导师制，在培养模式上的主要特色是，主要依托横向课题及合作企业，立足实践，突出技术集成创新能力的形成，具体包括以下做法：

1. 采用课程学习、实践训练（包括专业实践或工程实践）和学位论文相结合的培养方式。

2. 以职业要求为导向，课程设置要体现理论性与应用性课程的有机结合，全部专业选修课均涉及案例教学内容。

3. 实践训练可采用集中实践与分段实践相结合的方式，实践环节不少于 1 年，实践内容以专业实践为主，可以在校内进行，鼓励创造条件在相关企业或在企业合作建立的联合培养基地进行工程实践，可以采取与有条件的企业或科研院所联合培养研

究生的模式；实践环节的考核方式除按照学校规定提交“全日制硕士专业学位实践表格”（含“实践计划表”、“实践登记表”、“实践总结报告”）等资料外，还需提供两份支撑材料，即实践所依托项目的合同书或任务书、实践工作日志。

4. 实行校内外双导师制，校外导师应为具有高级职称的企业专家或其他具有丰富工程实际经验和责任心强的行业技术专家。校外导师必须参与实践过程、项目研究、课程大纲编写、论文、开题、答辩等多个环节的指导和把关；吸收不同学科领域的专家、学者和实践领域有丰富经验的专业人员，共同承担专业学位硕士生的培养工作。

5. 为落实培养应用型、复合型高层次工程技术人才的定位，学位论文选题应直接来源于工程实际或具有明确工程背景与应用价值。

6. 在对学生的考评方面，相比较于学术型硕士，更强调技术、强调成果的实用性，可以授权的知识产权等技术成果形式代替学术论文的发表，以作技术报告代替学术报告。

五、课程设置及学分要求

攻读材料工程领域硕士专业学位的研究生，应获得的总学分不少于 34 学分，其中：

公共学位课：共 7 学分，

专业学位课：不少于 8 学分，

专业选修课：不少于 12 学分，

必修环节：共 7 学分。

课程设置及学分见下表：

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表
材料工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共 7 学分
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语教研组	

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
专业学位课		材料结构与性能 Structure and Performance of Materials	32	2	1		不少于 8 学分
		现代材料分析方法 Modern Analytical Methods of Materials	32	2	1		
		材料组织数字化表征 Digital Characterization of Material Microstructures	32	2	1		
		试验设计及数据分析 Experiment Design and Data Analysis	32	2	2		
		材料检测与表征技术应用 Detection & Characterization Technique of Materials	32	2	2		
		先进材料制备技术 Advanced Material Preparation Technologies	32	2	2		
专业选修课	专业 方向 模块	金属基复合材料及应用 Metal Matrix Composites and Applications	32	2	1		不少于 6 学分
		材料设计与计算方法 Material Design and Calculation Procedure	32	2	1		
		材料电化学测试技术及应用 Material Electrochemical Measurement Technology and Applications	32	2	1		
		材料表面工程技术 Material Surface Engineering Technology	32	2	2		
		材料数值模拟方法 Numerical Simulation Methods of Materials	48	3	2		
		材料数据分析方法 Material Data Analysis Methods	32	2	2		
		特种功能材料及应用 Special Functional Materials and Applications	32	2	2		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
专业 素养 模块	材料工程专业英语 English for Materials Engineering	32	2	1		不少于 6 学分
	文献检索及科技论文写作 (材料类) Literatures Searching and Scientific Papers Writing (Type of Material)	32	2	1		
	材料工程技术前沿及进展 Leading Edge and Development of Materials Engineering Technology	32	2	2		
	工程项目管理 Engineering & Project Management	32	2	2		
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneurship Education	16	1	2		7 学分
	专业实践 Professional Practice		6	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Thesis proposal			3		
	学位论文中期检查 Mid-term examination			5		
	学位论文预答辩 Pre-thesis defense			6		
	学位论文与学位答辩 Thesis oral defense			6		

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关具体要求如下。

8. 论文选题

材料工程领域专业学位硕士研究生的学位论文选题应直接来源于工程实际或具有明确工程背景与应用价值，并且工作目标明确、工作量合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究和解决工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。具体可以在以下几个方面选取：

- (1) 材料工程领域新工艺、新技术或新产品等研发项目。

(2) 新材料组成、合成、组织、结构、制备工艺、性能检测等预研或研究项目。

(3) 原有材料改性、新用途、新特性的开发项目。

(4) 材料工程中的技术攻关、技术改造、技术推广与应用,以及材料工程设计与实施。

(5) 在有关材料领域中的引进、消化、吸收和应用国外先进技术项目。

(6) 其他直接来源于材料生产实际或具有明确工程背景与应用价值的课题。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

9. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成 1 份文献综述报告, 并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文、专利和技术报告, 阅读数量不少于 30 篇(国外至少 10 篇), 字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩, 由本专业(领域) 责任教授组织, 由包括校内、外导师在内的专家组进行评议, 写出评议意见。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次; 再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

10. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。中期检查的基本要求为: 有具体明确的研究计划、可行的研究方案, 对研究问题有具体的解决方案或已经获得初步研究成果, 能充分证明论文研究可保质、保量地按时完成。检查工作由本专业(领域) 责任教授组织进行。对中期检查结果要给出明确的考核和评审意见。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次; 再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。

11. 学位论文撰写要求

学位论文应对所研究的国民经济建设中的工程实际问题提出新的解决方案并初步验证其可行性, 研究成果具有一定的实用价值。论文工作应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容, 并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识, 具有从事技术研发和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字数一般不少于 20000 字，并附参考文献。论文应由研究生本人独立完成，要通过论文的撰写，真实的反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力，并体现足够的工作量和成果的先进性与实用性。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

12. 在学期间取得成果的基本要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（或导师为第一作者，研究生本人为第二作者）在中文核心期刊及以上级别的刊物上或被 EI/ISTP 收录的国际会议论文集上正式发表（含录用）一篇与学位论文内容相关的学术论文。如果其研究成果通过省部级单位或全国性的学会、行业协会的技术鉴定或评价，或是获得省部级以上科技成果奖、或知识产权得到授权，可免除论文发表的要求。

13. 学位论文预答辩规定

本专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

14. 学位论文评阅及答辩

学位论文需要两位专家评阅，其中一位为校外行业或企业技术专家。通过学位论文预答辩和论文评阅且专业实践成绩记录为“通过”的研究生方能申请论文答辩。研究生可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

全日制硕士研究生培养方案

工业设计工程领域

Industrial Design Engineering

(专业学位代码: 085237)

北方工业大学工业设计工程领域关注开展协作研究, 聚焦北京设计人才需求, 培养消费产品、公共设施、展览展示、交互设计等方面的高层次设计人才。工业设计工程领域教学团队在教学研究与设计实践中积累了丰硕成果, 形成了较为鲜明的特色。硕士点设立以来, 完成各类纵向、横向课题 20 余项; 在国内核心期刊和国际会议发表论文 70 余篇, 出版专著 5 部, 主编出版“国家级精品教材”1 部, “北京市精品教材”4 部, 获第十一届全国美展设计铜奖 1 项。在为企业开发工业设计平台、创新产品设计方面做了大量工作, 培养人才得到了用人单位的普遍认可和赞誉。

一、培养目标

工业设计工程硕士主要培养掌握工业设计工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识, 能够将设计能力与工程技术实施能力有机结合起来, 具有较强的创新与解决实际问题的能力, 能够承担专业设计或管理工作、具有良好职业素养的高层次应用型专门人才。

工业设计工程领域的人才培养, 强调设计艺术与工程实践双方面能力的综合提高及协调配合, 尤其关注研究生工程意识、工程实现技术和实践经验的掌握积累。攻读工业设计工程硕士专业学位研究生应坚持德、智、体、美全面发展, 在企业中能够胜任产品创新、工程设计和设计管理等不同方面的实际工作。

1. 设计创新型人才: 注重创新意识培养, 强化设计思维和方法理论的研究与实践, 具有较强的问题研究与设计解决能力;

2. 设计实施型人才: 注重相关行业领域设计具体实施技术和经验等方面能力培养, 强调设计实践中新技术、新工艺、新手段的掌握, 具有较强的设计工程研究与实践能力;

3. 设计管理型人才：注重设计实践与实施管理结合，一方面提升专业设计者的管理能力，另一方面关注企业管理人员对设计创新知识理论的掌握。

二、培养方向

方向 1：设计创新与用户研究

一方面研究企业在经营运作中的设计参与及引导模式，侧重研究企业在产品更替中的设计活动，关注设计实践流程的有效性和针对性；另一方面，结合设计与市场的紧密性，开展消费人群、使用者和市场、企业多方面的综合性研究，并从中探讨设计创新方向。

代表成果：国家精品教材《产品设计》、华为《工业设计平台》系列项目、红点奖《成长童车设计》等。

方向 2：产品设计与人因工程

一方面，在进行企业项目协作或命题预研基础上，进行产品功能定位研究、具体形式化设计和设计实现工艺技术等方面的探索研究；另一方面，以产品使用方式研究为前提，结合当前信息技术和智能化趋向，探讨软硬两种界面在设计中的交互可用性。

代表成果：高铁列车概念设计、大唐移动《产品标识规范》、多功能救生背包、电子相框等。

方向 3：展览展示设计

依托北京会展行业地域优势，结合展览展示领域发展模式，进行展览展示的功能优化拓展和效果设计等方面的探索研究。在此方向研究积累中，与学校相关优势学科结合，拓展城市家具、公共设施领域的艺术性和技术性等方面探讨研究。

代表成果：《家具设计》、红星奖、韩国好设计设计奖、澳大利亚国际设计奖等。

上述三个研究方向，均以工业设计工程领域团队为导师队伍，并与设计学跨学科合作，进行人才培养。

三、学习年限

本专业学位领域学习年限一般为 3 年，其中 1 年课程学习，2 年论文工作（含专业实践）。具体安排如下：

1. 入学第 1 学期的一个月內，导师按照培养方案要求，结合研究生具体情况制定其个人培养计划，提交本领域责任教授审查，经主管院长批准后送交研究生部备案。

2. 入学第 1~2 或 3 学期，主要进行学位公共课、专业基础课、专业必修课和选修课的学习。课程学习期间，在导师指导下围绕研究方向和相关设计实践广泛阅读文献资料，撰写文献综述报告。

3. 入学第 3 学期，研究生做论文开题报告，由本学位点责任教授组织本学科领域不少于 3 名副教授职称人员或者具有博士学位的讲师参加，并对研究生选题的可行性、前沿发展、准备情况和存在问题等方面进行评议，形成是否通过的具体决定，经本学位点审核后报送学院主管院长审批。

研究生开题后，若在执行中有较大变动或调整，必须经导师同意、本学科领域责任教授审核，经学院主管院长批准后，报送研究生部备案。

4. 入学第 4 学期，学位点对已开题的研究生要进行论文工作中期考核，研究生以书面形式提交论文研究中期进展报告，同时要对导师当面陈述汇报，并由本学科领域责任教授组织不少于 3 名副教授职称人员或者具有博士学位的讲师对中期报告进行考核，结合存在问题和进一步改进方案提出指导性建议。

5. 入学第 1~4 学期，进行与本学科领域相关的专业实践。专业实践包括参加学术报告、设计实践、企业实习，至少完成 1 次以上公开学术报告；本工程领域另需参加 1 次委托设计实践或者 3 次以上设计竞赛。

6. 入学后第 3~6 学期，进行学位论文相关研究、设计实践和论文撰写、答辩。

四、培养方式

1. 由校内具有高级职称的导师组成导师组进行本领域人才培养指导，并要求有一名有实践经验和专业理论背景，业务水平高、责任心强的具有高级技术职称的人员作为企业导师参与联合指导。

2. 导师组根据培养方案的要求和因材施教的原则，在研究生入学后，从实际情况出发，制定每个研究生的培养计划和专业实践计划。

3. 采取课程学习、专业实践和论文工作相结合的方式，强调理论知识掌握同时，尤其注重设计实际能力的培养；从课程内容、实践性质、实施模式、毕业选题、论文侧重点和评价标准等全流程突出强调培养的实践主旨。

4. 研究生在学期间，有不少于半年的专业实践，一般在 3~4 学期，具体形式依据当年选题情况展开，期间校内外导师指导下，主要依托校外相关企业或设计公司实习完成，并要求有相应的实践性输出成果（专利、设计获奖、企业认定证明等）。

五、课程设置及学分要求

全日制工业设计工程领域硕士研究生课程学习实行学分制，最低课程学分要求为 34 学分，具体分布如下：

公共学位课：共 7 学分；

专业学位课：至少 8 学分；

专业选修课：至少 12 学分；

必修环节：7 学分。

课程设置如下表所示：

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表

工业设计工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲教师	备注	
学位课	公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共 7 学分	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语教研组		
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语教研组		
	专业学位课	设计方法论 Design Methodology	48	3	1		不少于 8 学分	
		设计创新研究 Research on Design Innovation	48	3	2			
设计美学概论 Introduction to Design Aesthetics		32	2	1				
专业选	设计实践类	产品设计研究与实践 Research and Practice of Product Design	48	3	2		不 少 于	不 少 于

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲教师	备注	
修 课		符号表现与设计 Design- Expression and Design of Symbol	32	2	2		5 学 分	12 学 分
		展示设计研究与实践 Research and Practice of Display Design	32	2	1			
		信息交互与服务设计 Information Interaction and Service Design	32	2	2			
	学科前沿类	专业英语(设计战略与管理) Professional English (Design Strategy and Management)	32	2	3			
		学科前沿(设计趋势与技术) Subject Frontier (Design Tendency and technology)	32	2	1			
	跨学科类	知识产权基本理论 Juris Master-General Introduction of Intellectual Property Law	32	2	2			
		领导力与团队建设 Business Administration-Leadership and Team Building	32	2	3			
必修环节		职业规划与创业教育 Occupational Planning and Entrepreneurship Education	16	1	2			
		专业实践 Professional Practice		6	1-4			企 业 实 习、学术 报告、设 计竞赛
学 位 论 文 环 节	学位论文 开题	文献综述及开题报告 Literature Overview and the Opening Report			3			
	学位论文 中期检查				5			
	学位论文 预答辩				6			
	学位论文与 学位答辩				6			

六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关具体要求如下。

15. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿，研究课题应具有一定的理论意义和应用价值，要有明确的目标，工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

16. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇），字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次；再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。二年制研究生应于第三学期第四教学周前完成。

17. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。检查工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。二年制研究生在第三学期期末前结束。

18. 学位论文撰写要求

学位论文应在学术上或国民经济建设中，有一定学术价值或实用价值；应表明研究生对所研究的课题有新的见解和内容，并反映研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。

学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字

数一般不少于 20000 字，并附参考文献。论文应由研究生本人独立完成，要通过论文的撰写，真实的反映出研究生本人的学术水平和新见解及科研能力。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。另外,工业设计工程领域研究生还要完成一例与论文内容有一定相关性的设计实践,设计报告以附录形式与论文合并提交，同时要求实物或样机模型。

19. 在学期间学术成果要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

说明：本领域研究生申请获得各类专利，或者参加全国范围的设计竞赛获三等奖以上奖项等同于核心期刊发表一篇论文（注：1、专利与获奖的署名要求同学术论文发表要求；2、全国范围，指主办单位含“中国工业设计协会、中国机械工程学会工业设计分会、国家直属部委、世界 500 强企业”其中之一即可。若获 IDEA、IF、红点、G-Mark 四大奖项，入围即等同于全国竞赛三等奖以上）。

20. 学位论文预答辩规定

一级学科和专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

21. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

非全日制硕士研究生培养方案

机械工程领域

Mechanical Engineering

(专业学位代码:085201)

一、培养目标

培养在机械工程领域内具有坚实的基础理论、系统的专业知识，强调综合素质、创新能力和实践能力的培养，了解机械工程领域的发展现状和趋势，掌握解决机械工程中工程问题的先进技术方法和现代化技术手段，具有独立担负工程技术工作的能力，具有良好的职业道德和愿为企业服务敬业精神的应用型、复合型高层次工程技术人才。

二、培养方向

方向 1：机器人与微机电系统

本培养方向主要开展机器人、微机械系统 (MEMS) 的应用技术与产品开发，产品涉及航天、航空飞行器、自动船舰系统、仿生机器人、特种新型工业机器人和人工假肢等领域。

方向 2：数控加工技术与装备

本培养方向基于计算机软件和硬件环境，将数字控制技术广泛地应用于非标准机电装备，覆盖从概念设计、详细设计、工程分析、数控加工、虚拟制造模拟到产品维护等各个产品开发和生产的全过程；以 CNC 为核心控制部件进行多控制系统及多轴多系统配置技术的应用研究，实现特殊加工任务的高品质高精度的自动化装备研制。

方向 3：机电系统性能优化与装备研制

本培养方向开展多种金属材料辊弯成型工艺与装备的研究。针对辊弯成型机理复杂，成型过程多因素耦合交互作用下的复杂变形过程进行工艺规划与装备研制。从机

电系统最本质的特征出发，研究包括机械力、运动和能量流等多动力学任务的机电部件相互联系的系统；将先进的运动控制器、伺服驱动产品通过主流的现场总线进行连接，配以包含工艺的系统控制软件，进行各种非标机电一体化装备的应用基础研究与开发。

方向 4：材料成型与控制

本培养方向从事金属材料、复合材料、功能材料的制备工艺与装备、性能与特征等方面的研究。从材料化学结构、物理性能等本质出发，针对结构功能需求进行制备工艺、成型装备等方面的研究，特别针对轻质、高刚度、可塑性材料及构件制造，材料表面特性等方面开展深入的应用基础研究。

方向 5：机械系统振动与控制

本培养方向主要开展机械工业中摩擦与润滑、减振降噪、疲劳破坏、抗震减灾等应用技术与相关产品的设计与制造。

三、学习年限

一般学制 3 年，其中理论学习为 1-2 年，论文工作 2 年。研究生最长修业年限(含休学)为 5 年。

四、培养方式

1、课程学习：基础理论部分以课堂学习为主；专业理论部分实行课堂学习、实验或实践课相结合。实验或实践课教学过程中，运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法培养研究生分析和解决实际问题的能力，以及创新能力。

2、专业实践：研究生在学期间应在其工作单位或相关企业参加为期不少于 6 个月的专业实践或工程实践活动，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。实践活动开始时应制订详细计划，结束时提交实践工作日志和总结报告，并由包括校内外导师在内的专家组进行评议，写出评议意见，通过者获得相应的学分。

3、论文工作：在导师指导下完成学位论文。学位论文研究课题应来源于生产实际或具有明确的工程背景，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，论文要具有一定的先进性和实用性，其研究成果要有实际应用价值。学位论文须独立完成，体现研究生的综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力。

4、研究生的培养实行导师负责制或导师组负责制。实行校内外双导师制，校外

导师应为具有高级职称的企业技术专家或其他具有丰富工程实际经验和责任心强的行业技术专家。

5、研究生在学期间至少参加 3 次学术报告。

6、研究生考核制度按学校有关规定执行。

五、课程设置及学分要求

总学分不少于 35 学分，其中：

公共学位课：7 学分；

专业学位课：9 学分；

专业选修课：不少于 12 学分；

必修环节：7 学分，其中职业规划与创业教育 1 学分，专业实践 6 学分。

课程设置及学分见下表。（对于跨一级学科考入或同等学力考入的硕士生，应当补修覆盖本学位点的基础课 2-3 门，并进行考核，学分另计，但不能顶替以上各项规定的学分。）

非全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表
机械工程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共 7 学分	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	1	英语教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	2	英语教研组		
	专业学位课	数值分析 Numerical analysis	48	3	1		共 9 学分
		矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1		
		机电系统动力学 Dynamics of mechatronical system	32	2	1 或 3		
		机械系统智能控制 Intelligent control technology of mechanical system	32	2	2 或 4		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
专业选修课	专业基础选修课	机械工程学科发展前沿 Frontiers of mechanical engineering	32	2	1 或 3		不少于 4 学分
		机械工程专业英语 English for mechanical engineering	32	2	2 或 4		
		机械系统优化技术 Optimization design of mechanical system	32	2	1 或 3		
		有限元分析技术 Finite element analysis	32	2	1 或 3		
	专业方向选修课	机器人技术 Robotics	32	2	1 或 3		不少于 2 学分
		机械系统故障诊断技术 Diagnosis of mechanical system	32	2	1 或 3		
		机电系统建模辨识与控制 Model analysis and control of mechatronical system	32	2	1 或 3		
		机械振动 Mechanical vibration	32	2	1 或 3		
		MEMS 设计理论 Design Theory for MEMS	32	2	1 或 3		
		金属塑性成形原理 Principle of metal plastic forming	32	2	2 或 4		
	实践能力选修课	数控技术与系统 Numerical control technology and system	32	2	2 或 4		不少于 4 学分
		辊弯成形技术与装备 Roll bending forming technology and its equipment	32	2	2 或 4		
		MEMS 制造工艺 Manufacturing process for MEMS	32	2	2 或 4		
		传感器原理及信号分析 Principle of sensors and signal analysis	32	2	2 或 4		
	跨专业选修课	现代软件工程 Modern software engineering	32	2	1 或 3		不少于 2 学分
		嵌入式系统设计 Embedded system design	32	2	1 或 3		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
必修环节	职业规划与创业教育 Career planning and nntrepreneurship	16	1	2		
	专业实践 Professional practice		6	1-4		
学位论文环节	学位论文开题 Thesis proposal			3		
	学位论文中期检查 Mid-term examination			5		
	学位论文预答辩 Pre-thesis defense			6		
	学位论文与学位答辩 Thesis oral defense			6		

六、学位论文工作

22. 论文选题

学位论文选题应来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际应用价值，论文拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，论文要具有一定的先进性和实用性。推荐从以下几个方面选题：

- (1) 技术攻关、技术改造、技术推广与应用；
- (2) 新工艺、新产品、新设备的研制与开发；
- (3) 引进、消化、吸收和应用国外先进技术项目；
- (4) 与工程紧密相关的应用基础性研究、预研专题；
- (5) 一个较为完整的工程技术项目或工程管理项目的规划或研究；
- (6) 工程设计与实施。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

23. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇），字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括课题来源、工程背景、国内外文献综述、研究方案（目标、内容、方法、

创新点及关键问题、技术路线和实验方案等)、研究工作基础(工作条件、困难问题、解决办法)、研究工作计划、时间安排等。

研究生开题要组织开题答辩,由专业(领域)责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次;再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

24. 学位论文中期检查

学位论文中期检查包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会。

论文进展报告主要内容包括明确的研究计划,对研究问题具体的解决方案,已经取得的进展和阶段性研究成果,报告能充分证明论文研究可保质、保量地按计划完成。

检查工作由专业(领域)责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次;再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。

25. 学位论文撰写要求

学位论文应反映研究生在机械工程领域内掌握了坚实的基础理论、系统的专业知识和管理知识,掌握了解决机械工程领域中工程问题的先进技术方法和现代化技术手段,具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力。具体要求如下:

(1) 文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外研究状况有详细和清晰的描述与分析;

(2) 综合运用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的工程实际问题进行分析研究,并能在某方面提出新见解;

(3) 论文工作应有明确的工程应用背景,有一定的技术难度,论文成果具有先进性和实用性;

(4) 论文工作应在导师指导下独立完成。论文工作量饱满,一般应至少有一学年的论文工作时间;

(5) 论文写作要求概念清晰、结构合理、层次分明、文理通顺,版式规范。

26. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外,还应以第一作者身份(如导师是第一作者,研究生可以是第二作者)发表一项国家专利或软件著作权,或在中文核心期刊及以上级别的刊物上或被 EI/ISTP 收录的国际会议论文集上发表(含录用)一篇与学位论文内容相关的学术论文。上述学术成果的第一署名单位应为北方工业大学。

27. 学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

28. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位是在校外实际工作部门工作的具有高级职称的相关专业领域（行业）专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予工程硕士学位，并颁发学位证书。

教 学 大 纲

中国特色社会主义理论与实践研究

Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics

教学大纲

课程编码：M640001

课程学分：36 学时，2 学分

适用学科/专业：全校研究生

开课学院：马克思主义学院

一、课程性质

本课程是为全校各专业硕士研究生共同开设的思想政治理论课必修课程。

二、课程教学目的

帮助学生深化对中国特色社会主义重大理论和实践问题的认识，掌握中国特色社会主义理论体系的主要内容，提高运用这一科学理论体系分析和解决实际问题的能力和本领。

三、教学基本内容及基本要求

“导论”

“第一讲 当代中国的基本国情”

“第二讲 中国特色社会主义经济建设”

“第三讲 中国特色社会主义政治建设”

“第四讲 中国特色社会主义文化建设”

“第五讲 中国特色社会主义社会建设”

“第六讲 中国特色社会主义生态文明建设”

“第七讲 中国共产党的建设”

“第八讲 当代中国与世界”

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程先修课程为本科生四门思想政治理论课，包括：《中国近现代史纲要》、《思想道德修养与法律基础》、《马克思主义基本原理》、《毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论》。

五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

六、本课程课外练习的要求

课外研读指定的参考书，并做读书笔记。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

整体为先，专题为主。

课堂讲授和课堂讨论相结合。

运用多媒体等现代教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课。成绩构成：课程论文+平时成绩。

九、教材及参考书：

1.马克思主义理论研究和建设工程重点教材《中国特色社会主义理论与实践研究》，高等教育出版社 2016 年 7 月版。

2.顾海良主编：《“中国特色社会主义理论与实践研究”专题讲义》，高等教育出版社 2012 年 6 月版。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
导论		3	3		
第一讲	当代中国的基本国情	3	3		
第二讲	中国特色社会主义经济建设	4	4		
第三讲	中国特色社会主义政治建设	4	4		
第四讲	中国特色社会主义文化建设	3	3		
第五讲	中国特色社会主义社会建设	3	3		
第六讲	中国特色社会主义生态文明建设	2	2		
第七讲	中国共产党的建设	4	4		
第八讲	当代中国与世界	4	4		
作业、讨论、答疑、考试		6	6	调研、作业 2 学时 讨论、答疑 2 学时 考试 2 学时	

大纲撰写人：朱建平

学科、专业负责人：袁本文

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

自然辩证法概论

Introduction to Dialectics of Nature

教学大纲

课程编码：M640003

课程学分：18 学时，1 学分

适用学科/专业：全校理工科各专业

开课学院：马克思主义学院

一、课程性质

本课程是为我校理工科各专业方向开设的一门公共必修课，在相关专业硕士研究生培养中占有重要的基础地位。

二、课程教学目的

本课程教学的基本目的，是使学生通过深入学习马克思主义自然辩证法，理解自然、科学、技术、社会之间的基本关联，并在其科学技术专业的知识技能基础上培养辩证唯物主义的思想政治素养。

三、教学基本内容及基本要求

内容：

第一章 马克思主义自然观

第二章 马克思主义科学技术观

第三章 马克思主义科学技术方法论

第四章 马克思主义科学技术社会论

第五章 中国马克思主义科学技术观与创新性国家

要求：

了解马克思主义自然辩证法理论体系，理解相关观点，在实践中自觉运用所学理

论。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本科生思想政治理论课，主要包括：《马克思主义基本原理》。

五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

六、本课程课外练习的要求

阅读恩格斯《自然辩证法》（于光远主持重新校译和编辑，人民出版社 1984 年版）并做读书笔记或讨论心得。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

在学生自学基础上，课堂讲授和课堂讨论相结合，采取多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为开卷考试。成绩构成：期末考试+平时考勤、表现。

九、教材及参考书

教材：

《自然辩证法概论》，《自然辩证法概论》编写组主编，2013 年修订版，高等教育出版社。

参考书：

《当代自然辩证法教程》，曾国屏、高亮华、刘立、吴彤主编，2005 年第 1 版，清华大学出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论		2	2		
第一章	马克思主义自然观	2	2		
第二章	马克思主义科学技术观	3	3		
第三章	马克思主义科学技术方法论	4	3	1	
第四章	马克思主义科学技术社会论	3	3		
第五章	中国马克思主义科学技术观与创新性国家	3	3		
结束语		1	1		

大纲撰写人：刘利

学科、专业负责人：刘喜珍

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

研究生英语

Comprehensive English for Post-graduates

教学大纲

课程编码: M650015

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 非英语专业研究生

开课学院: 文法学院

一、课程性质

研究生英语是研究生阶段英语学习的基础课程,是为非英语专业研究生开设的为期一个学期的必修课。其宗旨是为了使学生夯实英语基础,为进行本专业的学习、研究与国际交流做好准备,切实培养和提高研究生的英语应用能力。

二、课程教学目的

研究生英语的目的是加强学生的英语阅读能力,一定的写、译能力和基本的听、说能力,使他们能顺利通过英语学位考试;培养和提高学生的科技英语翻译能力,为他们用英语阅读专业文献,以及用英语发表论文打好基础。

三、教学基本内容及基本要求

1. 词汇和语法: 理解性掌握 5000 个左右的常用单词及 500 个左右常用词组,复理性掌握其中 2000 个左右的基本词。认知 120 个左右常用词根和词缀,并能根据构词法识别派生词。能较熟练地运用语法知识,能理解语法结构复杂的长难句。

2. 听说: 对题材熟悉、难度不大、基本上没有生词、语速为每分钟 120 词的听力材料,一遍可以听懂,理解中心思想和主要内容。能进行简单的日常对话。稍加准备,能就所讨论的问题进行 1—2 分钟的连续发言,表达思想基本清楚,并能够就专业内容进行口语交流。

3. 掌握并能运用各项阅读技能(如概括中心思想, 猜词悟意, 预见, 推理和推论等), 具有语篇水平的分析能力。能较顺利地阅读并正确理解有相当难度的一般性题材文章和其它读物, 并为阅读专业英语打好基础。

4. 掌握英语, 尤其是科技英语翻译的基本技巧, 具有翻译本专业文献资料的能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

研究生英语是进一步学习其它英语课程, 包括各学院开设的专业课程和学术英语写作课程的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

开展“口语工作坊”, 以演讲比赛的形式, 要求全体新生参加命题演讲比赛。比赛分为初赛、复赛和决赛三个环节。初赛环节要求每个研究生新生录制视频, 由老师们进行评判, 评选出的优秀选手由老师进行指导参加决赛。

六、本课程课外练习的要求

1. 完成教师规定的与课文相关内容的预习和复习任务; 2. 完成主干教材的自主学习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程在教学手段方面使用启发式和任务式相结合的课堂教学模式。充分利用伙伴互助, 小组学习, 课后布置作业的学习模式。在现代化教学手段方面采用多媒体教学, 即充分利用影视, 音频等现代手段来展现原滋原味语言的魅力与特色。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

成绩考查方法: 期末测试 (50%) + 形成性评估 (50%), 满分为 100 分。其中, 测试中会融入科技英语翻译和应用文写作的内容。

形成性评估评定标准: (期中测试为 35%, 课后作业 25%, 口语工作坊 10%, 出勤 30%)。

九、教材及参考书

教材:

- 《研究生英语精读教程》（修订版）（中国人民大学出版社）
《新英语视听说教程》（中国人民大学出版社）
《英汉互译实践与技巧》（清华大学出版社）
《研究生英语论文及应用文写作》（复旦大学出版社）

参考书:

- 《研究生英语精读教程》教师用书（中国人民大学出版社）
《新英语视听说教程》教师用书（中国人民大学出版社）
《英汉互译实践与技巧》教师用书（清华大学出版社）

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Intensive Reading: Unit 1 EST translation	You Are What You Think Translation skill: simple sentence Writing: notice	2	2		
Listening: Unit One	Differences between Cultures	2	2		
Intensive Reading: Unit 2 EST translation	Cancer & Chemicals Translation skill: complex sentence 1 Writing: messages	2	2		
Listening: Unit Two	Lectures and Reports	2	2		
Intensive Reading: Unit 3 EST translation	Rats and Men Translation skill: complex sentence 2 Writing: memo reports	2	2		
Listening: Unit Three EST translation	Schools and Universities	2	2		
Intensive Reading: Unit 4 EST translation	Einstein's Painful Romance Translation skill: nominal structure Writing: proposals	2	2		
Listening: Unit Four	Gatherings and parties	2	2		
Intensive Reading: Unit 5 EST translation	The End is Not at Hand Translation skill: non-finite verbs 1 Writing: application letters	2	2		
Listening:	Careers and Professions	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Unit Five					
Intensive Reading: Unit 6 EST translation	Two Truths to Live By Translation skill: non-finite verbs 2 Writing: recommendation letters	2	2		
Listening: Unit Six	Traveling and Sightseeing	2	2		
Intensive Reading: Unit 7 EST translation	Good Taste, Bad Taste Translation skill: comparative structure 1 Writing: resumes	2	2		
Listening: Unit Seven	Holidays and Vacations	2	2		
Intensive Reading: Unit 8 EST translation	I have a Dream Translation skill: comparative structure 2 Writing: oral presentations	2	2		
Listening: Unit Eight	Family and Society	2	2		

大纲撰写人：张娜

学科、专业负责人：战凤梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/25

研究生英语口语

Oral English for Postgraduates

教学大纲

课程编码: M650013

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 非英语专业研究生

开课学院: 文法学院

一、课程性质

《研究生英语口语》是一门英语技能课程,旨在通过课堂上进行的英语口语操练,使学生能就日常生活话题进行交谈,讨论,演讲和报告。做到正确表达思想,语音、语调自然、无重大语法错误,语言基本得体。

二、课程教学目的

《研究生英语口语》是为来自不同专业的研究生开设的课程。目的旨在帮助学生自信地用英语进行交流,并能以批判的态度来探讨不同领域的话题,例如文化,历史以及科学等等。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的教学内容在编排上遵循了语言材料的真实性和多样性原则,注重语言真实地道、体裁丰富多样。在此基础上,特别强调教学内容的趣味性,以激发学生的学习兴趣。鉴于每节课向学生发放下节课要讨论的内容单张,所以倡导学生在课外要进行预习和自主学习。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程作为英语技能的单项训练课程,是为了帮助学生提高英语的口头表达能

力，与其他英语单项和综合技能训练课程既有所区别、又相辅相成。口语技能作为一项语言的输出性技能，与阅读、听力、语法等课程关系密切，也为学生参与综合训练课程的学习打下了基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

做好预习和自主学习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程重视培养学生对于语言知识的运用能力，遵循科学的口语教学原则和口语学习步骤，在让学生进行口头表达之前先让其接触一定的阅读材料，然后让其通过复述材料、自由讨论等丰富多彩的操练逐渐达到口语交际的最高阶段。本课程也利用影视，音频等媒体手段向学生展示现实生活中的语言。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末测试占 60%；期中和平时各占 20%。

口语测试标准

	清楚	词汇	发音	生动	修正
5	讲述的故事容易理解；叙事完整，有开头，经过和结果。	能陈述细节，词汇量丰富。	发音纯正，特别是能正确发 th, w, v, l 音。	讲述的故事有创新，会恰当使用成语，比喻和形容词。	恰当使用过渡词；表达自信；可进行自我修正。
3	讲述的故事还算容易理解，但有些不流利。	能使用必要的，基本的词汇。	发音基本上纯正，但个别有问题。	有一定的创新，但有些地方较为牵强。	有合理的停顿。
1	讲述的故事很难理解，跳跃性思维明显。	缺乏必要的词汇，很多词汇使用不当。	发音不纯正，在语言使用和语法上有明显错误。	陈述单调；没有细节描写；缺乏比喻和成语。	没有进行自我修正；不屑于寻找合适的表达；陈述中出现汉语。

九、教材及参考书

无固定教材。

十、课程各章节学时分配

周次	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
1	Introduction	2	2		
2	Critical thinking and needs	2	2		
3	Identity	2	2		
4	School life around the world	2	2		
5	Experiencing nature	2	2		
6	Individuality and community	2	2		
7	World cultures and customs	2	2		
8	Health and health systems	2	2		
9	Social life	2	2		
10	Customs and celebrations	2	2		
11	Entertainment	2	2		
12	Home	2	2		
13	Careers and professions	2	2		
14	Campus life	2	2		
15	News	2	2		
16	Revision	2	2		

大纲撰写人：Sam Seery

学科、专业负责人：战风梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/26

连续介质力学基础

Fundament of Continuum Mechanics

教学大纲

课程名称：连续介质力学基础
课程编码：M100632
课程学分：3
适用学科：机械工程类各专业

一、课程性质

连续介质力学被誉为工程科学的“大统一理论”，是工程科学的基础和框架。从 20 世纪中叶以来，计算机的发明，航空航天的巨大成就，信息技术、生物医学工程及微纳米技术的广泛应用推动了应用力学学科的强烈发展。后续新兴学科的发展为连续介质力学的发展注入了新的巨大活力。同时像机械工程等一些传统学科在近几十年发展的连续介质力学新理论驱动下也取得了许多创新性的成果。本课程属于机械工程专业硕士研究生的专业基础课，国外机械工程学科很多都开设此门课程，国内力学、航空、汽车、机械、材料、动力等专业开设该课程。是以物体的应力、应变理论以及在工程中的应用主要对象的一门基础性、实践性很强的应用学科。

作为近代力学的一个重要分支，连续介质力学以统一的观点研究模型化为连续介质的物体在外部及其内各部分相互作用下有关运动、变形等的宏观力学行为，是诸多工科课程的理论基础。在深度和广度上力求体现学科专业发展的前沿，有利于机械工程类相关专业的研究生夯实基础知识，并结合自己研究方向进行创新性研究。掌握系统的近代连续介质力学专门知识，着重在基础理论和实践应用两方面进行科研能力的培养，使其具有从事工程问题的数学、力学分析的知识 and 能力。

二、课程教学目的

由于近代连续介质力学最大特点之一是其基本方程的强烈非线性,而张量分析的

方法是解决其方程推证与叙述困难的最有力的武器，因此课程包含部分张量分析基础内容。连续介质力学的教学目的是系统的介绍现实物体抽象成理论模型和把现实物体的运动抽象成理论模型的运动的方法，利用数学和实验的方法，精确描述在外界作用下，物体的运动响应。使学生通过本门课程的学习，建立起一种系统的力学分析概念，并为后继专业课程的学习打下基础；能够运用连续介质力学知识对相关研究领域的实际问题，特别是非线性问题进行定量化、科学化的分析；了解本学科的国际前沿方向的发展，关注国际发展前沿，每年实时更新教学内容。

三、教学基本内容及基本要求

教学基本内容：

连续介质力学研究连续介质（包括固体、流体、松散介质、颗粒体等）的变形和运动，包括其破坏机理。将力学中的各个分支学科放在一起讨论，讨论各个学科之间的共有规律，进而在统一的基础上加以研究，主要内容包括：

张量理论基础；变形和运动的几何学描述；不同描述下连续介质运动的各种守恒律以及能量平衡方程；宏观连续体的本构理论；基于连续介质力学理论的有限元实现；基于内变量理论以及热力学第二定律构建有限变形下弹塑性材料本构方程的一般理论和方法。

教学基本要求：

- (1) 张量和张量基础知识；
- (2) 变形与运动基本理论；
- (3) 应力、应变分解机相关度量理论；
- (4) 质量和动量守恒方程；
- (5) 连续介质热力学基础知识；
- (6) 弹性问题和塑性问题的连续介质力学表述；

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程要求：在学习本课程前应学完理论力学、材料力学、数理物理方法、数值分析，并为有限元分析技术、辊弯成形技术与装备及轻合金半固态成形技术打下理论基础，也会为金属塑性成形原理课程提供理论支撑，便于学生更好的理解成形工艺

中的具体原理。

五、实践环节教学内容的安排与要求

先进的力学实验方法：十字形试件的不同加载路径实验及本构关系的验证，体现连续介质力学中相关基本原理。

六、本课程课外练习的要求

完成一定数量的习题 10 道左右；运用上课所学知识，对相关领域的研究课题展开讨论；选取对机械工程领域相关问题进行力学分析。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用课堂理论讲授、演示实验、操作实验和小组讨论的方式，采用多媒体教学手段。采用当前国际最先进的基础力学实验设备（德国 ZWICK 多场力学试验机和非接触测量双向拉伸试验机）进行演示和实际操作实验，验证课堂讲授的基础知识，与实践相结合，激发学生的兴趣。教师时时关注相关领域国际发展动态，并将于课程相关的问题与同学们展开讨论，做到所学知识的活学活用。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时作业考核与期末考核结合的方法，平时占 30%，包括出勤、作业和实验；期末占 70%，采用考试或者研究报告的形式。

九、教材及参考书

教材：黄筑平著，《连续介质力学基础》，高等教育出版社 2012

参考书：谢多夫著，《连续介质力学》（第 6 版），高等教育出版社，2006

冯元桢著，《连续介质力学初级教程》，清华大学出版社，2009

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	引言, 向量的基本概念、表示和基本代数运算	2			
	非正交直线坐标系下的向量表示、坐标变换、张量的基本概念和表示, 张量的坐标变换与刚体旋转	4			
	张量的客观性, 张量的代数运算、张量的特征值与特征向量	2			
	向量、张量的标量、向量、张量函数的微分与导数、梯度, 张量函数的散度	2			
第2章	初始构形、当前构形和参考构形, 变形与运动的空间与物质描述, 应变与应力度量	4			
	应变速率张量, 功共轭应力应变度量, 应力速率张量及客观性, 不同应力应变速率之间的本构模量张量及其间关系	4			
	基于不同客观应力-应变速率的有限元刚度矩阵	2			
第3章	质量和动量守恒方程、角动量守恒方程, 热动力学第一定律: 能量守恒方程	4			
第4章	热动力学第二定律、熵、Clausius-Duhem 不等式, Holmholtz 自由能函数	2			
第5章	内变量理论, 材料本构关系的基本概念、本构关系的标架无关性, 本构关系基本原理对本构关系形式的限制	4	2	2	
	材料本构关系基本原理及实验验证	4	2	2	
第6章	非线性弹性的本构模型, 变形度量的弹、塑性部分和式分解	2			
	塑性力学基础、弹性-塑性本构模型及其弹塑性切线模量张量	4	2	2	
第7章	小应变理论下的最大塑性逸散原理和本构关系				
	有限应变下的最大塑性逸散原理与本构关系演化方程	2			
	有限应变下本构关系演化方程的指数返回映射算法、切线模量	4			
总计		48	42	6	

大纲撰写人: 王海波

学科、专业负责人: 何广平

学院负责人: 李强

制(修)定日期: 2016.11.23

工程数学物理方法

Methods of Mathematics and Physics in Engineering

教学大纲

课程名称：工程数学物理方法

课程编码：M100633

课程学分：2

适用学科：机械工程

一、课程性质

《工程数学物理方法》是机械工程研究生必修的专业学位课，是在高等数学课程基础上又一重要的基础数学课程。它为学习机械工程专业方向的研究生课程以及解决机械工程领域的各类物理问题提供了基础的数学处理工具。工程数学物理方法是联系数学和机械工程领域物理问题的重要桥梁。通过本课程的系统学习，能够使学生知道如何把各种物理问题翻译成数学定解问题，并掌握求解定解问题的常见方法；有助于培养学生严密的逻辑思维能力和数学建模能力，为解决机械工程领域的各类物理问题和从事研究工作打下良好的理论基础。

二、课程教学目的

本课程的教学目的是教会学生如何将各种物理问题转化为数学定解问题，并掌握求解定解问题的各种方法。从内容上，使学生掌握复变函数、解析函数的概念；掌握柯西定理、积分变换、留数定理的应用；理解三类典型数学物理方程的推导过程并掌握定解问题，掌握偏微分方程的基本概念和分类、叠加原理和齐次化原理、分离变数法、傅里叶级数法；掌握二阶常微分方程解法、掌握三类偏微分方程的差分求解要领、理解变分方法、了解有限元法的基本特点和求解流程。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的主要内容包括复变函数、傅立叶级数、数学物理方程、特殊函数等。具体内容如下：

第1讲 绪论 1学时，介绍课程具体讲述内容，数学物理方法概述。

第2讲 复数 2学时，掌握复数的代数运算，复数的乘幂与方根，平面点集。

第3讲 复变函数 4学时，掌握复变函数、映射的定义，了解初等函数，掌握复变函数的极限和连续性、解析函数。

第4讲 复变函数积分 4学时，了解复变函数积分的基本概念，掌握应用柯西定理，柯西公式计算复变函数积分和求导的方法。

第5讲 幂级数展开 4学时，了解复数项级数，幂级数，泰勒级数，解析延拓，罗朗级数的基本概念，掌握泰勒级数、罗朗级数展开方法，会分析奇点类型。

第6讲 留数定理 2学时，掌握应用留数定理计算实变函数定积分的方法。

第7讲 傅立叶变换 1学时，了解傅立叶级数、傅立叶积分和傅里叶变换基本概念，掌握应用的方法。

第8讲 拉普拉斯变换 1学时，了解符号法，拉普拉斯变换，拉普拉斯变换的反演的基本概念，掌握应用运算微积分进行计算的方法。

第9讲 典型方程和定解问题 3学时。理解三类典型方程的推导过程，掌握定解条件和定解问题，掌握定解问题的适定性。

第10讲 偏微分方程的基本概念和分类 2学时。掌握偏微分方程的基本概念，掌握二阶线性偏微分方程的分类，掌握叠加原理和齐次化原理。

第11讲 分离变量法 2学时，了解奇次方程的分离变数法，二维 Laplace 方程的定解问题，非齐次方程的解法，非齐次边界条件的处理。

第12讲 二阶常微分方程级数解法与本征值问题 2学时，掌握特殊函数常微分方程及常点领域上的级数解法，正则奇点领域上的级数解法研究施图姆—刘维本征值问题

第13讲 偏微分方程的差分方法 3学时，了解差分方法的特点与基本原理，掌握波动方程、抛物型方程、椭圆型差分方程的差分格式、求解基本步骤。

第14讲 变分法和有限元法 1学时，理解变分方法的基本概念，了解有限元法的基本原理、特点、应用场合及求解流程。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程包括《高等数学》、《大学物理》、《理论力学》等。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无单独的实践环节。

六、本课程课外练习的要求

要求每章节结束后布置适当的作业。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要通过讲课、学生自学、练习、组织讨论等教学方法，利用多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。平时成绩占 40%；期末成绩占 60%，平时考核包括作业、讨论等，要求独立完成，期末考核以考试或大作业形式完成。

九、教材及参考书

1. 梁昆淼编，《数学物理方法》，高等教育出版社出版，2010 年第 4 版
2. 王培光等，《数学物理方法》，中国计量出版社，2007 年 8 月第 1 版
3. 管平等，《数学物理方法》第二版，高等教育出版社，2010 年第 2 版
4. 杨奇林，《数学物理方程与特殊函数》，清华大学出版社，2004 年 11 月第 1 版
5. 闫桂峰等，《数学物理方程与特殊函数》，电子工业出版社，2013 年 3 月第 1 版
6. 郭玉翠，《数学物理方法简明教程》，人民交通出版社，2007 年 05 月第 2 版
7. 王培光，《数学物理方法（工科用）》，清华大学出版社，2012 年 12 月第 1 版

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
第1讲	绪论	1	1		
第2讲	复数	2	1	1	
第3讲	复变函数	4	3	1	
第4讲	复变函数积分	4	3	1	
第5讲	幂级数展开	2	2		
第6讲	留数定理	2	2		
第7讲	傅立叶变换	1	1		
第8讲	拉普拉斯变换	1	1		
第9讲	典型方程和定解问题	3	2	1	
第10讲	偏微分方程的基本概念和分类	2	2		
第11讲	分离变数法	2	2		
第12讲	二阶常微分方程级数解法——本征值问题	2	2		
第13讲	偏微分方程的差分方法	3	2	1	
第14讲	变分法和有限元法	1	1		

大纲撰写人： 赵磊

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年12月

线性与非线性系统理论基础

Fundament of Linear and Nonlinear Systems

教学大纲

课程名称：线性与非线性系统理论基础

课程编号：M683018

课程类别：选修课

适用专业：机械工程

一、课程性质与任务

本课程是机械工程类专业硕士研究生的一门专业选修课程。当前工业应用中，机械工程系统越来越复杂，工况条件越来越苛刻，机械系统中的科学问题往往是非线性系统问题。因此目前十分有必要在机械工程研究生课程中考虑这一情况，使得学生能够将以往所学的线性系统的有关知识和方法自然地过渡到非线性系统的有关理论和方法。从而使知识基础较好的研究生的知识面得到有效地拓展，为提高学生分析问题和解决问题的能力开阔知识视野，为他们提高硕士研究生论文水平并进一步攻读力学、机械工程、控制工程等相关专业的博士研究生积累必要基础知识。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习，要求对线性系统和非线性系统的基本特征有较全面的认识；掌握线性系统的基本分析与综合方法；了解非线性系统的分析综合方法；能对简单的非线性系统进行正确地线性近似。进而能运用这些基础理论知识和方法对机械工程领域中与本专业相关的前沿技术问题进行独立地探索研究，或对已有的机电系统进行较深入系统地分析与综合研究。

三、教学基本内容与基本要求

基本内容：

- ① 线性系统定义、特点、分类和主要研究领域与方展方向；
- ② 非线性系统的特点、分类及其主要研究方向；
- ③ 简单机械系统的建模与分析方法；
- ④ 复杂机械系统的建模与分析方法；
- ⑤ 非线性振动分析方法、自激振动、参数振动；
- ⑥ 分岔与突变理论、混沌振动、混沌控制；
- ⑦ 非线性系统控制理论基础；
- ⑧ 非完整约束机械系统控制简介。

基本要求：

了解非线性系统理论的发展；理解非线性系统的基本特征；掌握简单非线性系统的建模和分析方法；能对简单的非线性系统进行分析和控制系统设计。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程类专业的选修课程。对于机械工程类专业硕士研究生，以机为主，机电结合、在学习本课程之前应具有理论力学、机械原理、自动控制原理等方面的基础知识。

五、实践性教学的内容安排与要求

大作业（需要课外上机 8 小时）。

六、本课程在课外练习方面的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的习题。习题总量为 5 道左右，习题的形式应采用计算机编程计算和图形展示等形式，以便考察学生的掌握情况。

七、本课程在使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多，难度较大。为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关艰深的理论内容给予形象的解释。为扩大研究生的知识面，了解当前非线性系统的前沿研究领域，可在授课中穿插适当数量的图片、录像等内容，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：论文报告；

考核内容：机械系统非线性振动的应用；非线性系统控制器设计。题目二选一。

考核要求：>6000 字。

评定标准：100 分制。

九、教材及参考书

教材：刘延柱，陈立群：《非线性振动》，北京：高等教育出版社，2001。

参考书：

- 1) 刘秉正，彭建华，《非线性动力学》，高等教育出版社，2004 年。
- 2) Jean-Jacques E. Slotine, Weiping Li, Applied Conlinear Control, 北京：机械工业出版社，2004。

十、课程各篇章学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	线性系统定义、特点、分类和主要研究领域与方展方向	2	2	0	
第二章	非线性系统的特点、分类及其主要研究方向	4	4	0	
第三章	简单机械系统的建模与分析 简单机械系统的线性系统控制方法 线性系统的滑模变结构鲁棒控制 线性系统的线性矩阵不等式鲁棒控制	6	6	0	
第四章	复杂机械系统的建模与分析 多自由度机械系统的建模与分析 复杂约束系统的建模与分析	4	4	0	
第五章	非线性振动分析方法 自激振动 参数振动	6	6	0	课余 4 小时
第六章	分岔与突变理论 混沌振动 混沌控制	4	4	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第七章	非线性系统控制理论基础 李雅普诺夫稳定性理论 严格反馈线性化 非线性变换	4	4	0	课余 4 小时
第八章	非完整约束机械系统的建模 Brockett 定理 非完整约束系统模型的时变非线性变换 非完整约束系统的指数稳定控制	4	4	0	课余 4 小时
总计		32	32	0	

大纲撰写人：何广平

学位点负责人：何广平

学院负责人：李强

修订日期：2016 年 11 月

机械工程学科发展前沿

Frontiers of Mechanical Engineering

教学大纲

课程名称：机械工程学科发展前沿

课程编号：M683026

课程类别：必修课

适用专业：机械工程

一、课程性质与任务

本课程是机械工程类专业硕士研究生的一门专业必修课程。该课程的主要任务是使在校硕士研究生对机械工程领域的当前发展有一定了解，开阔研究生的研究视野，促进研究生较为深入地了解机械工程学科研究领域的广泛性、综合性、多学科交叉性。使研究生对本校本学科的当前主要研究领域有较为充分的了解，使研究生在从事论文研究工作中能更加有效地利用本学科的总体研究资源，有效保证论文研究工作的质量。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习，要求对本校本学科领域的主要研究领域有较为全面的了解。了解各主要研究方向的研究内容、研究特色、主要成果及其在工程中的应用。学生在学习完本课程后，应该对本校本学科主要研究方向有较为深入的认识了解，能够在论文研究工作中继承和发扬本科学研究方向的主要特色，并通过自身的研究工作，进一步丰富和完善本研究方向的内容和特色。

三、教学基本内容与基本要求

基本内容：

⑨ 机械设计及理论学科的特点、任务、主要研究领域、主要研究成果；

- ⑩ 机械电子工程学科的特点、任务、主要研究领域、主要研究成果；
- ⑪ 机械制造及其自动化学科的特点、任务、主要研究领域、主要研究成果；
- ⑫ 微机电工程学科方向的特点、任务、主要研究领域、主要研究成果。

基本要求：

了解机械工程学科的一般特点；了解机械工程一级学科下各二级学科的主要研究领域和研究特点；对本学科研究方向的主要研究内容和研究成果有较为全面的了解；对本学科方向的前沿研究课题和发展方向有较为深入的了解。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程类专业硕士研究生的必修课程。对于机械工程类专业硕士研究生，以机为主，机电结合、在学习本课程之前应具有高等数学、工程力学、机械设计基础、自动控制原理和计算机接口技术等方面的基础知识。

五、实践性教学的内容安排与要求

结合自身研究方向或研究课题，通过广泛查阅资料并进行分析总结，提出自己的观点、看法、思想。

六、本课程在课外练习方面的要求

无。

七、本课程在使用现代化教学手段方面的要求

本课程内容专业、知识面广，部分内容难度较大。为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关艰深的理论内容给予形象的解释。为扩大研究生的知识面，了解当前机械工程的前沿研究领域，可在授课中穿插适当数量的图片、录像等内容，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：论文报告；

考核内容：结合自己的研究方向或研究课题，给出内容详实、有独立见解的研究

分析报告。

考核要求：>6000 字。

评定标准：通过与不通过。

九、教材及参考书

由当年任课教师指定。

十、课程各篇章学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
1	机械设计及理论学科发展前沿	8	8		
2	机械电子工程学科发展前沿	8	8		
3	机械制造及其自动化学科发展前沿	8	8		
4	微机电工程学科发展前沿	8	8		
总计		32	32	0	

大纲撰写人：何广平

大纲审阅人：

学位点负责人：何广平

学院负责人：李强

修订日期：2017年6月

机械工程专业英语

Professional English for mechanical engineering

教学大纲

课程名称：机械工程专业英语

课程编码：M683027

课程学分：2

适用学科：机械相关专业

一、课程性质

本课程是机制专业的专业课程，是在大学英语及本专业基础专业课程的基础上开设的一门专业课程。机械工程专业英语的教学任务是，从专业工作和从事研究活动的实际需要出发，通过教学，讲授英文科技资料的获取方法、英文科技资料的阅读技巧、科技英语的语法特点和文体结构，使学生掌握一定数量的机械专业常用英文词汇和专业术语，能够有效地获取英文科技资料，能够基本正确地阅读和理解机械专业英文书籍和文献，具备以英语为工具获取信息和交流的能力，为研究生期间的科研工作、以及今后的涉外交际和学术研究打好基础。

二、课程教学目的

本课程以提高学生对英文科技资料的获取能力、机械类专业英语阅读能力为主要目标。通过本课程的学习，提高学生以英语为工具获取专业信息的能力，同时巩固和加深已有专业知识，了解本学科的发展前沿及国外本学科领域的发展趋势。

三、教学基本内容及基本要求

第1讲 Literature search and management 英文资料的查找及管理方法 2学时，掌握常见的英文科技论文、专业书籍、专利、技术资料的查找及下载方法；掌握文献管理技巧，及 Note Express 软件的使用方法和在文献管理中的技巧。

第2讲 Commonly used words and expressions 英文科技文献阅读及写作中常见词汇、句法及其使用方法 3学时，了解掌握英文阅读及写作中常见的词汇和表达方式。

第3讲 Literature reading skills 英文科技资料的阅读技巧 2学时，了解英文文献、专利、书籍、技术报告的阅读技巧，重点掌握英文文献阅读和从文献中快速获取主要信息的能力。

第4讲 Research paper writing 英文科技论文写作 2学时，学习摘要和正文的写作技巧，重点练习和体会英文摘要的写作。

第5讲 Advanced Engineering Materials 先进工程材料 2学时，了解先进工程材料的发展概况及常见的专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第6讲 Machining 机械加工 2学时，了解常见机械加工方法、发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第7讲 Mechatronics 机电一体化 2学时，了解常见机电一体化的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第8讲 Numerical control 数控技术 2学时，了解数控技术的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第9讲 Intelligent Manufacturing 智能制造 2学时，了解智能制造的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第10讲 Modern design theory 现代设计理论 2学时，了解现代设计理论的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第11讲 Modern control theory 现代控制理论 2学时，了解现代控制理论的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第12讲 Robots 机器人 2学时，了解机器人的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第13讲 MEMS MEMS技术 2学时，了解MEMS的发展概况及常见专业词汇，并进行适当的阅读、写作训练及/或课堂讨论。

第14讲 Simulation softwares 常见仿真软件 1学时，了解常见仿真软件的特点及适用场合，了解仿真相关词汇。

第15讲 Research review, technology roadmap and discussion 学生研究方向综述及技术路线的中英文讨论 4学时，在课前2个月左右布置学生进行所研究课题的文献

综述和技术路线撰写及 PPT 报告，以中英文结合的方式进行课堂讨论和点评。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程包括《大学生英语》、《机械原理》、《机械设计基础》、《金工实习》、《工程材料学》、《控制工程基础》等课程

五、实践环节教学内容的安排与要求

本科课程无单独的实践环节。

六、本课程课外练习的要求

要求完成每章节开课前后布置的课堂任务。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要通过讲课、学生自学、练习、组织讨论以及 PPT 展示等教学方法，利用多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。考查方法为平时考核与期末考核：平时考核占 40%；期末考核占 60%，平时考核包括所布置任务的完成情况、课堂讨论等，期末考核以大作业形式完成。

九、教材及参考书

1. 赵海恒编：《新编机械工程专业英语》，西南交通大学出版社，2001 年 9 月第 1 版
2. 孙亮波等：《机械专业英语》，国防工业出版社，2014 年 8 月 1 日第 1 版
3. 赵运材等，《现代机械工程专业英语》，华中科技大学出版社，2013 年 8 月 1 日第 1 版

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	练习、讨论、PPT	备注
第1讲	英文资料的查找及管理方法	2	1.5	0.5	
第2讲	英文科技文献阅读及写作中常见词汇、句法及其使用方法	3	1.5	1.5	
第3讲	英文科技资料的阅读技巧	2	1	1	
第4讲	英文科技论文写作	2	1	1	
第5讲	先进工程材料	2	1	1	
第6讲	机械加工	2	1	1	
第7讲	机电一体化	2	1	1	
第8讲	数控技术	2	1	1	
第9讲	智能制造	2	1	1	
第10讲	现代设计理论	2	1	1	
第11讲	现代控制理论	2	1	1	
第12讲	机器人	2	1	1	
第13讲	MEMS 技术	2	1	1	
第14讲	常见仿真软件	1	0.5	0.5	
第15讲	学生研究方向综述及技术路线的中英文讨论	4	1	3	

大纲撰写人：赵磊

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年12月

机械系统优化技术

Optimization Design of Mechanical Systems

教学大纲

课程名称：机械系统优化技术

课程类别：选修课

课程编码：M682008

适用范围：机械工程

一、课程的性质与任务

本课程是机械工程专业硕士研究生的一门选修课程。

优化技术是一门利用计算机的分析计算能力，采用专门设计的计算方法和计算机程序，改善机构、机械结构、机电系统运动学或动力学性能的专门技术，常被用来解决工程实际问题或提高产品质量。因此，该技术具有很强的实际应用价值，是工程技术人员和科研人员长期工作经验的积累和总结。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，学生应理解各种不同优化算法的基本思想、算法特点和适用领域；掌握各种基本优化方法并能用于解决工程的最优化问题；能利用数学工具或相关技术设计最优求解方法，并能灵活应用于课题研究或工程设计之中。

三、教学基本内容与基本要求

基本内容：

- ⑬ 绪论；
- ⑭ 优化设计的数学模型和基本概念；
- ⑮ 无约束问题的最优化方法；
- ⑯ 约束问题的最优化方法；

- ⑰ 多目标问题的最优化方法；
- ⑱ 离散变量和随机变量的最优化方法；
- ⑲ 优化设计过程中应注意的问题；

基本要求：

通过本课程的学习，了解优化技术的本质和应用目的；能够运用所学知识正确建立简单机械系统的最优化数学模型；掌握多种优化算法的基本思想、算法特点和适用领域，能正确选用合适的优化算法对简单的机械系统进行最优化设计；能根据已有优化算法运用计算机编程实现具体问题的最优化求解。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程学科中相关专业方向的研究生选修课程，要求学生具备高等数学、数值分析及矩阵分析等的基本知识，具备一定的计算机编程能力或使用专用计算机软件的能力。

五、实践性教学的内容安排与要求

有关优化算法的编程训练大作业（需要上机 2 小时）。

六、本课程在课外练习方面的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的讨论题，采用计算机编程计算和报告展示等形式，以便考察学生的掌握情况。

七、本课程在课堂教学和使用现代化教学手段方面的要求

1) 本课程采用多媒体教学：本课程的内容理论较多，为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关理论内容给予形象的讲解或解释。

2) 对一些章节，安排学生分组讨论、课上用 PPT 展示等教学方式。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：平时的作业及课堂讨论和期末考试相结合。

考核内容：考试侧重于基本概念和经典算法的基本思想等基础知识。

考核要求：百分制，平时占总成绩的 30%，期末考试占总成绩的 70%。

九、教材及参考书

教材：陈立周主编，《机械优化设计方法》（第 3 版），冶金工业出版社，2005 年。

参考书：刘惟信编著，《机械最优化设计》，清华大学出版社，1994 年

十、课程各篇章学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、上机	备注
第一章	绪论 1. 优化 2. 优化设计 3. 机械优化设计	2	2	0	
第二章	优化设计的数学模型和基本概念 1 优化设计的数学模型 2 优化设计的三大要素 3 优化设计的分类 4 优化设计的数学基础 5 优化设计的最优解及获得最优解的条件 6 优化设计问题的数值迭代法及其收敛条件	6	6	0	
第三章	无约束问题的最优化方法 1 引言 2 一维搜索方法 3 坐标轮换法和 Poweel 法 4 梯度法和共轭梯度法 5 牛顿法和变尺度法 6 无约束优化设计方法小结	8	2	6	
第四章	约束问题的最优化方法 1 引言 2 内点惩罚函数法 3 外点惩罚函数法 4 混合惩罚函数法 5 随机方向搜索法 6 复合形法 7 可行方向法 8 约束优化设计方法小结	6	4	2	
第五章	多目标问题的最优化方法	6	2	4	

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、 实验、上机	备注
	1 引言 2 协调函数法 3 统一目标函数法 4 功效系数法				
第六章	离散变量和随机变量的最优化方法 1 引言 2 离散变量优化设计的基本概念 3 随机变量优化设计的基本概念	2	2	0	课外 2 小时
第七章	优化设计过程中应注意的问题 1 引言 2 优化设计前处理问题 3 优化设计中处理问题 4 优化设计后处理问题	2	2	0	
总计		32	20	12	

大纲撰写人：谭晓兰

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年11月

机电系统动力学

Dynamics of Electromechanical Systems

教学大纲

课程名称：机电系统动力学

课程编码：M683005

课程学分：2 学分

适用学科：机械工程

一、课程性质

本课程是机械工程学术型和专业硕士研究生的一门专业选修课程。现代科技的发展，使得机械与电子的融合日益紧密，光机电一体化趋势日臻突显，机电系统动力学运用而生。设计和研制性能优良的机电一体化系统，必须掌握机电耦联系统的动力学理论，对动态特性进行研究。因此，本课程在现代机械工程学科具有十分重要的作用，成为机械工程学科必不可少的组成部分。该课程系统地研究多物理场的方法，有助于培养学生的科学视野和解决复杂系统问题的能力。应用统一的观点和方法——能量概念、虚位移观点建立力场、电磁场统一系统动力学模型，成为许多新兴学科的基础。任何机电问题的深入研究，最终必然要升华到数学与动力学分析，因此，本课程对这些问题研究起到非常好的基础和辅助作用。

二、课程教学目的

掌握利用能量原理研究机电系统的力学行为，建立机电系统动特性分析的思想和方法，为设计和研制性能优良的机电一体化装备和机电系统动力学分析奠定理论基础。

三、教学基本内容及基本要求

机电系统动力学分析是机电耦联系统最有效的建模与分析理论。本课程应用统一的观点和方法研究机电系统的力学行为、电学行为，建立力学问题与电路、电磁场问

题相结合的模型方法，从演绎分析的角度实现机电系统机电耦联的相互作用规律和工程应用的探索。本课程要求掌握分析力学原理和方法，电动力学原理和方法、机电耦联系统分析动力学等内容。

四、本课程与其他课程的联系与分工

研究机电系统动力学问题，是掌握数学物理方法后的专业课，为复杂机械系统智能控制奠定基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的习题。习题总量为 3—6 道，习题的形式应采用理论证明、分析计算题的形式，以对应要求掌握、理解、了解的有关内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

应用 PPT 文档以讲授为主，课后练习为辅。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：考试。评定标准：百分制，平时成绩占 30%，考试成绩占 70%

九、教材及参考书

温熙森,邱静编著. 机电系统分析动力学及其应用, 科学出版社, 2003 年

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	1.绪论, 广义坐标、自由度、实位移与虚位移、虚功原理	2	2		
	2.达朗贝尔原理与拉格朗日方程	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	3.微分变分原理与积分变分原理	2	2		
	4.分析动力学微分方程	2	2		
第二章	1.电动力学基础	2	2		
	2.相关的电参量与电磁场中的能量关系	2	2		
	3.麦克斯韦方程	2	2		
	4.磁力、电力及电磁场动量,	2	2		
	5.电磁场的有质动力与应力张量	2	2		
	6.机电系统能量关系,	2	2		
	7.电磁系统的变分关系	2	2		
	8.拉格朗日-麦克斯韦方程	2	2		
第三章	1.机床传动系统机电分析动力学模型	2	2		
	2.整形机床系统机电分析动力学模型	2	2		
	3.机电系统分析动力学的最新进展	2	2		
复习考试		2		2	
总计		32	30	2	

(表格居中, 表格中字体为宋体、小4号)

大纲撰写人: 李强

学科、专业负责人: 何广平

学院负责人: 李强

制(修)定日期: 2016.10

机械振动

Mechanical Vibration

教学大纲

(学时范围：32)

课程名称：机械振动
课程编码：M683009
课程类别：
适用学科：机械工程

一、课程性质与任务

机械振动课程是机械工程类专业硕士研究生的一门专业必修（或选修）课程，随着现代工业的发展，机械向高速、可靠、大功率等方向发展，机械振动一直是机械设计、安装和使用过程中必须解决的重要问题之一，因此本课程在机械工程专业中占有重要地位。

通过本课程学习，使学生掌握机械振动的基本概念和基本理论，以及解决机械振动问题的基本方法，学生利用本课程的知识能分析振动原因、改进设备振动性能、延长设备工作寿命，利用振动为工程服务，改善人们工作中的振动环境。课程的任务使学生能够掌握分析解决各类力学模型，从而根据产品结构工程需要能够对其进行动力特性设计，为后续课程的学习及科学研究工作打下坚实和稳固的理论基础。

二、课程教学目的

本课程是为了适应生产实际的需要，为硕士研究生开设的一门专业必修（或选修）课程。本课程着重从工程实际的角度对机械振动的有关理论进行讨论，使学生在掌握基本理论的基础上，能够把工程中的实际机械抽象为力学模型，然后在正确的力学模型基础上运用已有的知识进行正确的力学分析，解决一些工程实际的问题，达到学与

用的统一。

三、教学基本内容及基本要求

课程的基本内容：

1. 绪论

2. 单自由度系统的自由振动

掌握单自由度系统的自由振动。主要介绍简谐振动，能量法及瑞利法，等效刚度系数，有阻尼系统的自由振动。

3. 单自由度系统的强迫振动

掌握振动的响应，隔振，了解傅里叶变换、拉普拉斯变换，传递函数，谐波激励下的强迫振动。

4. 两自由度系统的振动

掌握两自由度系统的自由振动，了解静力耦合和动力耦合，简谐激励的强迫振动，动力减振器。

5. 多自由度系统的振动

掌握多自由度系统运动微分方程的建立，了解无阻尼自由振动，振型向量（模态向量）的正交性。

6. 连续系统的振动

掌握连续系统弦的横向振动，杆的纵向振动，轴的扭转振动，梁的弯曲振动等。

基本要求：

本课程要求学生掌握单自由度系统的强迫振动理论，及其在一系列工程问题中的应用；掌握多自由度系统振动及其近似解法；随机激励下的振动；了解连续系统的振动，弦的横向振动、杆的纵向振动、轴的扭转振动和梁的弯曲振动等。本课程由于受到学时限制，关于“非线性振动和振动的仿真等部分内容为学生自学部分。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程类硕士研究生的专业必修（或选修）课程。在学习本课程之前应先修高等数学、线性代数、机械测试技术基础、工程力学（包括理论力学和材料力学）。

五、实践环节教学内容的安排与要求

要求学生通过课程的学习，掌握振动的基本原理以及解决振动问题的基本方法和途径，通过课堂讨论和实验，使学生开拓思路，综合运用学到的知识创造性地解决机械振动问题。

1. 有阻尼自由振动的工程应用: 阻尼材料; 机械系统隔振; 桥梁、高塔等高大建筑的消振;

2. 新一代的环保汽车—电动汽车的开发与研究，已经越来越受到世界各国的重视。它的结构简单、坚固、成本低、启动性能好、效率高，有较宽的调速范围，但其缺点是由于转矩波动而引起的振动较大，可见电动机引起的车辆振动问题应该加以考虑和研究。

3. 随着脆硬材料及复合材料日益增长的加工需求，新型旋转超声加工方法能够适用于现代生产的需求，其设计关键技术是运用纵振理论对超声振动系统的换能器、变幅杆、工具杆进行结构设计和研究。

4. 论文报告（学生可根据自己科研方向，写一篇与机械振动有关的论文）。

5. 振动系统固有频率的测试，单自由度系统强迫振动的幅频特性的测定等。

六、本课程课外练习的要求；

该课程以课堂讲授为主，对于课程中涉及到的有关基础理论（如数学分析）要求学生课前做好必要的准备。每章节有习题练习，习题的形式有分析计算题、设计计算、论文报告等形式，以便对所学知识有所掌握和了解。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程是应采用录像，多媒体等教学手段，开阔学生的知识面，加深学生对课堂教学内容的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程考核采用论文报告的形式，论文报告占总成绩的 70%、实验与平时占总成绩的 30%。

九、教材及参考书

1. 教材:

《机械振动》张义民著, 清华大学出版社, 2008

2. 教学参考书:

师汉民《机械振动系统》华中科技大学出版社

赵玫《机械振动与噪声学》科学出版社。

3.Theory of VIBRATION with Application by William T.Thomson. Marie Dillon
Dahleh ---5th ed.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	1.绪论 2.振动系统模型 3.激励与响应 4.振动的分类 5.振动问题及其解决方法 6.自由度	2	2		
第2章	1.简谐振动 2.能量法 3.瑞利法 4.等效刚度系数 5.有阻尼系统的自由振动	2	2		
第3章	1.对简谐激励的响应 2.复频率响应 3.隔振 4.振动测量仪器 5.简谐力与阻尼力的功 6. 等效粘性阻尼 7.系统对周期激励的响应·傅里叶级数 8.系统对任意激励的响应·卷积积分 9.系统对任意激励的响应·傅里叶积分 10.用拉普拉斯变换法求系统响应·传递函数 11.复频率响应与脉冲响应之间的关系	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第4章	1.自由振动 2.静力耦合和动力耦合 3.任意初始条件的自由振动 4.简谐激励的强迫振动 5.动力减振器	4	4		
第5章	1.多自由度系统运动微分方程 2.无阻尼自由振动·特征值问题 3.振型向量(模态向量)的正交性·展开定理 4.半正定系统 5.系统对初始条件的响应·振型叠加法 6.影响系数 7.矩阵迭代法 8.瑞利商 9.无阻尼系统对任意激励的响应·振型叠加法 10.多自由度系统的阻尼 11.有阻尼系统对任意激励的响应·振型叠加法	6	6		
第6章	1.弦的横向振动 2.杆的纵向振动 3.轴的扭转振动 4.梁的弯曲振动 5.振型函数的正交性 6.连续系统的响应·振型叠加法 7.瑞利商 8.瑞利-里兹法 9.假定振型法	6	6		
	利用振动理论设计旋转超声加工振动系统	4	4		
	振动系统固有频率的测试,单自由度系统强迫振动的幅频特性的测定等	4		实验	
总计		32	24	8	

大纲撰写人: 张向慧

学科、专业负责人: 何广平

学院负责人: 李强

制(修)定日期: 2016年11月

高等机构学

Advanced Kinematics and Dynamics of Mechanisms

教学大纲

课程编码: M683002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 机械工程学科/专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是硕士研究生机械工程专业选修课程之一。机构学是研究各类机构的组成原理、功能和性能等共性问题的一门基础理论学科, 该学科为发明、创造新机器或机械装备提供有效的理论和方法, 是机械工程设计、制造、运行、维护的重要理论基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生掌握机械学理论的基本原理和基本方法, 培养学生具有独立进行机构分析与综合的基本能力, 为设计新的机构奠定理论基础。

具体地, 学生能根据使用要求或工艺要求, 制定出合理的运动规律, 设计合适的机构去完成所设计的运动规律, 并确定机构中各构件的尺寸和结构形状, 进而分析和评价所设计的机构的功能和性能, 经过多次检验、修改, 设计出具有高性能的新机构, 最终获得新机构的系统设计新原理和新方法。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

第 1 章 绪论

课程的研究对象与基本内容, 本课程的性质及学习目的, 本课程的学习方法, 机构的设计内容与过程, 国内外机构学发展概况,

第2章 高等机构学数学基础

数学基础概述，矢量及其运算，常用坐标变换，常用矩阵运算，机构学非线性方程组的数值解法。

第3章 机构的结构学理论

结构学的基本知识，运动链自由度计算，图论基础，运动链的结构分析与综合。

第4章 机构的运动学分析

机构运动学分析概述，矢量方程法求运动学分析，复数法求运动学分析，矩阵法求运动学分析。

第5章 机构的运动学综合

机构运动学综合的研究方法概述，刚体导引机构的运动学综合，函数发生机构的运动学综合，轨迹发生机构的运动学综合。

第6章 机器人机构简介

概述，机器人机构运动学，机器人机构静力学，机器人机构动力学简介。

2、教学基本要求

了解：第1章中机构学国内外发展概况，本课程的性质及要求以及学习本课程的方法；第2章中非线性方程组的数值解法；第5章中轨迹发生机构的运动综合等；第6章机器人机构简介。

熟悉：第1章中本课程研究的对象与基本内容，第2章中数学基础概述，常用坐标变换；第3章中机构的结构理论。

掌握：第2章中常用坐标变换，常用矩阵运算；第4章机构的运动学分析；第5章中机构运动学综合的研究方法，函数发生机构的运动综合。

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习《高等机构学》之前，应该修完《理论力学》、《机械原理》、《数值分析》、《矩阵理论及其应用》等课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

每章适当安排一定数量课后习题，视各章内容不同，约 1~2 题的范围。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

备有电子版讲义，课堂教学采用幻灯投影和板书结合方式，课程部分内容可采用多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为开卷考试课，成绩按百分制评分，平时成绩占 40%，考试成绩占 60%。

九、教材及参考书

1. 《高等机构学》（修订版），张春林 主编，2016 年第 1 版，机械工业出版社。
2. 《Geometric Design of Linkages》，J. Michael McCarthy 主编，2000 年第 1 版，Springer.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	4	4		
第二章	数学基础	8	8		
第三章	机构的结构学理论	6	6		
第四章	机构的运动学分析	4	4		
第五章	机构的运动学综合	6	6		
第六章	机器人机构简介	4	4		
第七章					
第八章					

大纲撰写人：黄昔光

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017-5

机器人技术

Robotics

教学大纲

课程名称：机器人技术

课程编码：M682001

课程学分：2

适用学科：机械工程类各专业

一、课程性质

本课程是硕士研究生机械工程专业的专业必修课程。机器人技术集力学、机械学、数学、生物学、电子工程学、控制论与控制工程学、计算机科学与工程、人工智能以及社会学等多个现代科学与技术高度交叉与融合，是典型的机电一体化系统工程综合性新技术。相关理论和技术可应用于科学实验、国防安全、资源勘查、工业生产、人民生活改善、环境保护等应用领域。

二、课程教学目的

通过该课程的学习，使学生掌握机器人系统设计、数学、运动学、动力学、轨迹规划与控制等技术要点和理论基础。对工业机器人有较全面的认识，较系统地掌握工业机器人系统分析、设计的理论与方法。初步学会使用系统设计原理和综合集成技巧，将机、电、液、光元件、微机控制系统、接口电路、控制软件等光机电液一体化要素组合成具有可重复编程操作能力的新型机电一体化系统或机器人系统。为从事机器人领域中与本专业相关的前沿技术问题进行独立地探索与研究奠定理论基础。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

第1章 绪论

机器人的历史与发展，机器人的特点与分类，主要技术参数，机器人的相关理论与技术。

第2章 机器人系统设计

机器人本体的基本组成，机器人系统总体设计，机器人机械系统设计，机器人的手部设计，机器人的腕部设计，机器人的臂部设计，机器人的机身及行走机构设计。

第3章 机器人技术数学基础

刚体位姿描述，坐标变换，齐次坐标和齐次变换，齐次坐标矩阵的运算，变换方程，自由矢量的变换。

第4章 机器人运动学

机器人运动学坐标系，连杆参数和关节变量，连杆坐标系，连杆变换和运动学方程，PUMA 机器人正运动学，PUMA 机器人逆运动学，腕部三轴相交时的封闭解，逆运动学的有关问题。

第5章 机器人微分运动与雅可比

雅可比矩阵的定义，微分运动和广义速度，雅可比矩阵的构造法，PUMA 机器人的雅可比。

第6章 机器人静力与变形

连杆的速度和加速度分析，连杆的受力和平衡方程，等效力和力雅可比，力和力矩的坐标变换，对偶关系。

第7章 机器人动力学

惯性张量与惯性矩，拉格朗日动力学，连杆的运动传递，牛顿—欧拉法动力学方程，动力学性能指标。

第8章 机器人轨迹规划与控制

轨迹规划的一般性问题，关节空间的轨迹规划方法，笛卡尔空间规划方法，单关节的线性模型和控制，控制规律的分解，操作臂的非线性控制。

2、教学基本要求

了解：第1章绪论，第8章机器人轨迹规划与控制。

熟悉：第2章机器人系统设计，第5章机器人微分运动与雅可比，第6章机器人静力与变形。

掌握：第3章机器人技术数学基础，第4章机器人运动学，第7章机器人动力学。

通过本课程学习，要求学生了解当前机器人技术的主要研究领域和技术发展方

向；掌握机器人操作臂的运动学分析方法以及静力学分析方法；能运用多种方法正确建立机器人操作臂的动力学模型；能设计简单机器人的运动学、动力学控制算法；能够运用所学知识独立地开展专门技术研究；具备一定的解决具体工程实际问题的能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程专业的必修专业课程，是多学科的深度交叉与综合，因此以机为主，机电结合、在学习本课程之前应具有高等数学，机械原理，机械设计、工程力学、机械工程制工程基础、计算机控制技术等方面的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的习题。习题总量为 4—7 道，习题的形式主要采用设计题、分析计算题、论文报告等形式，以对应要求掌握、理解、了解的有关内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多，难度较大。为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关艰深的理论内容给予形象的解释。为扩大研究生的知识面，了解当前机构学的前沿研究领域，可在授课中穿插适当数量的图片、动画、录像等内容，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：平时作业、期末开卷考试；

考核内容：覆盖授课内容的 70% 以上。期末考试侧重于机构学数学、结构学、运动学、机器人机构学等基础知识，平时作业应覆盖全部授课范围；

考核要求：平时作业占成绩的 30%—40%，期末考核占总成绩的 60%—70%。由于平时作业和期末考试的考核内容侧重不同，因此两部分成绩不可互相抵消。

九、教材及参考书

教材：熊有伦等编著，《机器人学》，机械工业出版社，1993年。

参考书：

1. John J. Craig 编著，《Introduction to Robotics: Mechanics and Control》，Publisher: Prentice Hall, 2004年。

2. 殷际英、何广平编著，《关节型机器人》，化学工业出版社，2003年。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章 绪论	1.1、机器人的基本知识 1.2、机器人的特点、结构与分类 1.3、机器人的主要技术参数 1.4、机器人的相关理论与技术	2	2		
第2章 机器人系统设计	2.1、机器人的基本组成 2.2、机器人系统总体设计 2.3、机器人机械系统设计	2	2		课外练习
	2.4、机器人手部结构设计 2.5、机器人腕部结构设计 2.6、机器人臂部结构设计 2.7、机身及行走机构设计	2	2		
第3章 机器人技术数学基础	3.1、刚体位姿的描述 3.2、点的映射 3.4、齐次变化和齐次变换	2	2		课外练习
	3.5、变换矩阵的运算 3.6、变换方程	2	2		课外练习
	3.7、欧拉角与RPY角 3.8、旋转变换通式 3.9、自由矢量的变换	2	2		
第4章 机器人运动学	4.1、引言 4.2、连杆参数和关节变量 4.3、连杆坐标系	2	2		课外练习
	4.4、连杆变换和运动学方程 4.5、PUMA机器人正运动学	2	2		课外练习

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	4.6、PUMA 机器人逆运动学 4.7、腕部三轴相交时的封闭解 4.8、逆运动学的有关问题	2	2		
第 5 章 机器人微分运动与雅可比	5.1、雅可比矩阵的定义 5.2、微分运动和广义速度 5.3、雅可比矩阵的构造法 5.4、PUMA 机器人的雅可比	2	2		
第 6 章 机器人静力与变形	6.1、连杆的速度和加速度分析 6.2、连杆的受力和平衡方程 6.3、等效力和力雅可比	2	2		课外练习
	6.4、力和力矩的坐标变换 6.5、对偶关系 6.6、刚性和变形	2	2		课外练习
第 7 章 机器人动力学	7.1、惯性张量与惯性矩 7.2、拉格朗日动力学	2	2		课外练习
	7.3、连杆的运动传递 7.4、牛顿—欧拉法动力学 7.6、动力学性能指标	2	2		
第 8 章 机器人轨迹规划与控制	8.1、轨迹规划的一般性问题 8.2、关节空间的轨迹规划方法 8.3、笛卡尔空间规划方法	2	2		课外练习
	8.4、单关节的线性模型和控制 8.5、控制规律的分解 8.6、操作臂的非线性控制	2	2		
总计		32	32		

大纲撰写人：黄昔光

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016 年 11 月

MEMS 设计理论

MEMS Design Theory

教学大纲

课程名称：MEMS 设计理论
课程编码：M683003
课程学分：32
适用学科：机械工程类各专业

一、课程性质

本课程是机械工程类专业硕士研究生的一门专业必修（或选修）课程，内容适当删减后也可作为机械工程专业本科高年级学生的一门专业选修课程，是机械设计及理论二级学科硕士点的专业必修课程，是机械电子工程和机械制造及其自动化二级学科硕士点的专业选修课程。

微机电系统（MEMS）是二十世纪九十年代发展起来的一门多种学科交叉而成的新兴学科。它涉及微电子、微细加工、微机械、材料学、信息与控制等技术科学，并紧密依靠数学、物理、化学、力学、生物等基础学科，广泛应用于空间技术、信息技术、生物医药技术及其他新技术之中。它的发展推进人类认识和改造客观世界的能力，因此 MEMS 在 21 世纪倍受人们的关注，成为 21 世纪制造业的重要方面之一。本课程较全面地介绍 MEMS 的设计理论与方法，并指出其未来发展动向，为机械工程专业硕士研究生从事相关技术研究奠定必要的知识基础。

二、课程教学目的

本课程的开设是为了让学生了解微机电系统这门新兴学科，掌握其学科内涵、基本原理、基本设计理念、设计方法等，进而能运用这些基础理论知识和方法对微机电电子学领域中与本专业相关的前沿技术问题进行独立地探索研究，或对已有的微机电系统进行较深入系统地分析研究。

三、教学基本内容及基本要求

基本内容：

- ⑳ 微机械电子学的起源、定义、特点、分类和主要研究领域与方展方向
- 21 微机械系统中的制造技术和常用制造材料
- 22 微机械系统的微观尺度效应
- 23 微传感器和致动器的基本结构和工作原理
- 24 微机械系统设计和分析方法理论基础
- 25 典型 MEMS 器件设计流程和方法

基本要求：

了解 MEMS 技术的特点和发展状况，理解微尺度下的物理效应和材料特性，掌握微机械机构的设计理论，能对简单的 MEMS 机构进行理论分析和设计。深入了解 MEMS 器件的工作原理和设计方法，理解和掌握微机械结构设计制造的基本理论和微结构表征测试原理。能对典型的微机电系统进行较深入的理论和技术分析，能在教师指导下利用专业软件设计分析简单的微机械系统。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程学科相关硕士研究生的必修（或选修）专业课程，是多学科深度交叉的综合技术。对于机械工程类专业硕士研究生，以机为主，机电结合、在学习本课程之前应具有机械设计、弹性力学、自动控制原理、传感器原理、检测技术等方面的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

从以下内容选择其一：

- 1) 大作业：运用有限元软件模拟分析简单的 MEMS 系统（需要课外上机 8 小时）。
- 2) 演示：一种典型的微传感器或微驱动器等 MEMS 器件的工作原理、结构理论分析和设计方法。

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的习题。习题总量为 3—6 道，习题的形式应采用设计题、分析计算题、论文报告等形式，以对应要求掌握、理解、了解的有关内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多，难度较大。为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关艰深的理论内容给予形象的解释。为扩大研究生的知识面，了解当前机器人技术的前沿研究领域，可在授课中穿插适当数量的图片、录像等内容，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：论文报告；

考核内容：根据 MEMS 实验室当年研究主题公布题目。

考核要求：>4000 字。

评定标准：100 分制。

九、教材及参考书

教材：

Microsystem Design (Stephen D. Senturia, Kluwer Academic Publishers, 2001 年)

参考书：

[1] 动态微机电系统——理论与应用（何广平等，科学出版社，2012 年）

[2]（美）徐泰然著，王晓浩 等译，《MEMS 和微系统——设计与制造》，机械工业出版社，2004 年。

[3] 刘广玉 樊尚春 周浩敏 编著，《微机械电子系统及其应用》，北京航空航天大学出版社，2003 年。

[4] 周兆英等，《微系统和纳米技术》，科学出版社，2007 年。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	1. 绪论 2. 微机电系统的定义和特征 3. 微机电系统的起源和发展 4. 微机电系统的应用概论	6	6	0	
第二章	1. 微机电系统的制造技术概论 2. 图形转换技术 3. 集成工艺技术 4. 硅基材料及其它相关材料 5. 功能薄膜材料 6. 微机电系统的测量技术概论	2	2	0	
第三章	1. 尺度的介绍 2. 几何结构学中的尺度 3. 刚体力学中的尺度 4. 静电力中的尺度 5. 电磁力中的尺度 6. 电学中的尺度 7. 流体力学中的尺度 8. 热传递中的尺度 9. 薄板的静力弯曲	4	4	0	
第四章	1. 微尺度弹性力学 2. 微尺度结构力学 3. 微尺度热力学 4. 微尺度断裂力学 5. 微尺度薄膜力学 6. 微尺度流体力学 7. 微尺度多物理场耦合分析概述	4	4	0	
第五章	1. 静电式 MEMS 传感器和驱动器 2. 电热式 MEMS 传感器和驱动器 3. 电磁式 MEMS 传感器和驱动器 4. 压电式 MEMS 传感器和驱动器 5. 其它方式 MEMS 传感器和驱动器	2	2	0	
第六章	1. 总体设计方法 2. 模型设计 3. 设计实例	2	2	0	
第七章	1. 集总模型 2. 能量存储转换模型 3. 动态系统模型	2	2	0	
第八章	1. 压阻式压力传感器设计实例分析 2. 静电式陀螺仪设计实例分析 3. 压电式微镜设计实例分析	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	4. 梁式气体传感器设计实例分析 5. MEMS 器件封装设计实例分析				
第九章	练习环节： 由每个学生对自己作业中的设计思路和设计过程进行阐述和分析。	6		6	
总计		32	26	6	

大纲撰写人：赵全亮

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年11月

有限元分析技术

Finite Element Analysis Technology

教学大纲

课程名称：有限元分析技术

课程编码：M682002

课程学分：2

适用学科：机械工程

一、课程性质

《有限元分析技术》是机械电子工程、机械制造及其自动化、机械设计及理论学科研究生主要的专业必修课之一。本课程是计算机辅助分析机械工程相关领域科学问题的理论基础和重要工具。涉及到《数学物理方法》和《弹塑性力学》等基础课程的相关知识的具体应用。通过本课程的学习，要求学生能够掌握有限元的基本概念、理论和建模技术，以便能正确使用商业有限元软件解决实际工程问题，特别是涉及到复杂工程结构和材料变形的力学分析问题。

二、课程教学目的

本课程的教学目的是使学生了解什么是有限单元法、有限单元法的基本思想。了解有限元软件的基本结构和有限元法当前的进展情况。学习有限单元法的原理，主要结合弹性力学问题来介绍有限单元法的基本方法。能从较高层次上理解有限元方法的实质，掌握有限元分析的工具，并具备初步处理工程问题的能力。

三、教学基本内容及基本要求

本课程介绍了有限元法的理论基础，系统地介绍了弹性力学基础、单元构造、数值方法和计算机实现等方面的知识。具体内容如下：

第1讲 有限元方法概述 2学时，了解有限元的发展历史及应用，掌握有限元法

的基本原理。

第 2 讲 矩阵算法与弹性力学基础 2 学时，掌握矩阵问题的基本算法，掌握弹性力学问题的基本概念、基本假设与基本问题。

第 3 讲 弹性问题有限元方法 4 学时，重点掌握弹性问题的有限元求解过程，理解弹性问题的变分原理。

第 4 讲 等参元和高斯积分 2 学时，理解等参单元的定义，学习等参单元的计算公式。

第 5 讲 结构单元 2 学时，理解在工程实际中广泛应用的杆（梁）、板、壳类结构问题的有限元法。

第 6 讲 材料模型在有限元软件中的实现，学习材料模型是在具体的有限元分析实例中的应用，如何将新的材料模型引入有限元软件。

第 7 讲 非线性 4 学时，了解非线性问题的有限元求解方法，理解材料非线性、几何非线性和接触非线性的含义。

第 8-11 讲 有限元应用专题 8 学时，结合通用有限元软件，针对机械工程学科领域的典型问题，了解基本建模与问题求解方法。

上机 10 学时，使学生通过上机实践，掌握有限元建模与分析的基本方法，具备解决实际问题的能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为弹塑性力学、数值分析、矩阵理论。

五、实践环节教学内容的安排与要求

进行有限元应用的上机实践 14 学时，按照老师布置的任务进行建模与分析，并提交最终模型与总结报告。

六、本课程课外练习的要求

应当进行适当的课外练习，以熟练掌握建模方法与分析技能，指导学生将基础知识在具体模拟问题上进行应用，布置相关的课外练习题。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用课堂教学与上机实践相结合的教学方法，利用多媒体教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。平时成绩占 40%；期末成绩占 60%，以有限元模型和总结报告的方式评定，要求独立完成。

九、教材及参考书

教材. 曾攀著. 有限元基础教程. 北京: 高等教育出版社, 2008

参考书:

[1] 王勖成编著. 有限单元法. 北京: 清华大学出版社, 2003

[2] 曾攀编著. 有限元分析及应用. 北京: 清华大学出版社, 2008

[3] 庄茁等编著. 非线性有限元分析与实例. 北京: 科学出版社, 2005

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第 1 讲	有限元方法及国际前沿发展概述	2	2		
第 2 讲	矩阵算法与弹性力学基础	2	2		
第 3 讲	弹性问题有限元方法	2	2		
第 4 讲	等参元和高斯积分	2	2		
第 5 讲	结构单元	2	2		
第 6 讲	材料模型在有限元中的实现及应用	2	2		
第 7 讲	材料非线性、几何非线性和接触非线性问题	4	2	上机实践 2 学时	
第 8 讲	平面问题有限元法及上机实践	4	2	上机实践 2 学时	
第 9 讲	空间问题有限元法及上机实践	4	2	上机实践 2 学时	
第 10 讲	大应变非线性问题有限元法及上机实践	4	2	上机实践 2 学时	
第 11 讲	多体大型非线性接触问题有限元分析	4	2	上机实践 2 学时	

大纲撰写人: 阎昱

学科、专业负责人: 何广平

学院负责人: 李强

制(修)定日期: 2016.11.25

金属塑性成形原理

Principles of Metal Plastic Forming

教学大纲

课程名称：金属塑性成形原理

课程编码：M683017

课程学分：2 学分

适用学科：机械工程

一、课程的性质

《金属塑性成形原理》是机械工程专业研究生的选修（或必修）课，特别是材料成型及控制工程研究方向。《金属塑性成形原理》包括塑性加工力学和塑性加工金属学两方面的内容。金属塑性加工力学是研究变形体中应力、应变的大小、分布及其相互关系，研究由弹性状态过渡到塑性状态的力学条件，确定变形和变形力的求解模式。关注物体的弹塑性力学模型的建立、分析及其在机械工程领域中的应用。在深度和广度上力求体现学科专业发展的前沿，有利于机械工程类相关专业的研究生掌握系统的弹塑性理论专门知识，着重在基础理论和实践应用两方面进行科研能力的培养。塑性加工金属学主要研究金属塑性变形机理以及塑性变形与化学成分、金属组织状态之间的关系，研究热力学条件及摩擦与润滑等因素对变形过程的影响，确定由弹性状态到塑性状态过渡的条件。其目的是科学地、系统地阐明金属塑性变形的基础与规律，为学习后续的工艺课程作理论准备，为合理制定塑性变形工艺奠定理论基础。使学生对金属塑性成形过程及原理有深入广泛的实质性理解，为后续的成形技术具体工艺方法、设备控制等课程的学习，为开发新材料及其成形技术，分析和解决成形过程中的质量缺陷问题奠定理论基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，要求学生能够具备以下能力：

- 1.熟悉应力应变的分析计算。

- 2.掌握屈服准则及本构方程的含义，能够运用其求解典型例题。
- 3.掌握金属塑性成形解析方法，能够运用其求解工程具体问题。
- 4.掌握金属塑性成形过程及原理。
- 5.了解金属塑性成形国际发展前沿。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (1) 金属塑性加工的定义、分类、特点、地位、发展概况和前言热点；
- (2) 金属塑性加工的物理学基础
- (3) 金属塑性变形力学基础
- (4) 金属塑性变形物性方程
- (5) 金属塑性加工中的摩擦
- (6) 塑性成形件质量的定性分析
- (7) 变形力的工程法解析
- (8) 先进塑性成形技术的理论与实践

2、教学基本要求

1. 掌握金属塑性加工过程的热力学条件及应力应变分析的基本概念和基本理论。
2. 熟悉和掌握塑性加工过程中金属变形的微观与宏观的基本规律，以及各种基本变形力学方程，能推导典型塑性加工问题的应力与应变计算公式。
3. 掌握金属在塑性加工过程中组织性能的变化及金属的塑性、变形抗力、断裂等与加工条件的关系。能按照要求或给定公式进行变形程度、应变速度、工件尺寸与变形力能参数等计算。
4. 根据所学知识，对金属的流动、产品质量等有关因素进行相应分析，能基本制定或选择出优质、高产、低消耗的生产工艺。

四、本课程与其它相关课程的联系与分工

学生在学习本课程前应学完高等数学、线性代数、物理学、工程力学、计算机语言、材料成形原理等课程，要求数学、金属学、力学基础扎实。本课程学习将为相关专业研究生的研究课题打下坚实的理论基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

先进的金属塑性变形实验方法：十字形试件的不同加载路径实验及本构关系的验证。

六、本课程课外练习的要求

完成一定数量的习题 10 道左右；运用上课所学知识，对相关领域的研究课题展开讨论；在有限元模拟中采用课上所学力学模型进行有限元模拟；对相关问题进行原理分析和力学建模。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用课堂理论讲授、演示实验、操作实验和小组讨论的方式，采用多媒体教学手段。采用当前国际最先进的基础力学实验设备（德国 ZWICK 多场力学试验机和非接触测量双向拉伸试验机）进行演示和实际操作实验，验证课堂讲授的基础知识，与实践相结合，激发学生的兴趣。教师时时关注相关领域国际发展动态，并将于课程相关的问题与同学们展开讨论，做到所学知识的活学活用。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时作业考核与期末考核结合的方法，平时占 30%，包括出勤、作业和实验；期末占 70%，采用考试或者研究报告的形式。

九、教材及参考书

教材：

- [1] 希尔著，王仁译，《塑性数学理论》（牛津大学研究生教材），世界图书出版社，2013
- [2] 董湘怀，《金属塑性成形原理》，机械工业出版社，2011

参考书：

王仲仁、胡卫龙、胡蓝著，《屈服准则与塑性应力-应变理论及应用》，高等教育出版社，2014

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	1. 金属塑性加工的定义、分类、特点、地位、发展概况； 2. 本课程的性质、内容、意义、发展概况。	2	2	0	
第2章	1. 金属塑性的概念及测定方法； 2. 多晶体塑性变形机构； 3. 影响塑性因素、提高塑性途径； 4. 塑性变形对金属组织性能的影响； 5. 冷、热变形时的纤维组织、动态回复及动态再结晶； 6. 超塑性的概念、分类及产生条件；	2	2	0	
第3章	1. 外力、内力、应力概念； 2. 点的应力状态概念、描述方法； 3. 应力张量定义与性质；应力不变量； 4. 应力平衡微分方程； 5. 位移、位移增量、应变、几何方程； 6. 点的应变状态概念、描述方法；任意方向上应变的确定；应变张量与不变量；特殊应变；应变张量分解； 7. 应变协调方程概念与意义，塑性变形体积不变，变形力学图；	4	4	0	
第4章	1. 金属塑性变形过程和力学特点； 2. 各向同性屈服准则； 3. 国际最新各向异性屈服准则； 4. 加载与卸载准则，加载路径概念；增量理论与与全量理论； 5. 变形抗力概念，加工硬化曲线，影响变形抗力因素； 6. 塑性热与物性方程。	6	2	4	
第5章	1. 等向、随动与混合强化模型； 2. 本构关系建立方法； 3. 国际最新本构关系理论及实验； 4. 塑性失稳理论及实验。	4	2	2	
第6章	1. 塑性加工中摩擦分类，摩擦机理；影响摩擦系数的因素及摩擦系数的测定方法； 2. 塑性加工中润滑机理及选择润滑剂的原则和方法； 3. 近代润滑方法改进对产品质量的影响。	2	2	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
第7章	1.金属塑性变形的宏观规律，变形特点，金属质点流动的基本规律，自由变形理论及最小阻力定律； 2.不均匀变形的原因和后果，减轻不均匀变形的措施； 3.基本应力，附加应力，工作应力，残余应力的概念，附加应力产生的原因及后果，消除或减轻残余应力的措施； 4.应力与变形的分布和测定方法； 5.塑性变形过程的断裂与可加工性。	4	4	0	
第8章	1.先进塑性成形工艺实验； 2.先进塑性成形工艺原理分析与求解实践。	6	2	4	
第9章	滑移线理论及应用，基本概念，滑移线法求解的特点。	2	2	0	
总计		32	22	10	

大纲撰写人：王海波

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016.11.23

机械系统智能控制

Intelligent Control of Mechanical Systems

教学大纲

课程名称：机械系统智能控制

课程编码：M682009

课程学分：2 学分

课程学时：32 学时

适用专业：机械工程

一、课程性质

机械系统智能控制是机械工程类专业硕士研究生的一门专业必修课程，是机械制造及自动化二级学科硕士点的专业必修课程，是机械电子工程和机械设计及理论二级学科硕士点的专业选修课程。

机械制造及其自动化知识域包括机械、信息技术、控制技术和计算机技术及相关理论，机械系统智能控制作为一门新兴的交叉学科，它是人工智能、机械工程、计算机科学、仿生学等多种学科相互结合与渗透，高度综合与集成的课程。本课程是智能控制在机械系统及工程领域的拓展及应用，课程对于机械工程专业人才在机械工程理论及实践应用中具有重要的指导作用，是机械理论体系和教学体系的重要组成课程。

二、课程教学目的

机械系统智能控制通过让学生掌握机械系统智能控制的基础理论，掌握智能控制在机械系统工程领域的控制方法及应用技术，运用本课程的学习知识，培养学生在机械控制领域理论联系实际的能力，提高学生综合运用所学知识解决技术问题的方法和工程实践能力。

三、教学基本内容及基本要求

1. 基本内容

(1) 机械系统智能控制概论

发展概述；与传统控制关系。

(2) 机械系统智能控制基础理论

基本概念；研究对象；原理及特点；智能控制系统结构及分类。

(3) 机械系统智能控制应用技术

模糊控制：模糊集合、隶属函数、模糊关系、模糊逻辑、模糊推理、模糊控制器（设计思想、典型应用方法）；

神经网络控制：神经元、数学模型、误差反传算法、BP 算法、RBF 算法、神经网络控制器（设计思想、典型应用方法），MATLAB 仿真；

专家控制：专家系统结构、知识表示获取、专家控制系统；实时专家控制系统；

遗传算法：基本遗传算法、遗传算法原理、MATLAB 实现；

各类典型智能控制器特点及局限性；

(4) 机械系统智能控制在机械工程中设计应用；

2. 基本要求

(1) 掌握机械系统智能控制的基本概念，智能控制系统原理及特点，理解智能控制系统的构成、特点，了解机械系统智能控制的发展概况，智能控制在机械系统工程领域的应用。

(2) 理解模糊控制相关概念、控制方法，掌握模糊逻辑推理、模糊控制原理、模糊控制器基本原理、模糊控制器设计思想及应用方法，了解典型模糊控制器特点及局限性，机械系统中模糊控制器的应用实例。

(3) 理解神经网络的基本概念、结构、学习规则及其在机械工程的应用，掌握常用典型的神经网络模型、学习算法、控制方法及系统仿真，神经网络控制器设计思想及应用方法，了解神经网络控制系统分类，典型神经网络控制器特点及局限性。

(4) 理解专家控制系统概念，掌握专家控制系统结构、原理、设计原则及仿真分析，了解实时专家控制系统。

(5) 理解遗传算法概念及在机械系统中的应用，掌握遗传算法基本原理。

(6) 了解智能控制技术在机械工程领域的应用案例，通过工程应用实例，理解智能控制在机械工程的设计思想。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程学科相关硕士研究生的必修专业课程，是多学科相互交叉的学科，对于机械工程类专业研究生，在学习本课程之前应具有控制工程，MATLAB 程序设计，机电一体化系统设计等方面基础知识。学生学完课程后，进行授课内容相关的机械系统智能控制设计与实践，进行机械工程技术创新应用，使学生完整掌握机械系统智能控制相关知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

上机实践：根据机械工程相关的具体应用实例，进行智能控制的方案设计、控制方法及系统仿真，具体步骤：

- 1) 控制方案：控制策略、体系结构、详细设计
- 2) 实现方法
- 3) MATLAB 系统仿真及系统分析。

六、本课程课外练习的要求

为充分掌握和理解本课程的相关内容，课外配有相关章节的课后习题，章节相关内容的资料查阅总结并作为论文报告形式完成作业，本课程的课外练习要求与课上学时比例为 1：4，学生要完成作业并记入平时成绩。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多，内容掌握难度大，为便于学生学习，课堂教学采用多媒体教学，配有相关内容的实验，PPT 课件与板书相结合的方式，并在个别章节播放录像，扩大信息量，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。平时成绩占 40%，包括考勤、平时作业和上机实验；期末成绩占 60%，期末考试一般采用闭卷笔试形式。

九、教材及参考书

教材:《智能控制系统及应用》.张国忠主编,中国电力出版社,2007

参考书:

[1]《机电系统智能控制技术》.杨岳编著,机械工业出版社,2003

[2]《机械控制工程基础》,玄兆燕,电子工业出版社,2011

[3]《智能控制理论与技术》孙增圻编,清华大学出版社,2004.10

[4] Fuzzy Control: Theory and Practice. Rainer Hampel, 2000.08

[5] Neural Networks and Learning Machines. Simon Haykin, McMaster, 2010.08

[6]《高级专家系统:原理、设计及应用》(第二版),蔡自兴,约翰.德尔金,龚涛,2014.06.

[7]《遗传算法与工程优化》,玄光南,程润伟,等,2004.01

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章 机械系统智能控制概论	1.1 机械系统智能控制概念与研究内容 1.2 智能控制系统原理特点及分类 1.3 机械系统智能控制发展概况及应用	2	2		
第2章 模糊控制	2.1 模糊控制理论基本概念及理论 2.2 基于模糊控制的智能控制系统 2.3 模糊控制器 2.4 机械系统智能控制应用实例	6	6		
	实验:基于 MATLAB 的模糊控制器设计与仿真	2		2	
第3章 神经网络控制	3.1 神经网络基本概念 3.2 典型神经网络算法及应用 3.3 神经网络控制器 3.4 神经网络 PID 控制 3.5 神经网络预测控制 3.6 神经网络模型参考控制	10	10		
	实验:基于 MATLAB 的 BP 网络在系统辨识结构设计与仿真	2		2	
第4章 专家控制系统	4.1 专家系统概述 4.2 专家控制系统 4.3 实时专家控制系统	4	4		
第5章	5.1 遗传算法概述	4	4		

遗传算法	5.2 遗传算法原理 5.3 遗传算法在机械系统的应用				
第 6 章 智能控制技术 应用	6.1 智能控制在机器人领域应用 6.2 智能控制在交流伺服系统的应用	2	2		
合 计		32	28	4	

大纲撰写人：李文

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016 年 11 月

机电系统建模辨识与控制

Modeling, Identification and Control of Electromechanical Systems

教学大纲

课程名称：机电系统建模辨识与控制

课程编码：M683007

课程学分：2

适用学科：机械工程

一、课程性质

本课程是机械制造及自动化专业硕士研究生的专业选修课程。

系统建模和参数辨识是设计、分析、控制一个系统的基础，在机械结构设计、机械装备分析、故障诊断、控制系统设计等方面应用广泛。本课程将系统建模、参数辨识、计算机控制技术等内容综合在一起，系统介绍机电耦合系统的设计和控制方法，为机械工程专业的硕士研究生从事机电一体化技术、系统测试、结构设计等方面的研究工作奠定基础。

二、课程教学目的

通过该课程的学习，学生将系统的建立系统模型的基本方法，辨识的基本理论和方法，机电系统的计算机控制基本知识。掌握机电系统建模的基本理论和方法，深入了解机电系统参数辨识的各种方法，理解系统建模的精度对系统控制性能影响，掌握机械系统的计算机控制系统设计方法。

三、教学基本内容及基本要求

1. 概述，课程的研究对象及内容，技术最新发展现状，课程学习方法。
2. 机械传动系统的建模及仿真

基本内容：机械传动系统概述，机械传动系统的动力学模型，传动机构仿真分析，机械参数对系统性能的影响。

基本要求：掌握机械系统惯量、摩擦、阻尼、刚度、间隙等参数对传动系统特性的影响；掌握机械传动系统的动力学模型；理解传动机构的仿真分析。

3. 机构动态仿真

基本内容：机构运动学模型及仿真；机构动力学分析；机构动态仿真分析。

基本要求：掌握机构运动学模型及仿真，掌握机构动力学分析。

4. 伺服驱动系统的设计与仿真

基本内容：基于传递函数的伺服控制系统设计与仿真；基于状态空间模型的控制系统设计；模糊控制系统设计及仿真；非线性环节对伺服性能的影响。

基本要求：了解直流、交流伺服驱动系统的原理、特性和控制特点；掌握伺服控制系统的建模；掌握模糊控制系统设计及仿真；理解非线性环节对伺服性能的影响。

5. 系统参数辨识

基本内容：系统辨识的基本概念与主要内容；线性动态模型参数辨识方法；时序分析的系统建模。

基本要求：理解基本概念；掌握线性动态模型的参数辨识方法；理解时序分析方法。

6. 机械系统的计算机控制系统设计

基本内容：计算机控制系统的基础知识；计算机控制系统的模拟化设计方法；计算机控制系统的数字化设计方法；数字 PID 控制算法。

基本要求：理解计算机控制系统的基础知识；掌握计算机控制系统的模拟化设计方法和数字化设计方法；掌握数字 PID 控制算法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程有：自动控制原理、系统动力学、机械原理、Matlab 程序设计等课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节内容：（1）机械系统的计算机建模仿真，由学生课外时间完成；（2）完成倒立摆、飞行器等实验系统的建模与控制实验。

六、本课程课外练习的要求

选修本课程的学生要分组完成运动控制系统的建模、仿真、参数辨识与控制系统设计等任务，通过课外协作完成相关的设计工作，最后进行设计方案的讨论和验收。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的课堂教学部分采用多媒讲体教学手段，利用视频、Powerpoint 等手段加深学生对课程内容的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时考核占 50%，期末课程作业占 50%。

期末课程作业内容：完成一个机电系统的分析或控制系统设计报告，机电系统对象临时确定。

考核要求：>4000 字。

评定标准：100 分制。

九、教材与参考书

教材：张立勋，机电系统建模与仿真，哈尔滨工业大学出版社，2010.2

参考书：

- [1] (美)Dean C.Karnopp Donald L.Margolis Ronald C.Rosenberg 著，刘玉庆译，系统动力学——机电系统的建模与仿真(第 4 版)，国防工业出版社，2012.5
- [2] 刘强，李忠群 编著，数控铣削加工过程仿真与优化--建模、算法与工程应用，中航出版传媒有限责任公司出版，2011.7
- [3] 王秀峰 等编著，系统建模与辨识，电子工业出版社，2004.7
- [4] 张德江，计算机控制系统，机械工业出版社，2011.1

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实 验、设计	备注
第一章	概述： 机电系统建模、参数辨识、控制的内在 逻辑关系	2	2	0	
第二章	机械传动系统的数学建模	4	4	0	
第三章	机械机构动态分析 机构的运动学仿真	4	4	0	
第四章	伺服驱动系统设计 伺服系统动力学建模与仿真	6	6	0	
第五章	经典和现代系统参数辨识方法 数控加工耦合系统的动力学辨识	8	8	0	
第六章	计算机控制系统设计方法 数字 PID 算法	6	6	0	
第七章	实践环节：典型机电系统建模辨识与控制 分析 系统对象：环形二级倒立摆、直升机、 旋翼飞行器系统	4	0	4	
		32	28	4	

大纲撰写人：张从鹏

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016.11.11

机械系统故障诊断技术

Fault Diagnosis Technology of Mechanical Systems

教学大纲

课程名称：机械系统故障诊断技术

课程编码：M683019

课程学分：2

适用学科：机械工程

一、课程性质

本课程是机械工程学科硕士研究生的一门专业选修课。机械系统工作过程中出现的各种故障往往具有一定的先兆，本课程的任务就是培养硕士研究生利用现代测试传感技术和信号分析技术，研究分析机械设备运行状态、及早发现设备故障、查明故障原因、提出故障治理措施等解决工程实际问题的能力，课程涉及机械、电子、测试与传感技术及计算机技术，是一门多学科交叉的综合性课程。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生对机械系统故障诊断基本理论和方法、常见故障的基本特征有比较全面的认识；掌握常见故障的诊断技术与测试诊断方法；能够对机械系统故障提出可行的诊断方案、进行正确的检测与诊断并提出合理的治理措施，了解智能诊断与状态评估的学科前沿知识。

三、教学基本内容及基本要求

基本内容：

- ① 绪论
- ② 设备状态监测常用传感器

- ③ 旋转机械状态特征参量与测试
- ④ 旋转机械故障机理与诊断技术
- ⑤ 往复机械的故障诊断
- ⑥ 齿轮常见故障与诊断
- ⑦ 滚动轴承的故障机理与诊断技术
- ⑧ 智能诊断与状态评估

基本要求：

本课程是一门理论与实践密切结合的专业基础课，课堂教学重点讲授常见故障的产生机理、特征、诊断方法及治理措施，结合工程实际案例开展教学的同时，通过实验教学增强学生对理论知识的理解、掌握与应用。

四、本课程与其他课程的联系与分工

学习本课程之前，学生应具备传感器原理与信号分析、机械振动方面的基础知识，本课程涉及到一些数学理论，学生应能够自行解决。

五、实践环节教学内容的安排与要求

针对机械系统故障诊断技术课程特点，安排典型零部件振动故障诊断及模态分析方面的实验，共 4 学时。给学生提供传感器、数据采集仪、计算机及测试分析软件，由学生自己搭建测试系统，进行实验并完成实验分析报告。

六、本课程课外练习的要求

本课程要求学生课外精读 5~10 篇有关机械故障诊断方面的期刊论文，充分利用振动与转子实验室的条件，开展实验研究性学习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学，教学案例尽可能结合工程实际及科研项目进行设计。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：开卷考试；

考核内容：机械系统故障诊断的基本理论与方法、常见故障特征与诊断技术；

考核要求：独立答卷，不准讨论；

评定标准：100 分制，平时成绩占 30%、实验占 10%、期末考试 60%。

九、教材及参考书

教材：

盛兆顺，尹琦岭：《设备状态监测与故障诊断技术及应用》，北京：化学工业出版社，2008。

参考书：

[1] 曲梁生，《机械故障诊断学》第 3 版，北京：机械工业出版社，2007 年。

[2]张健 《机械故障诊断技术》，北京：机械工业出版社，2008。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	1	1	0	
第二章	设备状态监测常用传感器	2	2	0	
第三章	旋转机械状态特征参量与测试	1	1	0	
第四章	4.1 旋转机械振动的基本特性	2	2		
	4.2 转子不平衡的故障机理与诊断				
	模态试验	2		2	
	转子不平衡故障诊断	2		2	
	4.3 不对中的故障机理与诊断	2	2		
	4.4 转子弯曲的故障机理与诊断	2	2		
	4.5 油膜轴承的故障机理与诊断	2	2		
	4.6 旋转失速与喘振的故障机理与诊断	2	2		
第五章	4.7 动静件摩擦的故障机理与诊断	2	2		
	4.8 转轴裂纹的故障机理与诊断				
第五章	往复机械的故障诊断	2	2	0	
第六章	6.1 齿轮故障的常见形式与原因				
	6.2 齿轮的振动机理	2	1	1	
	6.3 齿轮的振动测量与简易诊断				
	6.4 齿轮故障诊断信号分析处理方法	2	2		
	6.5 齿轮常见故障信号特征与精密诊断				
第七章	7.1 滚动轴承故障的主要形式及原因	2	1	1	
	7.2 滚动轴承的振动机理与信号特征				

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	7.3 滚动轴承的振动测量与简易诊断 7.4 滚动轴承的精密诊断方法 7.5 滚动轴承的其他诊断方法	2	2		
第八章	智能诊断与状态评估	2	2	0	
		32	26	6	

大纲撰写人：徐宏海

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016.11

MEMS 制造工艺

MEMS Manufacturing Process

教学大纲

课程名称：MEMS 制造工艺

课程编码：M683004

课程学分：32

适用学科：机械工程类各专业

一、课程性质

本课程是机械工程类专业硕士研究生的一门专业必修（或选修）课程，是机械设计及理论二级学科硕士点的专业必修课程，是机械电子工程和机械制造及其自动化二级学科硕士点的专业选修课程。

微机电系统（MEMS）是二十世纪九十年代发展起来的一门多种学科交叉而成的新兴学科。它涉及微电子、微细加工、微机械、材料学、信息与控制等技术科学，并紧密依靠数学、物理、化学、力学、生物等基础学科，广泛应用于空间技术、信息技术、生物医药技术及其他新技术之中。它的发展推进人类认识和改造客观世界的的能力。因此 MEMS 在 21 世纪倍受人们的关注，成为 21 世纪制造业的重要方面之一。本课程是 MEMS 设计理论课程的补充，较全面详细地介绍 MEMS 的制造工艺流程与方法，为机械工程专业硕士研究生从事相关技术研究奠定必要的知识基础。

二、课程教学目的

本课程的开设是为了让学生了解微机电系统制造方法，掌握半导体制造技术的基本理论和工艺流程方法，能运用这些方法对微机械电子学领域中与本专业相关的前沿领域制造技术问题进行独立地探索研究。

三、教学基本内容及基本要求

基本内容:

- 26 MEMS 制造工艺的分类和主要研究方展方向概述
- 27 MEMS 制造工艺设计方法及其原理
- 28 MEMS 制造中常用制造材料特性
- 29 MEMS 制造工艺中的薄膜制造技术
- 30 MEMS 制造工艺中的图形化和刻蚀技术
- 31 MEMS 制造工艺中的键合加工技术
- 32 MEMS 制造工艺中的失效分析

基本要求:

了解 MEMS 制造技术的发展,理解微尺度下的物理效应和材料特性,掌握 MEMS 制造工艺的设计方法,能对简单的 MEMS 器件进行工艺设计分析。深入了解 MEMS 器件的各项制造工艺,理解和掌握 MEMS 器件的制造基本原理和工艺流程方法,能对典型的微机电系统进行工艺设计和制造加工。能在教师指导下利用 MEMS 制造设备实现简单的 MEMS 微结构加工工艺。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是机械工程学科相关硕士研究生的必修(或选修)专业课程,是多学科深度交叉的综合技术。对于机械工程类专业硕士研究生,以机为主,机电结合、在学习本课程之前应具有材料力学、大学物理、传感器原理、先进制造技术等方面的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

大作业:一种典型的微传感器或微驱动器等 MEMS 器件的工作原理、加工工艺流程设计和制造方法。

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容配以适量的习题。习题总量为 3—6 道，习题的形式应采用设计题、分析计算题、论文报告等形式，以对应要求掌握、理解、了解的有关内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多，难度较大。为便于学生学习，应充分利用多媒体教学手段，就有关艰深的理论内容给予形象的解释。为扩大研究生的知识面，了解当前机器人技术的前沿研究领域，可在授课中穿插适当数量的图片、录像等内容，以增加学生的学习兴趣。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：论文报告；

考核内容：根据 MEMS 实验室当年研究主题公布题目。

考核要求：>4000 字。

评定标准：100 分制。

九、教材及参考书

教材：动态微机电系统——理论与应用（何广平等，科学出版社，2012 年）

参考书：

- [1] Geng H. Semiconductor Manufacturing Handbook. New-York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2005.
- [2] (美) 徐泰然著，王晓浩 等译，《MEMS 和微系统——设计与制造》，机械工业出版社，2004 年。
- [3] Madou M. Fundamentals of microfabrication. Boca Raton: CRC Press LLC, 1997.
- [4] 刘晓明，朱中淦. 微机电系统设计与制造. 北京：国防工业出版社，2006。

十、课程各篇章学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	1. 绪论 2. 体微机械加工技术 3. 表面微机械加工技术 4. LIGA 加工技术 5. 纳米加工技术	2	2	0	
第二章	1. MEMS 工艺的设计方法 2. 工艺理论基础 3. 工艺设计方法 4. MEMS 工艺计算机仿真	2	2	0	
第三章	1. 半导体材料 2. 硅材料的物理和化学特性 3. 硅化物材料的物理和化学特性	2	2	0	
第四章	1. 薄膜材料制备技术简介 2. 真空蒸发法 3. 溅射法 4. 化学气相沉积法 5. 化学溶液沉积法 6. 其它方法	4	4	0	
第五章	1. 图形转换技术简介 2. 光刻技术 3. 掩膜版 4. 光刻胶 5. 刻蚀技术 6. 湿法刻蚀 7. 干法刻蚀	6	6	0	
第六章	1. 键合技术 2. 阳极键合 3. 金属共熔键合 4. 冷压焊键合 5. 其它方式	2	2	0	
第七章	1. MEMS 制造中常见的失效模式 2. 黏附 3. 磨损 4. 失效的防止方法	2	2	0	
第八章	练习环节:	6		6	

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实 验、设计	备注
	由每个学生对自己作业中的设计思路和工艺设计过程进行阐述和分析。				
第九章	实践环节： 进行光刻、溅射、刻蚀工艺演示	6		6	
总计		32	20	12	

大纲撰写人：赵全亮

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年11月

辊弯成形技术与装备

Roll Forming Technology and Equipments

教学大纲

课程名称：辊弯成形技术与装备

课程编码：M683011

课程学分：2 学分

适用学科：机械工程类各专业

一、课程性质

《辊弯成形技术与装备》是针对机械工程领域专业研究生所开设的一门专业选修课。

辊弯成形工艺是通过顺序配置的安装于轧机上的多道次成型轧辊，把带材、卷材等金属板材不断地进行横向弯曲，以制成所需的断面型材。辊弯成形是一种高效率的节能节材金属板料成型新工艺新技术。利用这一技术，不仅能够生产出质量高的型钢产品，而且可以有效缩短产品的开发周期，提高生产效率，进而提高企业的市场竞争力。近些年以来，辊弯成形产品在许多领域，诸如建筑、汽车、船舶、电子工业及机械制造业等，作为重要的结构件已得到了广泛的使用。其产品类型极其广泛，不仅涵盖普通的轨道、门窗等结构件，而且还包含一些为专门用途而制造的特殊型材。因此，辊弯成形成为制造业的重要方面之一。本课程较全面地介绍了辊弯成形原理及工艺等，为机械工程专业硕士研究生从事相关技术研究奠定必要的知识基础。

二、课程教学目的

其主要目的是使学生理解和掌握辊弯成形技术基本理论及装备的一般知识，通过本课程的学习，应掌握辊弯成形轧辊设计理论，金属板带的辊弯成形特性基本原理；培养具有初步辊弯成形产品设计以及轧机设计的能力；了解辊弯成形生产线上辅助加

工，特种与未来的辊弯成形技术等；通过实验加深学生对所学理论基础知识的理解和认识，培养学生具备一定的辊弯成形工艺综合分析和处理成形实际问题的能力。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

(1) 绪论

本课程研究的对象及内容，本课程的性质及要求，学习本课程的方法，辊弯成形工艺及应用概述。

(2) 辊弯成形轧机

轧机概述，轧机的类型：悬臂式轧机、双端式轧机、标准轧机、双层轧机、成组快换式轧机、并列轧机、拉料成形轧机、螺旋管轧机、车载轧机、特种轧机，轧机的构成：床身、机架、轴、驱动、辅辊和插入式立辊道次、道次间导引、矫直头、润滑系统、轴肩定位、在轧机中安装其他装置。

(3) 辊弯成形轧辊设计理论

轧辊设计过程，断面，产品成形方位和其他在线操作，材料，辊弯成形轧机，模具设计的其他考虑，定位套和垫片，计算板带宽度，弯曲方法，道次数，辊花图，轧辊设计，人工设计轧辊尺寸，计算机辅助轧辊设计，轧辊标记系统，轧辊方向，安装图。

(4) 辊弯成形产品设计

薄壁产品的开发，设计中要考虑的因素，辅助加工，制造不同尺寸的断面，特殊产品的设计，尺寸与公差。

(5) 金属板带的辊弯成形特性

成形过程中的变形类型，冗余变形的原因及对产品缺陷的影响，金属板带变形的数学仿真，轧辊轮廓的计算机设计系统。

(6) 辊弯成形生产线上辅助加工

辅助加工主要工作原理及功用，矫直，张紧或松弛的生产线：在成形前、中、后的切断，辅助加工的位置，固定冲模和飞冲模，冲孔、冲多孔、切口和斜切，穿孔

和局部冲切，翻边、冲百叶孔和切缝，压纹和冲压，弯曲，弯圆，标记，搭扣，旋转冲模，不同板带和零件间的机械连接，胶接，锡焊和铜焊，电阻焊，喷漆，发泡，打包。

(7) 特种与未来的辊弯成形技术

轧机特殊设计，新型辊弯成形方法，热辊弯成形所需的设备和工具，计算机控制的辊弯成形线等。

2、教学基本要求

- (1) 了解辊弯成形工艺特点；
- (2) 了解辊弯型钢产品的类型、特点及应用情况；
- (3) 掌握辊弯成形设备组成、结构与工作原理；
- (4) 掌握板金属成形的基本理论知识；
- (5) 掌握辊弯成形缺陷的分析及解决方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程主要有机械制图、理论力学、材料力学、高等数学、机械原理、机械设计、工程材料及成形技术基础、机械制造工艺学等。建议学生通过选修或自学的方式学习弹塑性力学理论等方面的一些基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

1、实验教学内容

安全生产培训，辊弯成形设备的调试与维护，轧辊的安装与调试，典型辊弯成形产品的成形实践。

2、实验教学要求

- (1) 培养安全生产意识；
- (2) 掌握设备的调试与维护的基本知识及方法；
- (3) 掌握模具的安装与调试方法；

(4) 典型辊弯成形产品的成形实践。

六、本课程课外练习的要求

查阅辊弯成形技术及装备的国内外学术论文、专利，并从新型辊弯成形技术、辊弯成形技术理论、新材料辊弯成形、辊弯成形装备等几个方面中选择做专题报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

(1) 本课程中应采用录像、多媒体教学手段开阔学生的知识面和加深课堂教学内容的理解。

(2) 对一些章节安排学生，采用课上讨论、交报告等多种教学方式。

(3) 采用启发式、类比式、推荐资料等方式进行实验教学指导，培养学生工程实践的能力，包括独立学习、独立设计、独立实验、独立调试、独立完成技术报告的能力。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：开卷考试；

考核内容：辊弯成形技术工艺与装备相关知识。

考核要求：期末考试（开卷）和平时成绩（考勤及报告）相结合。

评定标准：期末考试占总成绩的 50%，平时成绩占 50%，100 分制。

九、教材及参考书

教材：George T. Halmos. 辊弯成型技术手册[M]. 刘继英，艾正青（译）. 化学工业出版社，2009.

参考书：

[1] 小奈 弘，刘继英. 冷弯成型技术[M]. 北京：化学工业出版社，2007.

[2] 王先进. 冷弯型钢生产及应用[M]. 北京：冶金工业出版社，1994.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	1. 辊弯成形技术绪论 2. 金属应用简史 3. 辊弯成形概述	4	2	2	参观实验室，设备介绍、安全教育
第2章	1. 辊弯成形轧机的类型 2. 轧机的构成	4	4		
第3章	1. 成形轧辊的设计流程 2. 辊弯成形产品截面分析、成形方位、材料对轧辊设计的影响等 3. 板宽的计算、弯曲方法 4. 道次数、辊花图设计	6	4	2	辊弯成形装备结构分析讨论
第4章	1. 辊弯成形产品设计中要考虑的因素 2. 制造不同尺寸的截面 3. 产品尺寸与公差标注	6	2	4	轧辊的安装调试
第5章	1. 金属板带变形的不同类型 2. 冗余变形的原因及影响	4	2	2	辊弯成形产品缺陷分析讨论
第6章	1. 辊弯成形生产线上辅助加工 2. 矫直 3. 冲孔、冲多空、切口和斜口工艺	4	4		
第7章	1. 现阶段辊弯成形新技术发展情况 2. 辊弯成形技术的未来	4	2	2	辊弯成形新技术讨论
总计		32	20	12	

大纲撰写人：韩飞

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016年11月

数控技术与系统

Numerical Control technology and Systems

教学大纲

课程名称：数控技术与系统

课程编码：M683014

课程学分：2

适用学科：机械工程

一、课程性质及教学目的

本课程是面向机械工程专业方向硕士研究生的专业选修课。

本课程是集数控理论学习、技术开发、工程实践应用于一体的综合性课程，是本科阶段数控原理、数控机床等课程内容的进一步延伸，讲授的是数控机床相关技术的原理实现及技术开发方法，更加侧重对研究生数控技术方面开发能力的培养，为培养我国数控装备业专业开发人才奠定知识基础。

二、课程性质及教学目的

该课程的教学目的在于使学生学习数控技术的应用与开发的基本知识，掌握数控机床的应用、设计、开发的基本理论、方法和技术，为从事数控技术相关领域的应用与开发工作奠定基础，为国家装备制造业培养核心技术开发的合格专业人才。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (1) 概述，课程的研究对象及内容，技术最新发展现状，课程学习方法。
- (2) 最新的主流数控系统与最新高档数控机床的发展趋势与技术特点。
- (3) 数控系统的开放性，开放式数控系统技术开发特点；数控机床的应用程序设计。

- (4) 数控机床的结构设计、测试与分析方法。
- (5) 数字伺服系统的原理，伺服进给系统设计过程与方法。
- (6) 复杂插补算法，如样条插补算法、NURBS 插补算法的原理及实现方法。
- (7) 数控算法与 CAM 软件开发。
- (8) 案例教学：数控装备研发流程详解、技术方案分析研讨。

2、教学基本要求

(1) 学习并掌握开放数控系统的体系架构、应用开发的技术流程，具备初步的数控系统应用开发能力。

(2) 学习并掌握位置伺服系统的设计与控制方法、伺服参数及伺服性能调试方法，掌握数控机床后台 PLC 程序设计方法。

(3) 学习并掌握数控机床结构设计与分析的基本方法。

(4) 学习高精度数控插补算法，掌握二维 CAM 软件设计方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程有：微机原理与接口技术、数控原理、机械制造工艺学、计算机软件设计等课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节内容：(1) 开放式数控系统应用程序的设计，包括面板按钮扫描、报警信息、回零程序等后台 PLC 程序设计。(2) 雕刻机 CAM 软件开发及研讨。(3) 数控装备（折弯机、玻璃磨边机）开发过程研讨与设备调试(4) 分组完成课程设计作业。

六、本课程课外练习的要求

选修本课程的学生要分组完成数控技术相关的设计开发任务，第一周上课的时候就进行分组和任务布置，通过课外协作完成相关的设计工作，最后一周进行设计方案的讨论和验收。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的课堂教学部分采用多媒讲体教学手段，利用视频、Powerpoint 等手段加深学生对课程内容的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时考核占 50%，期末课程设计占 50%。

期末课程作业内容：完成技术报告，具体内容依据任务分组是的安排。

评定标准：100 分制。

九、教材及参考书

教材：

文怀兴，夏田编写，《数控机床系统设计（第 2 版）》，化学工业出版社，2011.9

参考书

1 孙志礼，《数控机床性能分析及可靠性设计技术》，机械工业出版社，2011.9

2 Yusuf Altintas 著，罗学科译，《数控技术与制造自动化》，化学工业出版社，2002.6

3 宋立博，《运动控制系统原理、结构与设计》，上海科学技术文献出版社，200.1

十、课程各章节学时分配

内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
概述	2	2		
课程设计任务详解及人员分组	2	2		
专题 1：主流数控系统与高档数控机床	2	2		
专题 2：开放数控系统及应用	2		2	
专题 3：数控机床结构设计与分析	2	2		
专题 4：数字伺服系统设计与调试	4	2	2	
案例 1：数控折弯机开发案例分析	4	2	2	
案例 2：雕刻机 CAM 软件设计过程研讨	4	2	2	
案例 2：数控玻璃磨边机案例分析	4	2	2	
研讨：学生设计作品方案分析（分为结构设计组、软件设计组）	6		6	
合计	32	16	16	

大纲撰写人：张从鹏

学科、专业负责人：何广平

学院负责人：李强

制（修）定日期：2016-11-11

传感器原理及信号分析

Principle of Sensors and Signal Analysis

教学大纲

课程名称：传感器原理及信号分析

课程编码：M683010

课程学分：2

适用学科：机械电子工程、机械制造及自动化、机械设计及理论、机械工程

一、课程性质与任务

本课程是机械类研究生的专业选修课，主要讲述常用传感器原理以及常用的信号分析方法。

传感器是人类在当今信息时代准确可靠地获取自然和生产领域相关信息的主要工具，它在工农业生产、航空航天、海洋探测与开发等领域有着广泛的应用，在提高基础科学研究水平、发展经济和推动社会进步方面有着重要的作用。随着信息技术的迅速发展及其在各领域内的逐步应用，以信息提取为目标的信号处理与数据分析技术越来越成为信息技术的重要研究领域，同时日益向机械、冶金、能源、动力等非信息类工程领域渗透，得到越来越广泛的重视和应用，成为这些领域技术进步的重要推动力。

掌握常用及新型传感器原理、信号处理与数据分析的基础理论与技术，为更深入广泛地学习诸如图像处理、语音处理、振动信号处理等更专业的信号处理打下坚实的基础。

二、课程教学目的

本课程从实用出发，在掌握常用传感器原理、基本信号处理方法的基础上，学习机械系统中常用的信号分析与处理的理论与方法。以 Matlab 为主要的信号分析软件，同时掌握测试平台软件 LabVIEW 以获取测试信号并进行分析。课程旨在拓宽机

械专业学生的知识面，并且为今后从事机械系统振动信号分析、故障诊断以及机电控制等方面工作打下良好基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

测试系统构成、传感器及测试技术发展状况。

第二章 离散信号与系统基础

离散信号、离散系统定义及性质、采样定理；离散 LTI 系统卷积； z 变换与 z 反变换。

第三章 离散傅立叶变换

离散傅立叶变换定义、基本思想、快速算法以及频域采样理论；利用傅立叶变换对信号与系统进行频谱分析。

第四章 数字滤波器

掌握常用滤波器基本特性，了解滤波器设计方法；能够利用各类滤波器对信号进行分析。

以上章节的学习结合 Matlab 进行学习，学生能够利用 Matlab 的信号处理工具箱提供的函数进行基本的信号运算、分析典型信号的频谱以及信号滤波。

第五章 常用传感器

在了解传感器基础物理效应的基础上，掌握测量常见物理量如力学量、温度、流量等传感器，并了解新型传感器如触觉、视觉以及微型传感器。

第六章 现代测控系统

了解现代测控系统组成，了解基于网络技术的测控系统基础；虚拟仪器平台 LabVIEW 简介，掌握该平台下获得信号的方法及常用的信号分析函数。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程有：高等数学、复变函数等，并为后续的机械振动、机械故障诊断技术、DSP 技术等课程提供理论支持。

五、实践环节教学内容的安排与要求

信号分析阶段开设 Matlab 的上机实验，之后配合传感器的学习，开设 Labview 平台下振动信号测试与分析的实验。

六、本课程课外练习的要求

虽然本课程实践性较强，但仍需理论分析配合，故希望学生大量阅读参考书并积极参与实验。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

自制演示文稿，同时配合 Matlab 软件的演示，故授课所用计算机应配备 Matlab 软件。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核采取课程专题报告与上机实验相结合的方式，成绩各占 50%，百分制。

九、教材及参考书

教材：现代传感技术基础及应用 赵学增 清华大学出版社 2010.5

数字信号分析和处理 张旭东 清华大学出版社 2014.8

参考书目：现代测控技术与系统 韩九强 清华大学出版社 2007.10

Measurement and Instrumentation Theory and Application Alan S.Morris Elsevier
2012

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章 绪论	测试系统构成、测试技术发展状况。	2	2		
第二章 离散信号与系统基础	1.离散系统定义及采样定理； 2.离散系统卷积； 3.z 变换与 z 反变换；	8	6	上机实验： Matlab 初步	2
第三章 离散傅立叶分析	1.离散傅立叶变换； 2.快速算法； 3.频域采样理论；	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	4.频谱分析;				
第四章 数字滤波器	1.误差分析及信号预处理; 2.常用滤波器原理 3.滤波器设计方法	4	2	实验: 语音信号分析与滤波	2
第五章 常用传感器	1.传感器基础物理效应; 2.力学量、温度、流量等传感器基本原理; 3.新型传感器如触觉、视觉以及微型传感器。	8	6	实验: 悬臂梁振动测试	2
第六章 现代测控系统	1.现代测控系统组成; 2.基于网络技术的测控系统; 3.虚拟仪器平台 LabVIEW 简介	6	2	实验: Labview 下振动信号测试与分析	4
总计		32	22		10

大纲撰写人: 张若青

学位点负责人:

学院负责人:

制(修)定日期: 2016年11月

职业规划与创业教育

Carrer Planning and Entrepreneurship Education

教学大纲

课程编码:

课程学分: 16 学时, 2 学分

适用学科/专业: 全校研究生各学科/专业

开课学院: 马克思主义学院

一、课程性质

职业规划与创业教育课程现阶段作为公共选修课,既强调职业在人生发展中的重要地位,又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发大学生职业生涯发展的自主意识,树立正确的就业观,促使大学生理性地规划自身未来的发展,并努力在学习过程中自觉地提高就业能力和生涯管理能力。

二、课程教学目的

通过课程教学,大学生应当在态度、知识和技能三个层面均达到以下目标。

态度层面:通过本课程的教学,学生应当树立起职业生涯发展的自主意识,树立积极正确的人生观、价值观和就业观念,把个人发展和国家需要、社会发展相结合,确立职业的概念和意识,愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

知识层面:通过本课程的教学,大学生应当基本了解职业发展的阶段特点;较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境;了解就业形势与政策法规;掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。

技能层面:通过本课程的教学,大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等,还应该通过课程提高学生的各种通用技能,比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。

三、教学基本内容及基本要求

第一部分:高校毕业生就业形势与政策(4 学时)

（一）高校毕业生就业形势（2学时）

教学目标：帮助学生认识最新以及未来面临的就业形势，使学生了解当前的就业形势、就业形式、就业特点以及社会需求，唤起同学们的职业意识以及对未来就业的责任感。

教学内容：

- 1.全国高校毕业生就业基本状况
- 2.北京地区高校毕业生就业基本状况
- 3.我校毕业生就业基本状况
- 4.高等教育大众化与大学生就业
- 5.毕业生就业渠道、就业地区分析
- 6.高校毕业生到基层、到农村就业政策及状况分析
- 7.高校毕业生未来社会需求发展分析

（二）高校毕业生就业政策及流程（1学时）

教学目标：介绍国家关于毕业生就业的相关政策，帮助学生了解就业流程，正确认识当前的就业现状，调整就业观念，形成合理的就业期望。使学生了解就业过程中的基本权益与常见的侵权行为，掌握权益保护的方法与途径，规避求职风险，增强自我保护意识，维护个人的合法权益。

教学内容：

- 1.高校毕业生就业政策及历史沿革
- 2.国家、北京市关于毕业生就业的政策
- 3.毕业生就业的流程
- 4.三方协议与劳动合同
- 5.求职者的权益保护
- 6.违约的责任与处理
- 7.就业中常见的问题

（三）就业形式（1学时）

教学目标：使学生了解尽早确定毕业去向的必要性与可行性，阐明大学生毕业去向选择的原则、特点、方法、步骤与主要形式。帮助学生了解深造及就业的关系，了解相关准备、政策规定及流程，结合每一个学生的实际情况，帮助学生理性、客观的选择毕业去向。

教学内容：

- 1.毕业生去向选择概述
- 2.毕业去向选择的主要形式
- 3.升学与职业发展
- 4.出国留学与职业发展
- 5.就业流向解析（国家机关、事业单位、企业）

第二部分：职业及职业发展导论（2 学时）

通过本部分的学习，使学生意识到确立自身发展目标的重要性，了解职业的特性，掌握素质拓展的内容与方法，思考未来理想职业与所学专业的关系，逐步确立长远而稳定的发展目标，增强大学学习的目的性、积极性。

（一）职业与社会环境（1 学时）

教学目标：使学生了解相关职业和行业，掌握搜集和管理职业信息的方法；了解所处环境中的各种资源和限制，能够在生涯决策和职业选择中充分利用资源。

教学内容：

- 1.我国对产业、行业的划分及概述；我国劳动力市场的基本状况；国内外职业分类方法；
- 2.影响劳动力市场的因素；
- 3.根据设定的职业发展目标确定职业探索的方向；
- 4.职业信息的内容：工作内容、工作环境、能力和技能要求、从业人员共有的人格特征、未来发展前景、薪资待遇、对生活的影响等；
- 5.搜集职业信息的方法：可利用学校、社区、家庭、朋友等资源；
- 6.了解国家、社会、地方区域等大环境中的相关政策法规、经济形势，探索其对个人职业发展的意义和价值。

教学方法：课堂讲授、分组调查、课堂讨论、完成作业等。

（二）职业发展与规划导论（1 学时）

教学目标：通过介绍职业对个体生活的重要意义以及对高校毕业生就业形势的介绍与分析，激发大学生关注自身的职业发展；了解职业生涯规划的基本概念和基本思路；明确大学生活与未来职业生涯的关系；了解影响职业规划的内外重要因素，为科学、有效地进行职业规划做好铺垫与准备。

教学内容：

- 1.职业对个体生活的重要意义、高校毕业生就业形势；
- 2.所学专业对应的职业类别，以及相关职业和行业的就业形势；
- 3.职业发展与生涯规划的基本概念；
- 4.生涯规划与未来生活的关系；
- 5.大学生活（专业学习、社会活动、课外兼职等）对职业生涯发展的影响。
- 6.影响职业生涯发展的自身因素、职业因素与环境因素。

教学方法：课堂讲授、课堂活动、小组讨论、案例分析。

（三）职业素质拓展（1学时）

教学目标：教学目标：具体分析已确定职业需要的专业技能、通用技能，以及对个人素质的要求，并学会通过各种途径来有效地提高这些技能。重点围绕适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等通用性素质，训练、拓展基本的职业素质，为职业生涯规划 and 顺利就业奠定基础。

教学内容：

- 1.目标职业对专业技能的要求；
- 2.这些技能与所学专业课程的关系；评价个人目前所掌握的专业技能水平；
- 3.目标职业对通用技能（适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等）的要求；识别并评价自己的通用技能；掌握通用技能的提高方法；
- 4.目标职业对个人素质（自信、自立、责任心、诚信、时间管理、主动、勤奋等）的要求；了解个人的素质特征；制定提高个人素质的实施计划；
- 5.根据目标职业要求，制定大学期间的学业规划。

教学方法：职场人物访谈、小组讨论、团队训练等。

第三部分：职业生涯规划实务（3学时）

通过本部分的学习，使学生了解自我、了解职业，学习决策方法，形成初步的职业发展规划，确定人生不同阶段的职业目标及其对应的生活模式。

（一）职业生涯规划的基本理论（1学时）

教学目标：帮助学生了解职业生涯规划的基本理论，把握主要理论的一般要点与各个理论的共同特点与规律，初步了解职业生涯规划理论与大学学习、社会需求以及未来职业理想的可能联系。

教学内容：

1.结构取向理论介绍（至少包含帕森斯的特质因素理论、霍兰德的人格类型论、罗伊的需要论）

2.过程趋向理论介绍（至少包含舒伯的生涯发展理论、明尼苏达的工作适应论、认知信息加工理论）

3.职业生涯规划的内涵

4. 职业生涯规划的意义与作用

5.大学的学习、生活与职业生涯发展的关系

（二）自我探索（1 学时）

教学目标：引导学生通过各种方法、手段来了解自我，并了解自我特性与职业选择和发展的关系，形成初步的职业发展目标。

教学内容：

1.能力与技能的概念；能力、技能与职业的关系；个人能力与技能的评定方法；

2.兴趣的概念；兴趣与职业的关系；兴趣的评定方法；

3.人格的概念；人格与职业的关系；人格的评定方法；

4.需要和价值观的概念；价值观与职业的关系；价值观的评定方法；

5.整合以上特性，形成初步的职业期望。

教学方法：课堂讲授、使用测评工具、案例分析。

（三）职业发展决策（1 学时）

教学目标：使学生了解职业发展决策类型和决策的影响因素，思考并改进自己的决策模式，引导学生将决策技能应用于学业规划、职业目标选择及职业发展过程。

教学内容：

1. 决策类型；职业生涯与发展决策的影响因素（教育程度、工作及家庭对决策的影响，个人因素及环境因素）；

2.决策相关理论；决策模型在职业生涯与发展决策过程中的应用；

3.做出决策并制定个人行动计划；

4.识别决策过程中的影响因素，提高问题解决技能；

5.识别决策过程中的消极思维，构建积极的自我对话。

教学方法：课堂讲授、个人经验分析、课后练习。

第四部分：求职过程指导（3 学时）

通过本部分的学习，使学生了解求职材料及其准备方法，了解常见笔试、面试的

流程和类型，提高求职技能，增进心理调适能力，进而有效地管理求职过程。

（一）求职材料的准备与就业信息搜集（1 学时）

教学目标：帮助学生了解求职材料及其准备方法，了解及时、有效地获取就业信息的渠道与方法，帮助学生提高信息收集与处理的效率与质量。

教学内容：

- 1.了解求职材料，掌握求职材料的准备方法；
- 2.了解简历制作的过程与方法；
- 3.了解就业信息；
- 4.搜集就业信息；
- 5.分析与利用就业信息。

教学方法：课堂讲授、经验交流。

（二）笔试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中笔试的基本内容，掌握笔试的基本形式和考查点，提高笔试的针对性。

教学内容：

- 1.笔试的基本类型；
- 2.笔试考核的基本形式；
- 3.笔试考查的基本素质；
- 4.笔试的准备方法；
- 5.笔试的注意事项。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟笔试、经验分享。

（三）面试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中面试的基本流程，掌握面试的基本形式和面试应对要点，提高面试技能。

教学内容：

- 1.面试的基本流程；
- 2.面试基本类型；
- 3.面试的应对技巧；
- 4.面试中的礼仪；
- 5.面试中的心理调适。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟面试、面试录像。

第五部分：创业教育（2学时）

教学目标：使学生了解创业的基本知识，培养学生创业意识与创业精神，提高创业素质与能力。

教学内容：

- 1.创业的内涵与意义；
- 2.创业精神与创业素质；
- 3.成功创业的基本因素；
- 4.创业准备及一般创业过程；
- 5.创业过程中应注意的常见问题及对策；
- 6.大学生创业的相关政策法规。

教学方法：课堂讲授、小组讨论、模拟教学、创业计划大赛。

第六部分：职业适应与发展（2学时）

通过本部分学习，使学生了解学习与工作的不同、学校与职场的区别，引导学生顺利适应生涯角色的转换，为职业发展奠定良好的基础。

教学目标：引导学生了解学校和职场、学生和职业人的差别，建立对工作环境客观合理的期待，在心理上做好进入职业角色的准备，实现从学生到职业人的转变。

教学内容：

- 1.学校和职场的差别；学生和职业人的差别；
- 2.初入职场可能会面临的问题以及解决方式。
- 3.影响职业成功的因素——所需知识、技能及态度的变化；
- 4.有效的工作态度及行为；
- 5.工作中的人际沟通；

教学方法：课堂讲授、经验分享、职场人物访谈、实习见习。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程与专业课程密切结合，是基于专业基础而开设的生涯规划性质的课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

在教学的过程中，要充分利用各种资源。除了教师和学生自身的资源之外，还需

要使用相关的职业生涯与发展规划工具，包括职业测评、相关图书资料等；可以调动社会资源，采取与外聘专家、成功校友、职场人物专题讲座和座谈相结合的方法。

六、本课程课外练习的要求

参加模拟教学、创业计划大赛等活动，熟练掌握并应用课程所学内容。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程应采用理论与实践相结合、讲授与训练相结合的方式进行。教学可采用课堂讲授、典型案例分析、情景模拟训练、小组讨论、角色扮演、社会调查、实习见习等方法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课，成绩构成：课程论文+平时成绩。

九、教材及参考书

1. 《职业生涯规划与就业创业指导》，苏文平著，2016年第1版，中国人民大学出版社
2. 《大学生职业生涯规划与创业教育》，张秋山著，2017年第1版，人民出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	高校毕业生就业形势与政策	4	4		
第二章	职业及职业发展导论	2	2		
第三章	职业生涯规划实务	3	3		
第四章	求职过程指导	3	3		
第五章	创业教育	2	2		
第六章	职业适应与发展	2	2		

大纲撰写人：陈卫

学科、专业负责人：李志强

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

数值分析

Numerical Analysis

教学大纲

课程编码: M661004

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 数学学科等

开课学院: 理学院

一、课程性质

数值分析是数学学科等的一门专业必修或选修课程。它研究数值计算的理论和方
法, 具有很广泛的应用性。随着计算机的迅速发展, 数值计算方法已经融合渗透到科
学和工程技术的各个领域, 并成为解决数学、自然科学和工程技术中许多实际问题
的一种不可缺少的有力工具。

二、课程教学目的

通过学习数值分析, 学生应能正确理解其基本概念和理论, 掌握常用的数值方法。
本课程将培养学生应用计算机从事科学与工程计算的能力, 并为后续课程的学习和本
课程的进一步运用打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 绪论

1. 了解数值分析的研究对象与特点。
2. 了解误差的来源与分类, 会求出有效数字, 会简单的误差估计。
3. 了解误差的定性分析及避免误差危害。

第二章 插值法

1. 理解插值的概念。
2. 掌握拉格朗日(Lagrange)插值法及其余项公式。

3. 理解均差的概念及基本性质, 掌握牛顿(Newton)插值法。
4. 会埃尔米特(Hermite)插值及其余项公式。
5. 知道高次插值的病态性质, 会分段线性插值和分段埃尔米特插值及其误差。
6. 了解三次样条插值。

第三章 函数逼近与曲线拟合

1. 理解函数逼近的基本概念, 理解范数和内积空间。
2. 理解正交多项式的概念, 了解切比雪夫(Chebyshev)多项式, 和勒让德(Legendre)多项式以及它们的性质, 知道其它常用正交多项式。
3. 理解最佳一致逼近的概念和切比雪夫定理, 掌握最佳一次一致逼近多项式的求法。
4. 理解最佳平方逼近的概念, 掌握最佳平方逼近多项式的求法, 了解用正交多项式做最佳平方逼近的方法。
5. 理解曲线拟合的最小二乘法并会计算, 理解用正交多项式做最小二乘拟合。
6. 了解快速傅里叶变换。
7. 知道有理逼近。

第四章 数值积分与数值微分

1. 理解数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型求积公式及其代数精度、求积公式的收敛性和稳定性。
2. 了解牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)公式及其性质和余项。
3. 会复化梯形公式和复化辛普森公式及其余项。
4. 了解龙贝格(Romberg)求积算法。
5. 理解高斯求积公式理论, 会高斯-勒让德求积公式和高斯-切比雪夫求积公式。
6. 了解几种常用的数值微分方法。

第五章 解线性方程组的直接方法

1. 了解求解方程组的两类方法, 了解矩阵基础知识。
2. 掌握高斯消去法, 了解矩阵的三角分解。
3. 掌握高斯列主元素消去法, 了解高斯-若当消去法。
4. 会直接三角分解法和平方根法, 会追赶法, 以及有关结论。
5. 了解向量和矩阵的几种范数。
6. 了解矩阵和方程组的性态, 会求其条件数。

第六章、解线性方程组的迭代法

1. 了解迭代法及其收敛性的概念。
2. 掌握雅可比(Jacobi)迭代法、高斯-赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法和超松弛(SOR)迭代法。
3. 了解一阶定常迭代法的基本定理，掌握特殊方程组迭代法的收敛条件。
4. 知道分块迭代法。

第七章 非线性方程的数值解法

1. 理解求根问题和二分法。
2. 了解不动点迭代法，及不动点存在性和迭代收敛性；了解收敛阶的概念和有关结论。
3. 了解加速迭代收敛的埃特金方法和斯蒂芬森方法。
4. 掌握牛顿法及其收敛性、了解简化牛顿法和牛顿法下山法，了解重根情形。
5. 了解弦截法，知道抛物线法。

第八章 常微分方程初值问题的数值解法

1. 了解常微分方程初值问题的存在唯一性及其数值解的概念。
2. 掌握欧拉(Euler)法并了解其变形，了解方法的精度和截断误差的概念，会改进欧拉法。
3. 会用龙格-库塔(Runge-Kutta)法，并了解它的导出。
4. 了解单步法的收敛性和相容性、绝对稳定性和绝对稳定域。
5. 了解线性多步法的导出及常用的多步法。
6. 知道一阶方程组、高阶方程、刚性方程组的数值解法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

学习本课程者应该具有良好的高等数学和线性代数基础，了解常微分方程的有关基本知识。本课程将给后续的专业课和专业应用打下深厚基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

应留有课外上机时间，并自行完成有关上机作业。

六、本课程课外练习的要求

教师在每次课后应留作业题供学生练习，并要求学生完成有关的上机作业。学生作业要求以电子版文件或者书面形式上交，独立完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用多媒体现代化教学手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末闭卷笔试(或提交期末论文)与平时作业相结合的方式，期末考试(或期末论文)占 50%-70%左右。

九、教材及参考书

[1] 《数值分析》，李庆扬、王能超、易大义主编，2008 年第 5 版，清华大学出版社

[2] 《数值分析基础》，关治、陆金甫主编，2010 年第 2 版，高等教育出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	插值法	8	8		
第三章	函数逼近与曲线拟合	6	6		
第四章	数值积分与数值微分	6	6		
第五章	解线性方程组的直接方法	8	8		
第六章	解线性方程组的迭代法	4	4		
第七章	非线性方程求根	6	6		
第八章	常微分方程初值问题的数值解法	8	6	2	考试

大纲撰写人：吴宏锋

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：李涪岸

制（修）定日期：2017 年 4 月 5 日

矩阵分析

Matrix Analysis

教学大纲

课程编码: M663028

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 机械、机自、信息学科

开课学院: 理学院

一、课程性质

《矩阵分析》课程是工科硕士研究生的一门重要的数学基础课程。也是高等学校机械学专业研究生的一门必修的应用数学基础课程,该课程也是其它理工科专业研究生的选修。作为理工科的研究生来讲,它是一门必要的数学工具,在各种数学及非数学的领域都有着广泛的应用。特别是计算机的普遍使用,矩阵理论已经成为解决数学、自然科学和工程技术中许多问题的不可缺少的有力工具,并广泛应用于《数值分析》,《计算机图形学》《工程力学》等科学和工程技术的各个领域。

通过本课程的学习,可以培养和提高研究生的数学素质,使学生对近、现代数学分析方向的核心思想有进一步深入了解。

本大纲根据国家教委下达的《工学硕士研究生矩阵分析课程基本要求》制订。

二、课程教学目的

通过学习本课程,工科硕士研究生应能正确理解它的基本概念和理论,掌握基本方法。本课程将为后续课程的学习打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 线性空间和线性映射

- 1 理解线性空间、基与坐标等基本概念,掌握坐标变换的方法;

2. 理解线性子空间概念，掌握子空间的基本运算；
3. 理解线性映射、线性映射的值域、核等概念，掌握线性映射的矩阵表示；
4. 理解线性变换及其平行概念；
5. 掌握特征值和特征向量、相似变换的理论及计算。

第二章 λ -矩阵与矩阵的 Jordan 标准形

1. 理解 λ -矩阵的基本理论，掌握矩阵相似意义下的 Jordan 标准形；
2. 理解矩阵的初等因子和主要结论和矩阵相似条件；
3. 掌握 Jordan 标准形主要结论和具体方法。

第三章 内积空间、正规矩阵、Hermite 矩阵

1. 理解欧氏空间、酉空间的性质、度量和标准正交基；
2. 理解酉变换、酉矩阵的基本概念和主要性质；
3. 了解幂等矩阵、正交矩阵的理论结果、掌握正交投影变换；
4. 掌握正规矩阵的性质；
5. 了解 Hermite 矩阵、Hermite 二次齐式的性质和方法。

第四章 矩阵分解

1. 掌握矩阵的满秩分解方法；
2. 掌握正教三角分解方法及用途；
3. 了解奇异值概念和奇异值分解方法；
4. 了解矩阵的极分解的主要性质、谱分解的方法。

第五章 向量和矩阵范数

1. 理解掌握向量、矩阵范数及性质；
2. 理解掌握诱导范数及其关系；
3. 了解矩阵序列及其极限的概念；
4. 了解矩阵幂级数概念及其收敛。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为应用基础课程，是线性代数课程的后继课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无实践环节安排。

六、本课程课外练习的要求

教师在每次课后应留作业题供学生练习，加强对基本概念、主要定理和主要变换方法的理解和应用。学生根据自身要求自行选做。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程使用电化教学手段教学，需要使用电化教室。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末闭卷笔试与平时作业相结合的方式，期末考试占 70%左右。

九、教材及参考书

教材：《矩阵分析》，史荣昌编，北京理工大学出版社。

参考书：1. 《高等代数》，北京大学数学系编，高等教育出版社；

2. 《数值代数基础》，冯果忱主编，吉林大学出版社；

3. 《矩阵分析与应用》，张贤达编，清华大学出版社；

4. 《应用矩阵方法》，谢国瑞编，化学工业出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	§1 线性空间 §2 基与坐标、坐标变换 §3 线性子空间 §4 线性映射 §5 线性映射的值域、核 §6 线性变换的不变子空间 §7 特征值和特征向量 §8 矩阵的相似对角形	8	6	2	
第二章	§1 λ 矩阵及标准形 §2 初等因子与相似条件 §3 矩阵的 Jordan 标准形	6	4	2	
第三章	§1 欧氏空间、酉空间 §2 标准正交基、Schmidt 方法	8	6	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	§3 酉变换、正交变换 §4 幂等矩阵、正交投影 §5 正规矩阵、Schur 引理 §6 Hermite 矩阵、二次齐式 §7 正定二次齐式正定 Hermite 矩阵 §8 Hermite 矩阵偶在复相合下标准形 §9 Rayleigh 商				
第四章	§1 矩阵的满秩分解 §2 UR、QR 分解 §3 矩阵的奇异值分解 §4 矩阵的极分解 §5 矩阵的谱分解	6	5	1	
第五章	§1 向量范数 §2 矩阵范数 §3 诱导范数 §4 矩阵序列与极限 §5 矩阵幂级数	4	3	1	

大纲撰写人：刘 波

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）订日期：2017 年 3 月 1 日

现代软件工程

Modern Software Engineering

教学大纲

课程编码: M781002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)

开课学院: 计算机学院

一、课程性质

课程的授课对象为计算机科学与技术、软件工程、计算机技术、软件工程(专业学位)的硕士研究生。它是大学本科阶段“软件工程”课的重要补充和提高。通过本课程的教学,让学生一方面了解并掌握软件开发的基本原理和软件工程领域的最新进展,另一方面掌握先进的软件开发方法与技术,从而为利用这些原理、方法和技术进行软件开发作好准备,并为探索新的软件方法与技术打下理论和技术基础。

二、课程教学目的

学生通过本课程的学习,可以掌握软件工程的基本概念、基本原理、实用的开发方法和技术;了解软件工程各领域的发展动向;掌握传统方法——结构化分析与设计和现代开发方法——面向对象分析设计;了解软件项目开发和维护的一般过程,培养学生软件开发工程化的观点,系统化的观点;为更深入地学习研究和今后从事软件工程实践打下良好的基础。

三、教学基本内容及基本要求

第 1 章 软件工程概述

(一) 教学基本内容

1.1 软件定义

1.2 软件危机

1.3 软件工程定义

1.4 软件工程研究的内容

1.5 软件工程学科体系

(二) 教学基本要求

掌握：现代软件工程概念，软件工程研究的内容

理解：软件工程历史

了解：软件工程学科体系

第2章 软件过程

(一) 教学基本内容

2.1 软件过程的定义

2.2 传统生命周期模型

2.3 统一软件过程

2.4 敏捷方法

(二) 教学基本要求

掌握：软件过程的概念、模型、RUP 和敏捷方法

理解：软件过程的关键活动

了解：CMM

第3章 需求工程

(一) 教学基本内容

3.1 需求工程的概念

3.2 需求工程的主要活动

3.3 高质量需求的特征

3.4 影响需求质量的因素

3.5 基于本体的需求获取

(二) 教学基本要求

掌握：需求工程的概念、获取需求的方法、需求管理

理解：需求工程的有关工具

了解：需求工程的相关技术

第4章 结构化方法

(一) 教学基本内容

4.1 结构化分析

4.2 结构化设计

4.3 结构化编码

4.4 结构化测试

(二) 教学基本要求

掌握：结构化分析、设计、编码和测试方法

理解：结构化方法的开发过程，结构化方法的优缺点

第5章 面向对象方法

(一) 教学基本内容

5.1 UML 基础

5.2 面向对象设计思想

5.3 面向对象分析

5.5 面向对象设计

5.6 面向对象测试

5.7 面向对象分析与设计实例

(二) 教学基本要求

掌握：UML、面向对象分析概念、活动

理解：面向对象分析实例

了解：UML 的发展过程

第6章 软件体系结构与设计模式

(一) 教学基本内容

6.1 软件体系结构定义

6.2 典型软件体系结构风格

6.3 基于 UML 的软件体系结构描述

6.4 设计模式概述

6.5 创建型模式

6.6 结构型模式

6.7 行为型模式

6.8 软件体系结构设计模式和框架的关系

(二) 教学基本要求

掌握：软件体系结构的概念，基于 UML 描述软件体系结构，设计模式的概念，常用设计模式。

理解：软件体系结构风格在软件开发中的作用，设计模式软件开发中的作用。

了解：常见软件体系结构风格，软件体系结构、框架、设计模式的区别。

第 7 章 软件重构

（一）教学基本内容

7.1 软件重构的概念

7.2 重构的应用范围

7.3 代码的坏味道

7.4 重构的技巧

7.5 重构的工具

（二）教学基本要求

掌握：软件重构的概念，代码坏味道。

理解：软件重构的应用范围和重构的技巧。

了解：软件重构的工具。

第 8 章 软件演化

（一）教学基本内容

8.1 软件维护

8.2 软件演化的概念

8.3 静态演化

8.4 动态演化

8.5 遗留系统演化

（二）教学基本要求

掌握：软件维护的概念，分类和特点，软件演化的概念和类型。

理解：软件静态演化和动态演化的过程。

了解：软件动态演化的实现方式。

第 9 章 高级软件工程

（一）教学基本内容

9.1 网构软件工程

9.2 面向 Agent 软件工程

9.3 面向服务软件工程

9.4 面向方面的软件工程

9.5 基于搜索的软件工程

(二) 教学基本要求

掌握：网构软件的概念，面向服务软件工程，面向方面软件工程。

理解：Agent,aspect 的含义。

了解：面向 Agent 软件工程和基于搜索的软件工程。

第 10 章 形式化方法

(一) 教学基本内容

10.1 形式化方法在软件开发中的应用

10.2 petri 网

10.3 pi 演算

10.4 模型检测

(二) 教学基本要求

掌握：Petri 网和 pi 演算的基本概念

理解：形式化方法在软件开发中的作用。

了解：模型检测的基本算法。

第 11 章 软件工程管理

(一) 教学基本内容

11.1 组织管理

11.2 计划管理

11.3 质量管理

11.4 版本控制

11.5 过程改进

(二) 教学基本要求

掌握：软件项目的特点、软件进度管理、人员管理、质量管理

理解：软件成本管理

了解：软件工程标准

四、本课程与其他课程的联系与分工

无

五、实践环节教学内容的安排与要求

安排一个大型作业，4-6 人一组，模拟一个实际的计算机信息系统开发项目的整个生命周期过程。

第一阶段是该项目的计划阶段，包括项目的可行性分析、初步的工作方案、初步工作规范。

第二阶段是该项目的分析和设计阶段，用面向对象方法结合具体的实际项目完成该项目的分析和设计。

第三阶段是开发和测试

六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习分为两个部分：作业、论文。要求作业、论文以每个学生为单位独立完成，按照规定的时间提交。

论文共计三篇：现代软件工程核心内容和发展趋势、典型软件过程适用性研究、软件项目管理案例分析和研究。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，学生练习为辅。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具
3. 软件架构设计、系统界面设计、数据库设计优化、版本控制等内容开展研讨。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩由作业、上级程序及其考试三部分组成。课程成绩以百分制计算，平时成绩 30%（其中作业成绩占 20%，上机成绩占 10%），期末考试成绩占 70%。

九、教材及参考书

1. 《软件工程实例教程》，吴洁明，清华大学出版社，2010 年。

2. 《软件工程：实践者的研究方法》(第八版), [美]普莱斯曼 著; 郑人杰 等 译, 机械工业出版社, 2016

3. 《软件工程》(第九版), (英) [英] 萨默维尔 著; 程成 等 译, 机械工业出版社, 2011

4. 《软件工程》(第三版), 齐治昌等著, 高等教育出版社, 2012

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	软件工程概述	2	2		
第二章	软件过程	4	4		
第三章	需求工程	2	2		
第四章	结构化方法	2	2		
第五章	面向对象方法	2	2		
第六章	软件体系结构与设计模式	4	4		
第七章	软件重构	4	4		
第八章	软件演化	4	4		
第九章	高级软件工程	2	2		
第十章	形式化方法	4	4		
第十一章	软件工程管理	2	2		

大纲撰写人：郭峰

学科、专业负责人：赵会群

学院负责人：马礼

制（修）定日期：2017年4月

嵌入式系统设计

Design of Embedded System

教学大纲

课程编码: M713001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 信息与通信工程, 电子科学与技术/电子与通信工程

开课学院: 电子信息工程学院

一、课程性质

嵌入式系统设计是电子科学与技术、信息与通信工程和电子与通信工程学科的专业选修课, 32 个学时 (其中实验 14 学时), 2 个学分。

二、课程教学目的

在掌握嵌入式系统基本概念和基本原理的基础上, 掌握嵌入式系统的硬件设计和软件设计与调试。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 CC3200 简介

基本内容: 应用 MCU; Wi-Fi 网络处理器; 电源管理; 引脚复用

基本要求: 理解 CC3200 的组成和各部分的基本功能

第二章 开发环境

基本内容: 软件开发环境; 硬件开发环境

基本要求: 理解软硬件开发环境的功能和使用方法

第三章 片内外设接口应用

基本内容: GPIO 接口应用; UART 接口应用; SPI 接口应用; I2C 接口应用

基本要求: 掌握 GPIO、UART、SPI 和 I2C 等片内外设接口的功能和编程方法。

第四章 片内外设应用

基本内容：GPT 应用；ADC 应用；NVIC 应用；DMA 应用

基本要求：掌握 GPT、ADC、NVIC 和 DMA 等片内外设的功能和编程方法。

第五章 网络应用入门

基本内容：Wlan_station 示例程序分析；Wlan_ap 示例程序分析

基本要求：掌握 Wlan_station 和 Wlan_ap 的基本原理和程序设计方法。

第六章 网络应用基础

基本内容：Tcp_socket 示例程序分析；Udp_socket 示例程序分析；无线 UART 程序设计

基本要求：在掌握 Tcp_socket 和 Udp_socket 基本原理和程序设计方法的基础上，掌握无线 UART 的程序设计方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：C 语言程序设计、数字电子技术、微机原理与接口技术

五、实践环节教学内容的安排与要求

实验 1 GPIO 实验 2 学时

要求掌握 GPIO 的使用方法，熟悉 IAR 的使用，特别是程序的调试方法。

实验 2 UART 实验 2 学时

要求掌握 UART 的使用方法，掌握 IAR 的使用，特别是程序的调试方法。

实验 3 I2C 实验 2 学时

要求掌握 I²C 的使用方法，掌握通过 I²C 实现对 I²C 器件操作的方法。

实验 4 GPT 实验 2 学时

要求掌握 GPT 基本功能的使用方法，掌握 GPT PWM 和捕捉功能的使用方法。

实验 5 TCP 实验 2 学时

要求掌握 TCP 服务器和客户端的连接方法，掌握 TCP 数据传输的方法。

实验 6 无线 UART 实验 4 学时

要求掌握无线 UART 的工作过程和设计方法，掌握利用 TCP 收发数据的方法。

六、本课程课外练习的要求

在授课和实验的基础上，进行进一步的实践练习。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用多媒体教学与实验演示相结合的教学方法。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方式：考试

评定标准：考勤 10%；实验 60%；期末考试 30%

九、教材及参考书

1. 《ARM Cortex-M4 + Wi-Fi MCU 应用指南——CC3200 IAR 基础篇》，郭书军编著，2016 年 6 月第 1 版，电子工业出版社

2. 《CC3200 Wi-Fi 微控制器原理与实践》，沈建华编著，2015 年第 1 版，北京航空航天大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	实验	备注
第 1 章	CC3200 简介	1	1		
第 2 章	开发环境	1	1		
第 3 章	片内外设接口应用	12	6	6	
第 4 章	片内外设应用	6	4	2	
第 5 章	网络应用入门	2	2		
第 6 章	网络应用基础	10	4	6	
合计		32	18	14	

大纲撰写人：郭书军

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

材料结构与性能

Structure and Performance of Materials

教学大纲

课程编码： M962004

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

材料结构与性能课程是为材料类专业研究生开设的专业课程，课程以材料的结构-性能为主线，综合介绍材料的各种强化机制，阐述各类材料的结构与性能之间的关联和相关的制备/加工方法。

二、课程教学目的

课程针对材料类专业研究生，使其全面理解材料的结构与性能之间的关系，掌握材料的各种强化机制，学习不同工艺对各类材料结构和性能的影响，涉及的材料包括钢铁材料、铝合金、钛合金、非晶和高熵合金、陶瓷材料、复合材料等；通过课程学习，能够解决今后从事相关研究、工艺开发、材料设计与加工等方面所遇到的一些有关理论和实验问题；同时，结合材料结构与性能之间关联的最新研究成果，让学生了解材料最新、最前沿的成果和应用。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

教学内容包括：材料的强化机制、各类材料的组织和性能等。

2、教学基本要求

要求掌握的内容：

- | | |
|--|------|
| 第1章 绪论 | 2 学时 |
| 了解课程开设的目的和意义及本课程的主要内容结构，简要回顾材料的结构基础和主要失效行为等。 | |
| 第2章 材料强化机制 | 6 学时 |
| 掌握材料的主要强化机制，如固溶强化、加工硬化与热处理、多相强化、弥散析出强化、马氏体相变强化等。 | |
| 第3章 碳钢和铸铁 | 4 学时 |
| 学习低碳钢、中碳钢、高碳钢和铸铁的特性、制备以及应用。 | |
| 第4章 铝合金 | 4 学时 |
| 掌握铝合金分类，铝合金结构性能特点，尤其是铝合金热处理过程中的固溶处理和时效析出行为演变规律对结构性能的影响。 | |
| 第5章 钛合金 | 4 学时 |
| 学习钛合金的结构和性能及发展现状，尤其是钛合金的高温塑性变形行为及过程中组织的演变。 | |
| 第6章 非晶和高熵合金 | 4 学时 |
| 学习合金非平衡凝固组织特征；掌握合金的非晶态转变、结构特征及其物理性能；学习大块非晶合金的制备和应用；掌握新型高熵合金的发展过程、结构和性能特征、研究现状。 | |
| 第7章 陶瓷材料 | 4 学时 |
| 陶瓷材料的分类和特点；粉体和块体陶瓷的制备技术；陶瓷的烧结工艺与熔凝工艺；典型陶瓷的增韧原理。 | |
| 第8章 复合材料 | 4 学时 |
| 掌握复合材料的分类和特点，典型复合材料的制备工艺、结构和性能。 | |

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程学生需具备《材料科学基础》、《金属材料学》等相关基础知识。课程侧重于讲述材料结构与性能之间的关系，是《材料检测与表征技术应用》的基础课程，与《先进材料制备技术》、《材料工程技术前沿及进展》等课程相辅相成，可使学生全面、深入学习与材料工艺-组织-性能相关的基础理论知识和最新、最前沿的工艺技术、成果和应用。

五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节具体在《材料检测与表征技术应用》课程体现，本课程不再单独安排。

六、本课程课外练习的要求

课程要求学生通过查阅资料文献独立完成具体问题并进行课堂讨论。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

利用投影设备及黑板进行课堂理论知识的讲授，通过讲解、举例和课堂讨论等方式加深理论知识的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考虑本课程的特点，其考核成绩按百分制计算，平时成绩 30%，期末作业成绩占 70%，介绍并讨论某一具体材料的结构、性能及应用前景，不少于 4000 字。

九、教材及参考书

- [1] 《工程材料的结构与性能》，Daniel Henkel, Alan W. Pense 主编，2008 年第五版，清华大学出版社
- [2] 《材料结构与性能》，黄维刚，薛冬峰主编，2010 年第 1 版，华东理工大学出版社
- [3] 《Materials Science and Engineering: An Introduction》，William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. 主编，2010 年第八版，John Wiley & Sons, INC 出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	材料强化机制	6	5	1	
第三章	碳钢和铸铁	4	4		
第四章	铝合金	4	4		
第五章	钛合金	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第六章	非晶和高熵合金	4	4		
第七章	陶瓷材料	4	4		
第八章	复合材料	4	4		

大纲撰写人：曹雷刚

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

现代材料分析方法

Modern Analytical Methods of Materials

教学大纲

课程编码: M963005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是针对材料工程专业研究生开设专业基础课。该课程覆盖各类材料领域, 主要介绍 X 射线衍射、透射电子显微镜、扫描电子显微镜、热分析、光谱分析等方法, 是材料科学研究的重要工具。本课程的学习为今后的研究与实践打下坚实的理论基础。

二、课程教学目的

通过课程的学习使学生掌握相应的基本知识、基本技能及必要的理论基础, 具有正确选择材料分析方法、测试方法的能力; 具备专业从事材料分析测试工作的基础; 培养学生正确运用现代分析技术开展材料相关工作的科学研究能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 X 射线分析方法

6 学时

掌握单晶体衍射方法, 理解劳厄法成像原理; 掌握电子探针的分析方法; 掌握 X 射线小角度散射方法。结合实例分析电子探针的应用和 X 射线小角度散射方法的应用。

第二章 X 射线应用分析

4 学时

掌握 X 射线物相分析; 理解点阵常数精确测定的原理、宏观应力测定的原理; 了解织构测定及表示方法; 了解晶块尺寸和点阵畸变测定; 结合实例分析 X 射线应用。

第三章 电子衍射分析

4 学时

掌握常见的几种电子衍射谱。掌握单晶电子衍射花样和多晶电子衍射花样的标定

及其应用；了解低能电子衍射；结合实例分析电子衍射花样的标定及其应用。

第四章 电子衍射衬度成像 4 学时

掌握电子像衬度的成像原理及方法；了解衍衬运动学及衍衬动力学。结合实例对晶体缺陷进行分析。

第五章 光电子能谱与俄歇电子能谱 2 学时

掌握光电子能谱和俄歇电子能谱的基本原理；结合实例分析光电子能谱和俄歇电子能谱的应用。

第六章 热分析技术 2 学时

掌握差热分析、差示扫描量热法及热重分析的原理；分析热分析仪的发展趋势；结合实例分析差热分析、差示扫描量热法及热重分析的方法及应用。

第七章 其他分析方法简介 4 学时

了解扫描隧道显微镜、原子力显微镜、离子探针、原子探针—场离子显微分析等分析方法和应用。

第八章 材料分析方法应用 6 学时

结合典型的材料问题，对材料宏观和微观进行分析，探讨采用的分析手段，对结果进行分析。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的前修课程是《高等数学》、《大学物理》、《大学化学》、《物理化学》和《材料科学基础》。这几门前修课程将为本课程的学习建立必要的材料的分类、结构、物理与化学性能的基础理论。本课程是材料专业学生的后续专业课程如《材料结构与性能》、《材料组织数字化表征》等的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

结合《材料检测与技术表征及实践》课程实践的安排与要求展开。

六、本课程课外练习的要求

结合课堂教学，对相关问题能够选取合理的分析手段并对结果进行分析，定期提交课后报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 运用以问题为导向的研究性教学方法，采用多媒体教学手段开阔学生的视野和加深课堂教学内容的理解。
2. 采用报告、课堂讨论、案例分析等多种教学方式。
3. 在材料研究应用方面采用现代化教学和实验相结合的手段。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程期终成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成，采用百分制，平时成绩由课堂讨论和课后报告评定，占期终总成绩的 40%，期末成绩采用期末报告方式，占期终总成绩的 60%。

九、教材及参考书

- [1] 《材料分析方法》，董建新主编，2014 年第 1 版，高等教育出版社。
- [2] 《材料现代分析测试方法》，王富耻主编，2006 年第 1 版，北京理工大学出版社。
- [3] 《材料分析方法》，周玉主编，2011 年第 2 版，高等教育出版社。
- [4] 《Characterization of Microstructures by Analytical Electron Microscopy》 Rong Y. H., 2012 年第 1 版，高等教育出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	X 射线分析方法	6	6		
第二章	X 射线应用分析	4	4		
第三章	电子衍射分析	4	4		
第四章	电子衍射衬度成像	4	4		
第五章	光电子能谱与俄歇电子能谱	2	2		
第六章	热分析技术	2	2		
第七章	其他分析方法简介	4	4		
第八章	材料综合分析方法应用	6	6		

大纲撰写人：屈敏
 学科、专业负责人：崔岩
 学院负责人：李强
 制（修）定日期：2017 年 5 月

材料组织数字化表征

Digital Characterization of Material Microstructures

教学大纲

课程编码: M963006

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

材料的宏观力学性能是由其组织结构决定的。随着材料信息化、材料“基因工程”、材料计算与设计、跨尺度数值模拟等学科的大力发展,材料组织结构的数据化分析与表征技术的重要性日益突出。

本课程是为材料类专业研究生开设的专业学位课程。课程介绍常见组织结构的定量分析、材料组织数字化表征的基本方法及其实际应用等内容,为学生后续相关课程的学习和科研实践奠定基础

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生了解材料材料科学研究工作者通常关注的材料组织结构分析内容;熟悉材料微观组织定量数据化分析手段;掌握材料组织数值化表征的基本手段;掌握构建实验数据、定量分析,数值模拟之间关联方法,为后续相关课程的学习和科研实践奠定基础。

三、教学基本内容及基本要求

1.绪论

介绍材料组织结构的基本概念、内容及重要意义 (2 学时)

2.晶体缺陷及其数值化表征;

空位点缺陷的概念及其数字化表征 (2 学时)

- 位错线缺陷的概念及其数字化表征 (4 学时)
- 孪晶面缺陷的概念及其数字化表征 (2 学时)
- 3.材料微观组织的数值化表征;
- 晶粒形貌、尺寸、分布的数字化表征 (2 学时)
- 晶粒组织的数字化模型建立 (2 学时)
- 4.结构的定量表征及其数值化过程;
- 织构类型、密度的数字化表征 (4 学时)
- 织构组织数字化模型建立 (2 学时)
- 5.材料塑性加工过程中微观组织特征及其数值化表征方法;
- 材料微观组织的定量分析与模型建立 (2 学时)
- 材料微观组织的演化过程及结果的提取 (2 学时)
- 6.材料服役过程组织及缺陷演化特征与数值化方法
- 材料缺陷的定量分析与模型建立 (2 学时)
- 耦合材料组织与缺陷服役(疲劳)模型建立与结果分析 (2 学时)

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的学习以《现代材料分析方法》,《材料结构与性能》等专业学位课程为基础;同时,为后续课程《材料数值模拟方法》的学习奠定坚实的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

六、本课程课外练习的要求

按时提交课后作业

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用多媒体教学方式,并在课件中插入图例及视频,加深学生对课堂教学内容的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程期末考核采用考试形式，成绩按百分制计算，平时成绩占 40%（包括作业，上课出勤率以及课堂讨论），期末的卷面成绩占 60%。

九、教材及参考书

1. 《材料组织结构的表征》，戎咏华主编，2011 年第 1 版，上海交通大学出版社
2. 《Modeling Materials: Continuum, Atomistic and Multiscale Techniques》，Ellad B. Tadmor主编，2011年第1版，Cambridge University Press.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	晶体缺陷及其数值化表征	8	8		
第三章	材料微观组织的数值化表征	6	6		
第四章	织构的定量表征及其数值化过程	6	6		
第五章	材料塑性加工过程中微观组织特征及其数值化表征方法	6	6		
第六章	材料服役过程组织及缺陷演化特征与数值化方法	4	4		

大纲撰写人：何东

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 5 月

试验设计及数据分析

Design and Analysis of Experiments

教学大纲

课程编码： M963007

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

《试验设计及数据分析》是材料科学与工程学科研究生专业学位课之一。

二、课程教学目的

本课程的教学目的是使学生了解试验设计的基本思想，了解试验设计与数据分析相关软件的基本结构和发展情况。通过课程学习，理解试验设计原理和数据分析算法，掌握主要试验设计方法和计算方法的应用技巧，掌握相关软件的应用，具备处理科研和工程实际数据、进行研究和开发的能力，为后续的研究论文工作奠定基础。

三、教学基本内容及基本要求

本课程介绍试验设计与数据分析的理论基础，系统地介绍了方差分析、回归分析、试验设计和计算机实现等方面的知识。具体内容如下：

第 1 章 绪论，了解试验设计的基本概念、基本原理和基本原则，进行试验设计的基本程序。

第 2 章 随机变量的统计处理方法，了解随机变量的数字特征、常见随机变量的分布，掌握参数估计、假设检验及其应用。

第 3 章 试验设计软件介绍，包括 JMP、Minitab、Design Expert 等几种常见软件，重点介绍 JMP 的试验设计操作界面、数据分析操作界面。

第 4 章 方差分析，掌握方差分析的基本原理、检验方法及其应用。

第 5 章 回归分析，掌握线性回归方法的基本原理、模型检验方法、模型诊断、非线性回归及它们的应用。

第 6 章 全因子试验设计，掌握主效应和交互效应的概念，二水平全因子试验设计及其计算分析方法，三水平全因子试验设计及其计算分析，全因子试验设计的应用。

第 7 章 部分因子试验设计，掌握部分因子试验设计原理，常用部分因子试验设计方法及特点，部分因子试验设计的应用选择。

第 8 章 响应曲面设计，掌握响应曲面设计原理、一阶响应曲面设计及分析、二阶响应曲面设计及分析、响应曲面设计的应用。

第 9 章 混料设计，掌握混料设计模型，单纯形格子设计，单纯性重心设计，混料试验设计应用。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程要求具有一定的概率与统计应用基础。本课程是研究生毕业论文实验研究方法的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程涉及的计算机演示全部在课上完成，学生自带笔记本在课堂上同步进行。

六、本课程课外练习的要求

通过计算机网络查找最新的 SCI、EI 收录的使用试验设计的材料科学与工程方面的研究论文，并采用同样的方法对研究结果数据进行处理。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用多媒体教学手段进行课堂教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。平时成绩由平时上课及作业成绩评定，占期终总成绩的 20%，期末考查采用考试或大作业方式，占期终总成绩的 80%。

九、教材及参考书

1. 《试验设计与分析》，Douglas C. Montgomery 著，傅珏生等译，2009 年第 1 版，人民邮电出版社
2. 《材料科学中的试验设计与分析》，张忠明主编，2012 年第 1 版，机械工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	随机变量的统计处理方法	2	2		
第三章	试验设计软件	2	2		
第四章	方差分析	2	2		
第五章	回归分析	6	6		
第六章	完全因子设计	2	2		
第七章	部分因子设计	4	4		
第八章	响应曲面设计	6	6		
第九章	混料设计	2	2		
	讨论、论文及大作业	4		4	

大纲撰写人：铁军

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 5 月

材料检测与表征技术应用

Detection & Characterization Technique of Materials

教学大纲

课程编码： M963004

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

材料检测与表征技术应用课程是为材料类专业研究生开设的专业实践课程，课程通过教师引导，学生亲身实践，综合介绍材料学相关分析测试仪器的原理和操作，以及实验数据和结果的分析方法。

二、课程教学目的

课题针对材料类硕士生，通过完成课程设计实验，是学生进一步深刻体会所学的材料工程专业知识，达到学以致用目的；同时系统学习相关仪器的工作原理，并通过亲自动手，切实提升动手能力；要求学生独立完成数据采集和数据分析，使其具有独立分析问题、解决问题的能力，为以后顺利开展相关科研实践工作奠定基础。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

要求学生分组完成课程设计实验，包括：力学性能测试与分析（拉伸、弯曲和压缩）、热处理对指定材料组织结构和硬度的影响分析、指定材料 XRD 物相分析和热物理性能分析。

2、教学基本要求

（1）在任课教师的指导下，学习并逐步掌握实验涉及仪器的操作、数据处理和结果分析，仪器主要包括：万能试验机、金相预磨机、金相抛光机、XRD 衍射仪、

硬度计、扫描电子显微镜、激光共聚焦、热重-差热分析等。

(2) 班级成员分组，各组均需完成课程设计的所有实验，要求组内每个成员主导负责至少一个实验的完整过程。

(3) 每个小组需针对每个实验撰写相应实验报告，以答辩的形式接受指导教师的审核。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程学生需具备现代材料分析方法，材料结构与性能，金属材料学及热处理等相关基础知识。课程以综合实验形式，重在提升学生分析问题、解决问题、实际动手的能力，为后续顺利进行材料类相关科研实践工作奠定基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程以学生实践为主，提升学生实际动手的能力，具体安排如下：

1 力学性能测试与分析 8 学时

- ① 拉伸试样的设计原则及设计实践；
- ② 常温拉伸实验规范操作方法实践；
- ③ 弯曲试验操作方法实践；
- ④ 压缩试验操作方法实践。
- ⑤ 实验数据处理正确方法实践；

2 热处理对指定材料组织和硬度的影响分析 16 学时

- ① 指定材料热处理实践；
- ② 热处理后材料的硬度试样与金相试样制备实践；
- ③ 热处理后材料金相试样的光学显微镜观察实践；
- ④ 热处理后材料金相试样的扫描电子显微镜观察实践，其中包括正确操作扫描电镜注意事项讲解与初级实践、扫描电镜的基本维护方法讲解；扫描电镜二次电子成像、背散射电子成像和能谱分析等实践；
- ⑤ 热处理后材料硬度试样的硬度测试实践，其中包括常规硬度计和显微硬度计。

3 指定材料 XRD 物相分析和热物理性能分析 8 学时

- ① DSC 实验规范操作方法实践；
- ② XRD 实验规范操作方法实践；

- ③ DSC 实验数据分析实践；
- ④ XRD 实验数据分析实践；
- ⑤ XRD 与 DSC 实验数据综合分析练习实践。

六、本课程课外练习的要求

本课程要求各小组完成实验之后，通过查询文献资料、小组讨论等方式分析实验结果，并按要求完成实验报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程全程在材料系实验中心进行，采用分组的方式，各小组成员合作完成相应的实验计划。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考虑本课程的特点，其考核成绩按百分制计算，平时成绩 30%，期末实验报告占 50%，期末答辩占 20%。

九、教材及参考书

1. 《现代材料分析测试方法》，郭立伟，朱艳等主编，2014 年第一版，北京大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	力学性能测试与分析	8		8	
第二章	热处理对指定材料组织结构和硬度的影响分析	16		16	
第三章	指定材料 XRD 物相分析和热物理性能分析	8		8	

大纲撰写人：曹雷刚、蒙毅

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 5 月

先进材料制备技术

Advanced Material Preparation Technologies

教学大纲

课程编码： M963008

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

高效、高质量的制备技术是材料研发成功并得以应用的必要前提，是材料领域科学研究的重要内容之一，尤其是近几十年来很多先进、特殊制备工艺的发展引领了大量新型材料的研发与应用。本课程是材料工程专业学位研究生主要的专业课之一，是培养学生材料研发及生产实践能力的重要环节。

二、课程教学目的

本课程主要目的是，综合学习材料制备领域近年来发展起来的先进技术及其技术特点、技术原理、应适范围等相关知识,了解材料制备领域的应用前沿，培养研究生根据目标材料性能、状态选取并综合利用先进制备工艺的工程实践能力。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

本课程的教学基本内容主要包括先进金属材料制备技术、先进陶瓷材料制备技术、纳米材料制备技术、单晶材料制备技术、薄膜材料制备技术、先进复合材料制备技术六大类，重点涉及到的材料制备新技术有：快速凝固技术（包括喷射成形技术），激光快速成形技术，粉末冶金制备技术（包括机械合金化技术），自蔓延高温合成技术，溶胶凝胶制备技术，气相沉积技术（包括磁控溅射技术）等。

2、教学基本要求

了解先进金属材料、陶瓷材料、纳米材料、单晶材料、薄膜材料、复合材料等现代新材料制备的新工艺、新技术；

掌握粉末冶金制备技术、快速凝固技术、激光快速成形技术、自蔓延高温合成技术、溶胶凝胶制备技术、气相沉积技术等先进制备技术代表性工艺的基本原理、主要特点及用途；

培养根据目标需求择优选取制备工艺的工程实践能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

材料制备科学与技术是在已经学习了材料科学基础、物理化学、金属材料学等课程的基础上来进行学习的，为研究生开展学位论文课题研究打下基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程实践环节教学内容主要包括案例讲座与课堂研讨两个部分。

案例讲座：对应于各类先进材料的制备技术，邀请相关行业专家，结合业内发展前沿，展示工程应用实例，引导研究生完成案例剖析，开拓专业视野。

课堂研讨以“教师提出模拟工程实际的专业问题——研究生课前调研解决方案——课堂师生共同交流研讨”的方式开展，分为随堂研讨和期末综合研讨，其成果评定分别计入平时成绩与期末综合成绩。

六、本课程课外练习的要求

本课程课内外学时比为 1: 1。课外练习内容包括：阅读与课程内容相关的文献资料、为完成课堂研讨而准备的课前调研等。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程教学采用教师讲解、案例讲座和师生研讨相结合的方式进行。具体教学手段包括电脑课件、板书、辅助文稿等，综合利用图像、动画、视频片段等素材对技术原理、应用案例进行展示和讲解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末综合成绩两部分构成。平时成绩占

40%，包括考勤、作业和随堂研讨三个部分；期末综合成绩占 60%，包括期末综合研讨和课程报告两个部分。

九、教材及参考书

教材：自编讲义。参考书：

1. 《材料制备新技术》，许春香主编，2010 年第 1 版，化学工业出版社
2. 《先进材料合成与制备技术》，李爱东等编著，2014 年第 1 版，科学出版社
3. 《材料制备科学与技术》，朱世富等编著，2006 年第 1 版，高等教育出版社
4. 《材料合成与制备》，崔春翔编著，2010 年第 1 版，华东理工大学出版社
5. 《材料制备原理与技术》，谷智等编著，2014 年第 1 版，西北工业大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	先进材料制备技术概述	2	2	0	
第二章	先进金属材料制备技术	1	1	0	本章概述
2.1 节	粉末冶金制备技术 (机械合金化技术)	1	1	0	
2.2 节	快速凝固技术 (喷射成形技术)	2	2	0	
2.3 节	激光快速成形技术	2	2	0	
第三章	先进陶瓷材料制备技术	1	1	0	本章概述
3.1 节	自蔓延高温合成技术	1	1	0	
3.2 节	溶胶-凝胶制备技术	2	2	0	
第四章	纳米材料制备技术	1	1	0	本章概述
4.1 节	纳米颗粒制备技术	1	1	0	
4.2 节	1D/2D/3D 纳米材料制备技术	2	2	0	
第五章	单晶材料制备技术	1	1	0	本章概述
5.1 节	固-固平衡的晶体生长	1	1	0	
5.2 节	液-固平衡的晶体生长 (提拉法晶体生长技术)	2	2	0	
第六章	薄膜材料制备技术	1	1	0	本章概述
6.1 节	物理气相沉积 (磁控溅射技术)	1	1	0	
6.2 节	化学气相沉积	2	2	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第七章	先进复合材料制备技术	1	1	0	本章概述
7.1 节	颗粒增强复合材料的制备	1	1		
7.2 节	纤维增强与夹层增强复合材料的制备	2	2	0	
第八章	先进材料制备技术综合应用	4	4	0	

大纲撰写人：崔岩 李纯

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

金属基复合材料及应用

Metal Matrix Composites and Applications

教学大纲

课程编码: M683021

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

《金属基复合材料及应用》课程是“材料工程”专业学位硕士研究生选修课。通过本课程的学习尤其是大量的案例教学,使学生系统掌握金属基复合材料相关的重要基本概念和理论、典型金属基复合材料的制备技术及成型工艺、金属基复合材料的界面特征和力学行为,了解产品研发及应用中存在的问题等相关知识与工程经验。重点掌握颗粒增强铝基复合材料的制备工艺方法、材料性能及相关应用技术,进而达到学以致用并举一反三的目的。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握金属基复合材料的基本概念和典型品种的特点及其应用状况,熟悉典型金属基复合材料的制备技术及原理,了解其成形、加工、连接及处理技术,理解金属基复合材料基体显微组织的变化及界面特征,掌握金属基复合材料的塑性变形行为及强韧化机制,初步学会分析和解决金属基复合材料应用领域中各种实际问题的基本思路,并以此为切入点、举一反三,培养材料类专业学位研究生的工程意识和工程实践素养。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的基本内容包括:

1. 绪论

(2 学时)

金属基复合材料的基本概念、分类及国内外发展趋势。

2. 金属基复合材料的典型品种 (6 学时)

典型金属基复合材料的特点及其应用状况, 包括颗粒增强金属基复合材料、晶须增强金属基复合材料、纤维增强金属基复合材料、纳米金属基复合材料。

3. 金属基复合材料的制备技术 (4 学时)

典型金属基复合材料的制备技术及原理, 包括粉末冶金法、放电等离子烧结法、搅拌铸造法、无压浸渗法、压力浸渗法和喷射沉积法等。

4. 金属基复合材料成形、加工、连接及处理技术 (2 学时)

成形工艺, 包括挤压与拉拔、轧、锻与热等静压、超塑性及薄板成形工艺; 机加工与连接工艺, 包括机切削、电切割、高能光束及液体喷流切割、连接工艺等。

5. 金属基复合材料的显微组织与界面 (4 学时)

基体的显微组织, 包括位错结构与行为、析出行为和晶粒结构、织构、回复和再结晶;

界面理论及设计, 包括界面润湿理论、界面结构及表征、界面反应及控制等。

6. 金属基复合材料的力学行为与强韧化 (4 学时)

金属基复合材料的塑性变形行为、断裂过程和失效机制。

7. 金属基复合材料的工程应用 (2 学时)

实例分析金属基复合材料在航空、航天、电子、汽车等领域的应用。

课程教学基本要求:

能较深入地理解金属基复合材料的特点、制备工艺规律, 能运用基本原理、基本方法和基本规律对金属基复合材料研制及应用中的实际问题加以正确的分析并提出解决问题的思路。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为工程材料学、金属材料学、无机非金属材料学、材料力学性能等, 后续课程为全部专业方向选修课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无实践环节, 但会在授课过程中将突出科研实践与工程实践问题, 从而通

过案例教学来加深学生对理论知识的理解。

六、本课程课外练习的要求

课内外学习比为 1:2，课外以查阅文献、撰写 Seminar 报告为主。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用电子教案和多媒体方式教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制，平时成绩（出勤和课堂讨论）占 20%，Seminar 报告占 80%，报告要求内容丰富、系统，评述较为全面，图文并茂，要有足够数量的参考文献。报告的形式为 PPT 口头报告和学术论文（提交电子版即可），并以附件的形式提交报告所涉及全部参考文献原文的电子版）。以 PPT 为载体的口头报告过程中要表述清楚、逻辑性强，对阐述内容基本理解，以能够提出自己的观点和想法为优。

全面满足上述要求且平时出勤情况好，其报告成绩在 90 分以上；内容基本满足要求，但出现以下问题之一者成绩在 75~89 分之间，即评述不够全面，或者逻辑性不强，或者主题不突出（内容与主题有较大偏离），或者对阐述内容不太理解；内容过少、逻辑性较差的成绩在 60~74 分之间；未达到上述要求者，成绩在 60 分以下。

九、教材及参考书

- [1] 《金属基复合材料导论》，克莱因，威瑟斯主编，1996 年第 1 版，冶金工业出版社
- [2] 《金属基复合材料及其制备技术》，于化顺主编，2006 年第 1 版，化学工业出版社
- [3] 《先进复合材料技术研究与发展》，益小苏主编，2006 年第 1 版，国防工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	金属基复合材料的典型品种	6	6		
第三章	金属基复合材料的制备技术	4	4		
第四章	金属基复合材料成形、加工、连接及处理技术	2	2		
第五章	金属基复合材料的显微组织与界面	4	4		
第六章	金属基复合材料的力学行为与强韧化	4	4		
第七章	金属基复合材料的工程应用	2	2		
Seminar 1	金属基复合材料的典型制备工艺	2		2	
Seminar 2	金属基复合材料的组织与性能	2		2	
Seminar 3	金属基复合材料的国内研究及应用现状	2		2	
Seminar 4	金属基复合材料领域最新研究动向及产业现状	2		2	

大纲撰写人：崔岩 刘园

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

材料设计与计算方法

Material Design and Calculation Procedure

教学大纲

课程编码: M964001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是研究生专业选修课程。

二、课程教学目的

理解材料设计的理念, 了解用于材料设计的计算方法, 掌握基于第一性原理的材料设计计算方法。能够利用第一性原理计算模块进行材料设计。

三、教学基本内容及基本要求

1. 材料设计与计算方法概述。讲解材料设计的基本概念, 理解新材料的设计思路, 掌握新材料的性能预测方法; 介绍材料设计常用软件, 熟悉基于第一性原理的材料设计理论方法, 掌握该方法设计尺度和应用领域。 (4 学时)

2. 低维纳米材料设计。掌握低维纳米材料的分类、结构、性质、用途以及优缺点; 熟练利用软件图形化界面进行一维、二维纳米材料模型建立; 理解典型模块中各参数含义, 掌握参数设置方法; 能够熟练进行材料结构选择; 能够通过计算结合能、形成能来熟练判定晶体结构的稳定性; 掌握其电子结构和磁性性质的计算和分析。 (8 学时)

3. 材料表面设计。掌握材料表面结构、物性及应用。熟练利用软件图形化界面进行材料表面模型建立; 理解典型模块中各参数含义, 掌握其设置方法; 能够熟练进行

材料结构选择；能够通过计算形成能来熟练判定表面结构的稳定性；掌握其电子结构的计算和分析。（8 学时）

4. 合金材料设计。掌握合金材料分类、结构、性质、应用及优缺点；熟练利用软件图形化界面进行合金材料模型建立；理解典型模块中各参数含义，掌握设置方法；能够熟练进行材料结构选择；能够通过计算结合能、形成能来熟练判定合金结构的稳定性；掌握其力学性质的计算和分析。（6 学时）

5. 非线性光学晶体材料设计。掌握非线性光学晶体材料分类、结构、性质、应用及优缺点；熟练利用软件图形化界面进行非线性光学晶体模型建立；理解典型模块中各参数含义，掌握设置方法；能够熟练进行材料结构选择；能够通过计算形成能来熟练判定晶体结构的稳定性；掌握其光学性质的计算和分析。（6 学时）

四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应先修过大学化学、材料科学基础、大学物理、材料物理性能、数据分析和材料信息学等课程的内容。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

巩固提高课上讲解内容，熟悉计算软件的界面操作和其中的计算模块。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

授课加实例演示。多媒体教室。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程的考查按百分制，方法为：

1. 平时作业，共 40 分
2. 期末设计，以小论文的形式考察，共计 60 分。

学生按 3-5 人组成 1 组，可以参照下列要求设计材料：

- (1) 改善某种合金的某种力学性能。

- (2) 半导体能隙的调制。
- (3) 设计一种磁性材料。
- (4) 设计一种具有特定要求的光学材料。

九、教材及参考书

- [1] 钟建新主编,《计算凝聚态物理纳米材料设计》,湘潭大学出版社,2010年。
- [2] 于金 吴三械主编,《第一性原理计算——Heusler 合金》,科学出版社,2016年。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	材料设计与计算方法概述	4	3	1	
第二章	低维纳米材料设计	8	6	2	
第三章	材料表面设计	8	6	2	
第四章	合金材料设计	6	4	2	
第五章	非线性光学晶体材料设计	6	4	2	

大纲撰写人：李鸿

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

材料电化学测试技术及应用

Material Electrochemical Measurement Technology and Applications

教学大纲

课程编码: M682010

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是材料工程硕士研究生必修课。通过本课程的学习,使学生掌握材料电化学稳态测量、暂态测量、电化学阻抗谱测量和电化学噪声测量技术要求,通过案例教学,使学生掌握常见的材料电化学测试技术,并能将不同电化学测量技术的应用到相应的领域,达到学以致用目的。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生了解材料电化学测量基础知识及电化学测量技术要点,初步不同电化学测量技术应用到相应的领域的能力。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的基本内容包括:

第一章 绪论

第二章 材料电化学测量基础

第三章 稳态测量

第四章 暂态测量

第五章 电化学阻抗谱测量

第六章 电化学噪声测量

基本要求：能较深入理解材料化学能与电能之间相互转换的基本规律，能运用电化学基本原理和基本规律对各种材料电化学实际问题（如材料腐蚀过程与防护；金属的电沉积过程）做正确的分析的能力。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为高等数学和大学化学，后续课程为全部专业方向选修课程。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程以案例实践教学为主。

六、本课程课外练习的要求

课内外学习比为 1:1，课外以完成论文为主。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用电子教案和多媒体方式教学，在授课中穿插专题讨论、分组报告的授课形式。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。以学术报告确定成绩。

九、教材及参考书

教 材：电化学测试技术，化学工业出版社，2010

参考书：

卡尔·H·哈曼，安德鲁·哈姆内特，沃尔夫·菲尔施蒂希著. 电化学（第二版），化学工业出版社，2010

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	绪论	2	2		
第2章	材料电化学测量基础	2	2		
第3章	稳态测量	2	2		
第4章	暂态测量	2	2		
第5章	电化学阻抗谱测量	2	2		
第6章	电化学噪声测量	2	2		
学术会一	稳态测量案例教学交流	5		5	
学术会二	暂态测量案例教学交流	5		5	
学术会三	电化学阻抗谱测量案例教学交流	5		5	
学术会四	电化学噪声测量案例教学交流	5		5	
总计		32	12	20	

大纲撰写人：赵明

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

材料表面工程技术

Material Surface Engineering Technology

教学大纲

课程编码： M683022

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是材料工程专业硕士研究生的一门专业选修课程。材料表面工程技术是物理、化学、晶体学、金属学、摩擦学、仪器科学等学科相互交叉、渗透和综合发展的一门课程，它深度融合了多个专门学科的知识，成为一个新的系统工程技术。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生了解并掌握：表面工程技术在材料科学中的作用，固体表界面的结构特点，吸附、摩擦磨损等重要表面现象，表界面形貌、吸附、摩擦磨损与纳米力学性能测试技术，各种表面强化技术的原理、工艺、性能特点、工业应用以及最新进展及发展方向。

三、教学基本内容及基本要求

基本内容：

- 1) 表面工程技术的基本概念及应用领域
- 2) 固体表界面的几何结构、吸附与反应
- 3) 固体接触界面的摩擦
- 4) 表面纳米力学性能
- 5) 表面涂覆技术

6) 表面改性技术

7) 表面处理技术

基本要求:

掌握表面工程的基本概念、分类及内容,了解其主要应用领域;掌握理想表面、清洁表面和实际表面的定义,掌握表面重构、驰豫现象;理解材料表面能概念、吸附、解离作用机制;理解固体接触界面的摩擦性能、影响因素、摩擦机制;了解表面形貌、纳米硬度、摩擦磨损性能以及界面结合强度测试设备原理,掌握测试分析特点,能够进行实际检测分析;掌握能量束与固体表面作用机制和效应;掌握离子束表面改性技术;掌握气相沉积、热喷涂等各种表面涂覆技术以及现代表面淬火等表面处理技术。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是材料工程学科相关硕士研究生的专业选修课程,是多学科深度交叉的综合技术。在学习本课程之前应具有固体物理、大学化学、材料科学基础、材料检测方法等方面的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容,对于要求掌握和理解的有关内容以论文报告等形式完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

为便于学生学习,应充分利用多媒体教学手段。为提高研究生分析问题、解决问题的能力,了解当前表面科学与工程的前沿研究领域,在授课中穿插专题讨论、分组报告的授课形式。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式: 论文报告;

考核要求: >6000 字。

评定标准：100 分制（平时成绩占 40%，主要根据出勤、课堂讨论进行评价）。

九、教材及参考书

- [1]曹立礼著，《材料表面科学（第 2 版）》，清华大学出版社，2009 年。
 [2]贝希施泰特，《表面物理原理》，科学出版社，2007。
 [3]徐滨士、朱绍华等，《表面工程的理论与技术》，国防工业出版社，2010 年。
 [4]J.A.Venables 著，《表面和薄膜过程导论（第 4 版）》，世界图书出版社，2003 年。
 [5]温诗铸、黄平著，《摩擦学原理》，清华大学出版社，2007 年。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	1. 绪论 1.1 材料表面 1.2 技术学科群中的材料表面 1.3 材料表面科学的形成与发展	2	2	0	
第二章	2. 表界面结构与吸附 2.1 材料表面稳态结构 2.2 固体表面吸附与反应 2.3 化学传感材料表面气体吸附	4	4	0	
第三章	3. 摩擦磨损 3.1 概述 3.2 材料表面形貌及表征 3.3 接触表面形态和磨损机制 3.4 固体润滑界面结构 3.5 摩擦界面化学 3.6 表面形貌以及摩擦测试技术 3.7 工业中摩擦润滑应用实例讨论	6	2	4 (实验课：内容为摩擦磨损测试；讨论课：现代摩擦学与润滑理论在工程中的应用)	
第四章	4. 表面力学性能 4.1 概述 4.2 表面纳米硬度 4.3 覆盖层界面结合力 4.4 工业中表面微观力学性能测试应用实例讨论	4	2	2 (讨论课：现代表界面形貌、纳米硬度以及界面结合力测试应用讨论)	

第五章	5. 表面改性技术 5.1 高能束与固体表面相互作用机制 5.2 离子注入技术 5.3 改性技术实例讨论	4	2	2 (讨论课: 离子注入实例讨论)	
第六章	6. 表面涂覆技术 6.1 气相沉积技术 6.2 表面熔覆技术 6.3 表面涂覆技术实例讨论	8	2	6 (实验课: 磁控溅射镀膜; 讨论课: 表面涂覆技术讨论; 表面涂覆技术实例讨论)	
第七章	7. 表面处理技术 7.1 概述 7.2 现代表面淬火技术 7.3 复合表面技术发展	4	2	2 (讨论课: 表面处理技术实例讨论)	

大纲撰写人: 刘峰斌

学科、专业负责人: 崔岩

学院负责人: 李强

制(修)定日期: 2017年5月

材料数值模拟方法

Numerical Simulation Methods of Materials

教学大纲

课程编码：M683023

课程学分：48 学时，3 学分

适用学科/专业：材料工程专业

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

随着对材料的性能、成分和结构以及合成制备工艺之间关系理解的深入，多场、跨尺度耦合模拟日益成为材料科学中重要发展方向；同时，材料设计和数值模拟由概念化逐渐走向实用化，并成为理解材料宏微观之间关系、揭示宏观行为与微观机理、优化材料组织与工艺的重要手段。

本课程是为材料类专业研究生开设的专业选修课程。课程介绍材料科学领域中不同尺度范围内常见的数值模拟方法，为学生全面理解材料的性能、成分和结构之间关系，构建面向工程与科研实际的多场、跨尺度耦合模型与分析奠定基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生了解材料材料科学中数值模拟的基本概念；熟悉不同尺度下材料数值模拟的主要方法；获得基于数值模拟结果解决材料微观组织特征与演化、力学性能与微观机理分析的重要能力，为后续相关课程的学习和科研实践奠定基础。

三、教学基本内容及基本要求

1. 绪论

介绍数值模拟的发展历程、在材料科学中的重要作用与意义。 (2 学时)

2. 位错运动理论与位错动力学数值模拟方法;
 - 位错动力学基本理论 (2 学时)
 - 位错动力学模拟计算方法 (2 学时)
 - 典型位错动力学模拟软件的使用 (2 学时)
 - 位错动力学软件建模及应用实践 (4 学时)
3. 微观组织演化的相场模拟理论及方法
 - 相场模拟的基本原理 (2 学时)
 - 材料科学中相场模拟的典型应用 (2 学时)
 - 相场模型的建立与实践 (4 学时)
4. 微观组织演化的数值模拟方法：蒙特卡洛与元胞自动机法；
 - 蒙特卡洛模拟的基本原理 (2 学时)
 - 元胞自动机法模拟的基本原理 (2 学时)
 - 蒙特卡洛与元胞自动机法在材料微观组织模拟中的应用 (2 学时)
 - 蒙特卡洛模拟的模型建立与实践 (2 学时)
 - 元胞自动机模拟的模型建立与实践 (2 学时)
5. 有限元法及其子程序开发；
 - 有限元法的基本原理及典型应用 (2 学时)
 - 有限元法建模基本流程 (2 学时)
 - 有限元法结果分析 (2 学时)
 - 有限元法的子程序开发 (2 学时)
 - 材料变形过程的有限元分析与实践 (2 学时)
6. 多场、跨尺度耦合模拟综合应用与实践
 - 多场耦合模拟的基本原理 (2 学时)
 - 跨尺度问题及其解决方法 (2 学时)
 - 多场、跨尺度耦合模拟的在材料科学中的典型应用 (2 学时)
 - 多场、跨尺度耦合建模的实践与练习 (2 学时)

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的学习以《材料设计与计算方法》，《材料组织数字化表征方法》等专业学位课程为基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

位错动力学软件建模及应用实践	(4 学时)
相场模型的建立与实践	(4 学时)
蒙特卡洛模拟的模型建立与实践	(2 学时)
元胞自动机模拟的模型建立与实践	(2 学时)
材料变形过程的有限元分析与实践	(2 学时)
多场、跨尺度耦合建模与实践	(2 学时)

六、本课程课外练习的要求

按时提交课后作业，提交实践（实验）分析报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用多媒体教学方式，并在课件中插入图例及视频，加深学生对课堂教学内容的理解。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程期末考核采用论文形式，成绩按百分制计算，平时成绩占 20%（包括作业及上课出勤率），实践（实验）成绩 20%，期末的论文成绩占 60%。

九、教材及参考书

- [1] 《计算材料学》，D.罗伯 主编，2002 年第 1 版，化学工业出版社；
 [2]《Modeling Materials:Continuum, Atomistic and Multiscale Techniques》，Ellad B. Tadmor主编，2011年第1版，Cambridge University Press.

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	位错运动理论与位错动力学数值模拟方法	10	6	4	
第三章	微观组织演化的相场模拟	8	4	4	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	理论及方法				
第四章	微观组织演化的数值模拟方法：蒙特卡洛与元胞自动机法	10	6	4	
第五章	有限元法及其子程序开发	10	8	2	
第六章	多场、跨尺度耦合模拟综合应用与实践	8	6	2	

大纲撰写人：何东

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

材料数据分析方法

Material Data Analysis Methods

教学大纲

课程编码： M683024
课程学分： 32 学时， 2 学分
适用学科/专业： 材料工程专业
开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

《材料数据分析方法》是材料科学与工程学科研究生的专业选修课。

二、课程教学目的

本课程的教学目的是使学生了解利用数据挖掘方法对材料数据进行分析的基本思想，了解数据高级分析相关软件的基本结构和发展情况。通过课程学习，理解数据高级分析算法，掌握主要计算方法的应用技巧，掌握相关软件的应用，具备处理科研和工程实际数据、进行研究和开发的能力，为后续的研究论文工作奠定基础。

三、教学基本内容及基本要求

本课程介绍了材料数据高级分析方法的理论基础，系统地介绍了回归分析、分类分析、相关分析、主成分分析、聚类分析、时间序列分析及其计算机实现与应用等方面的知识，培养和提升学生应用数据分析方法解决材料学领域实际问题的能力。具体内容如下：

第 1 章 描述性统计方法，理解课程学习内容和目标，回顾与数据挖掘相关的统计概念(均值、方差、协方差、统计量、假设检验、参数估计、显著水平、置信区间、数据可视化等概念)。掌握数据分布和检验，能够判断数据分布类型。

第 2 章 数据挖掘软件简介，了解 JMP Pro、SPSS Statistics、SPSS Modeler、Minitab、Weka、SAS、R 和 Rapidminer 等统计和数据挖掘软件，掌握 Matlab 的基本操作方法、矩阵运算以及与 Excel 软件的数据交换方法。

第3章 回归分析，掌握逻辑回归(二项 Logistic 回归和多项 Logistic 回归)、BP 和 RBF 神经网络、支持向量回归等非线性回归的基本原理和算法。掌握回归诊断(异常检测、残差分析、多重共线性诊断)和模型评价(模型验证和提升曲线图)方法。掌握在 Matlab 环境下回归分析在钢铁冶金领域的实例应用。

第4章 分类分析，掌握以神经网络分类、支持向量机分类和决策树分类三种方法为例的分类分析方法。决策树算法以 CART(classregtree)为例，神经网络分类以 BP 和 RBF 算法为例，支持向量机分类采用自带函数 svmclassify 实现，掌握上述三类判别分析的 Matlab 相关函数命令及其调用格式。

第5章 相关分析，掌握典型相关系数的计算和检验，掌握典型相关分析基本原理以及 Matlab 相关操作，能够针对材料学科内的实际问题进行相关分析。

第6章 主成分分析，理解总体和样本主成分的定义和计算方法。了解主成分分析与因子分析之间的关系，了解数据降维的概念，掌握主成分分析的原理。

第7章 聚类分析，掌握向量距离和类间距等概念，掌握以 K-Mean 算法为例的聚类算法基本原理，掌握 Matlab 关于距离与类距离的计算、聚类命令以及聚类效果分析。

第8章 时间序列分析，掌握以指数平滑、自回归综合移动平均(ARIMA)算法的基本原理、算法。能够采用时间序列分析对材料学领域的时间相关过程进行分析。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程要求具有一定的概率与统计应用基础，并在研究生学习了材料数据表征方法后开设。同时，《材料数据分析》与《试验设计分析》两门课程相互衔接并相互补充。本课程是材料专业研究生材料数据工程方向的知识提升，是研究生开展材料数据分析方向毕业论文研究工作的基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程设计的计算机演示全部在课堂上由学生完成，学生科自带笔记本在课堂上同步进行。

六、本课程课外练习的要求

通过检索最新的 SCI、EI 收录的使用材料科学与工程方面的研究论文，并采数据分析方法对研究结果数据进行再分析与再处理。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用多媒体教学手段进行课堂教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制。平时成绩由平时上课及作业成绩评定，占期终总成绩的20%，期末考查采用考试或大作业考试方式，占期终总成绩的80%。

九、教材及参考书

教材：

《MATLAB 数据分析方法》，吴礼斌、李柏年主编，2017年第2版，机械工业出版社

参考书：

- 1、《Matlab 神经网络与应用》，董长虹主编，2007年第2版，国防工业出版社
- 2、《支持向量机-理论、算法与拓展》，邓乃扬、田英杰主编，2009年第1版，科学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	描述性统计方法	1	1		
第二章	统计与数据挖掘软件简介	1	1		
第三章	回归分析	8	8		
第四章	分类分析	8	8		
第五章	相关分析	2	2		
第六章	主成分分析	4	4		
第七章	聚类分析	2	2		
第八章	时间序列分析	4	4		
	讨论、论文及大作业	2		2	

大纲撰写人：铁军 孙帅

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

特种功能材料及应用

Special Functional Materials and Applications

教学大纲

课程名称：特种功能材料及应用

课程编码：M683025

课程学分：2 学分

适用学科：材料工程类

一、课程性质

本课程是材料工程类专业硕士研究生的一门专业选修课程，是材料工程二级学科硕士点的专业必修课，也是机械电子工程、机械设计及理论和机械制造及其自动化二级学科硕士点的专业选修课。

特种功能材料是物理、化学、晶体学、金属学、机械、摩擦学、仪器等学科相互交叉、渗透和综合发展的一门课程，它深度融合了多个专门学科的知识，成为一个新的系统工程技术。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生了解并掌握：固体表面结构和内部结构的物理本质，材料功能与材料科学的关系，内部结构的特点及作用和用途，功能材料科学的研究方法，功能材料科学在材料科学中的作用，材料的分析技术，以及材料结构工程的基本知识、最新进展及发展方向。扩大知识面，为研究工作打下基础。

三、教学基本内容及基本要求

基本内容：

- 1) 特种功能材料的基本概念及应用领域
- 2) 功能材料物理本质、几何结构及原子扩散迁移机制

- 3) 功能材料电子结构
- 4) 功能材料吸附与反应
- 5) 功能材料的用途和应用
- 6) 多种不同功能材料的区别和原因
- 7) 对分析仪器的学习和了解

基本要求:

掌握功能材料的基本概念,了解其主要应用领域;掌握理想结构、应用和发展前途的关系,掌握二维点群、空间群、倒易点阵的概念,掌握表面重构、原子扩散机制及扩散推动力;掌握金属、半导体和金属氧化物的电子结构;理解功能材料概念、吸附、解离作用机制,吸附引起的化学位移以及负载原子簇物理化学特性;理解固体接触界面的摩擦性能、影响因素及摩擦机理;了解扫描电镜、原子力显微镜、X射线衍射以及光电子能谱对材料表面分析检测的原理,掌握检测分析特点,能够进行实际检测分析;掌握离子注入、磁控溅射、各种镀膜工艺的特点、发展趋势。能动手制作和检测简单的非金属样品。

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是材料工程学科相关硕士研究生的专业选修课程,是多学科深度交叉的综合技术。在学习本课程之前应具有固体物理、大学化学、材料科学基础、材料检测方法等方面的基础知识。

五、实践环节教学内容的安排与要求

通过动手制作特种玻璃或者播放制作玻璃的过程提高动手能力

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容,对于要求掌握和理解的有关内容以论文报告等形式完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的理论内容较多,难度较大。为便于学生学习,应充分利用多媒体教学手段。为提高研究生分析问题、解决问题的能力,了解当前功能材料的前沿研究领域,

在授课中穿插专题讨论、分组报告的授课形式。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式：论文报告；

考核要求：>6000 字。

评定标准：100 分制（平时成绩占 40%，主要根据出勤、课堂讨论进行评价）。

九、教材及参考书

参考书：

- 3) 樊美公著，《光功能材料科学》，科学出版社，2012 年。
- 4) 陈国华，《功能材料制备与性能实验教程》，化学工业出版社，2013。
- 5) 童忠良等，《新型功能复合材料制备》，化学工业出版社，2010 年。
- 6) J.A.Venables 著，《表面和薄膜过程导论（第 4 版）》，世界图书出版社，2003 年。
- 7) 黄惠忠著，《表面化学分析》，华东理工大学出版社，2007 年。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	1.1 材料科学与发展 1.2 材料的分类 1.3 功能材料的发展 1.4 功能材料的应用	4	4	0	
第二章	2.1 半导体材料的发展简史 2.2 半导体材料的分类 2.3 半导体材料生产、应用实例	4	4	0	
第三章	3.1 超导材料发展概述 3.2 超导材料的基本特性 3.3 超导材料的微观机制 3.4 超导材料的分类和应用	4	4	0	
第四章	4.1 介电材料的发展 4.2 介电材料的特性 4.3 介电材料的基本参数 4.4 介电材料的应用	4	4	0	
第五章	5.1 压电材料的发展历史 5.2 压电效应及其表征机	4	4	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	5.3 压电材料的应用 5.4 压电材料的分类 5.5 材料的热释电性 5.6 生物体内的动态接触界面				
第六章	6.1 磁性材料的发展历史 6.2 磁性材料的分类 6.3 软磁材料的发展 6.4 压电材料的应用 6.5 材料的铁电性	4	2	4 (演示与讨论课：内容为磁性材料检测方法对比及结果分析)	
第七章	7.1 闪烁材料的发展历史 7.2 闪烁材料的分类 7.3 闪烁材料的发展 7.4 闪烁材料的应用 7.5 闪烁材料的未来趋势	8	4	2 (讨论课：内容为闪烁材料技术发展趋势及应用)	
总计		32	26	6	

大纲撰写人：尹士玉

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017.04.03

材料工程专业英语

English for Materials Engineering

教学大纲

课程编码： M963009

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 材料工程专业

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是为攻读材料工程专业硕士学位的研究生开设的专业选修课，属研究生专业素养培养模块，以帮助研究生提升本专业英语语言技能为目标，强调培养在英语环境下从事本专业研究工作的能力。学习内容主要包括“读文献”、“听讲座”、“做口头报告”三大部分，分别对应材料工程专业英语阅读、听力及口语能力的训练。通过本课程的学习，研究生将在进一步拓展专业英语词汇的基础上，熟悉对于工程问题的归纳、整理和表达技巧，以适应在材料工程学科研究中查询国际专业资料和对外交流的需要。

二、课程教学目的

本课程以提高研究生的专业英语应用能力为核心，通过阅读、听力及口语方面的实际训练，帮助学生拓展专业词汇，掌握语言技巧，熟悉理解与运用专业英语的一般方法，建立使用英文开展研究工作的自信心，帮助研究生实现能够“读英文文献”、“听国际讲座”、“做口头报告”的具体学习目标。

三、教学基本内容及基本要求

1. 教学基本内容

本课程的教学基本内容主要包括“读文献”、“听讲座”、“做口头报告”三大部分。主要涉及如下内容：

1) “读文献”部分：专业文献的快速浏览与初步评价；一般论文的泛读；重点论文的精读。

2) “听讲座”部分：关键词与主旨把握；非母语演讲者口音辨识；理解现场英文演讲的辅助技巧。

3) “做口头报告”部分：口头报告展示前的内容梳理与规划；PPT制作与讲稿准备；口头报告与现场问答。

2. 教学基本要求

1) “读文献”部分基本要求：

能够通过浏览英文专业文献的概要信息，快速了解中心思想并就其专业相关性做出初步评价；掌握对一般论文进行泛读、对重点论文进行精读的一般方法，能够把握文章主旨和必要细节，并对文章内容进行专业层面的剖析与评估。

2) “听讲座”部分基本要求：

能够基本听懂材料工程题材的国际报告、讲座和课程，理解中心思想和主要内容，能够提炼其中的关键词。

3) “做口头报告”部分基本要求：

掌握准备国际会议口头报告的完整流程和基本方法，能够基于本领域所熟悉的研究成果完成 5-10 分钟口头报告的陈述与演示，能够参加英语环境中的专业讨论。

四、本课程与其他课程的联系与分工

与“文献检索及科技论文写作（材料类）”课程中的英文论文写作环节相配合，完成研究生专业英语听、说、读、写能力的全面提升，为研究生开展学位论文课题研究打下基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程实践环节教学内容主要包括课堂实例练习与期末口头报告展示两个部分。其中，期末口头报告展示要求研究生基于文献综述、学位论文或材料工程领域的经典研究成果进行 5-10 分钟的陈述与演示，也包括同学之间的现场问答与讨论。课堂实例练习评定计入平时成绩，期末口头报告展示评定计入期末综合成绩。

六、本课程课外练习的要求

本课程课内外学时比为 1:1。课外练习内容包括：文献阅读、讲座听力、陈述演示观摩等。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课程教学采用教师讲解、课堂实例练习和师生研讨相结合的方式进行。具体教学手段包括电脑课件和板书，综合利用材料工程专业文稿、音频、视频等素材资料进行示范讲解与练习。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末综合成绩两部分构成。平时成绩占 40%，包括考勤、课堂练习和作业；期末综合成绩占 60%，通过口头报告展示的方式予以评定。

九、教材及参考书

教材：自编讲义。

参考书：

- [1] 《学术英语》，蔡基刚主编，2012 年第 1 版，外语教学与研究出版社
- [2] 《材料专业英语》，范积伟主编，2014 年第 1 版，机械工程出版社
- [3] 《材料科学与工程基础（英文版）》，William F. Smith 等编著，2016 年第 1 版，机械工程出版社
- [4] 《Fundamentals of Materials Science and Engineering》，William D. Callister, Jr. 编著，影印本，2002 年第 5 版，化学工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
概述	课程概述	1	1	0	
第一章	读文献	1	1	0	本章概述
1.1 节	快速浏览	1	1	0	
1.2 节	文献泛读	1	1	0	
1.3 节	重点精读	2	2	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第二章	听讲座	2	2	0	本章概述
2.1 节	关键词与主旨	2	2	0	
2.2 节	口音辨识	2	2	0	
2.3 节	辅助技巧	2	2	0	
第三章	做口头报告	2	2	0	本章概述
3.1 节	内容梳理	2	2	0	
3.2 节	PPT 制作与讲稿	4	4	0	
3.3 节	口头报告与现场问答	4	4	0	
第四章	专业英语综合应用	6	6	0	

大纲撰写人：李纯

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

文献检索与英文科技论文写作（材料类）

Literatures Searching and Scientific Papers Writing (Type of Material)

教学大纲

课程编码：M963001

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：材料工程专业

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是为我校材料工程专业硕士研究生开设的一门公共选修课，针对对象主要是即将进入实验室开展硕士毕业论文的研究生一年级学生，其目的就是使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其毕业论文的顺利完成；或通过本课程的系统学习，全面掌握科技文献检索和科技论文写作的方法，为将来走上工作岗位或进一步的深造打下一个坚实的基础。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，学生能够掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息，并对我国有关的信息安全与知识产权方面的法律法规和常识有一定的了解，初步形成负责任地使用文献资源的意识与观念。

三、教学基本内容及基本要求

第 0 章 绪论 0.5 课时

讲述本课程开课背景、课程总体内容等。

第 1 章 文献检索概述 2 课时

1、教学基本内容

- (1) 文献检索的基本概念
- (2) 文献资源的类型
- (3) 文献检索系统
- (4) 文献资源检索——检索技术
- (5) 文献资源检索——检索步骤

2、基本要求

- (1) 掌握图书、期刊、科技报告、会议文献、专利文献、标准文献、学位论文、政府出版物、产品资料、技术档案的定义
- (2) 掌握分类语言和主题语言的概念及优缺点
- (3) 掌握并会使用逻辑算符

第2章 专利文献的检索

2 课时

1、教学基本内容

- (1) 专利文献及其利用概述：专利文献的概念、特点和类型；专利文献的编排结构；国际专利分类法；英国德温特分类系统；专利文献的检索与利用所面临的问题。
- (2) 中国专利文献的检索：中国专利概况；中国专利文献的编排结构；中国专利文献的编号体系；中文专利文献手工检索；中国专利文献的计算机检索。
- (3) 外国专利文献的检索：德温特印刷型专利检索工具简介；《世界专利索引》；德温特印刷型检索工具的检索方法与途径；外国专利文献网上检索系统和数据库。

2、基本要求

- (1) 掌握专利文献的概念、特点和类型
- (2) 了解专利文献的检索与利用所面临的问题
- (3) 了解中国专利文献的编排结构和体系
- (4) 掌握中国专利文献的计算机检索

第3章 标准文献及其检索

1.5 课时

1、教学基本内容

- (1) 标准文献基础知识
- (2) 标准文献的分类
- (3) 中国标准文献检索
- (4) 国外标准文献检索。

- 2、基本要求
掌握中国标准文献和国外标准文献的检索
- 第4章 会议文献检索 0.5 课时
- 1、教学基本内容
- (1) 会议与会议文献简介
 - (2) 国内会议文献检索工具
 - (3) 国外会议文献检索工具
 - (4) 原文获取
- 2、基本要求
掌握国内外学位论文的检索
- 第5章 学位论文及其检索 2 课时
- 1、教学基本内容
- (1) 学位论文简介
 - (2) 学位论文的检索
- 2、基本要求
掌握国内外学位论文的检索
- 第6章 科技报告及其检索 1 课时
- 1、教学基本内容
- (1) 科技报告的类型
 - (2) 国内科技报告及其检索
 - (3) 国外科技报告及其检索
 - (4) 获取科技报告原文的方法
- 2、基本要求
掌握国内科技和国外科技报告及其检索
- 第7章 中文全文数据库的检索 2 课时
- 1、教学基本内容
- (1) 中国期刊全文数据库：数据库简介；数据库检索方法。
 - (2) 中文科技期刊数据库（全文版）：数据库简介；选择检索方式；检索方法；检索结果显示及下载。
 - (3) 万方数据资源系统：简介；检索方法

(4) 电子图书数据库：电子图书与电子图书馆；超星数字图书馆；书生之家电子图书。

2、基本要求

- (1) 掌握中国期刊全文数据库的检索方法；
- (2) 掌握中文科技期刊数据库（全文版）的检索方法；
- (3) 掌握万方数据资源系统的检索方法；
- (4) 掌握电子图书数据库的检索方法。

第 8 章 国外全文数据库的检索

2 课时

1、教学基本内容

(1) Springer Link 全文数据库：数据库简介；登陆 SpringerLink；检索；检索结果；浏览。

(2) Elsevier 全文期刊数据库：Elsevier 数据库简介；登陆 Elsevier；检索方法；

(3) ScienceDirect 全文电子期刊数据库：数据库介绍；SDOL 数据库的检索方法；检索技术；检索结果处理。

2、基本要求

- (1) 掌握国外主要全文数据库的内容及检索方法

第 9 章 EI 的检索

1.5 课时

1、教学基本内容

(1) 《工程索引》简介

(2) EI 主题词表：《工程标题词表》；《工程信息词表》；《工程信息叙词表》；课题的主题词标引方法。

(3) EI 的网络检索：EI 数据库的发展；EI 工程信息网；EI 数据库及其核心与外围文献的识别；Compendex 数据库的检索方法。

2、基本要求

- (1) 掌握 EI 的网络检索

第 10 章 SCI 的检索

1 课时

1、教学基本内容

(1) 引文索引概述：引文索引的概念；引文索引的编制原理；引文索引的作用和意义。

(2) 印刷版 SCI 简介：概述；印刷版 SCI 的编排结构；印刷版 SCI 的检索方法。

(3) 引文索引网络数据库的检索: Web of Science; 中国科学引文数据库; 中文社会科学引文索引数据库。

2、基本要求

(1) 掌握引文索引的概念、编制原理、作用及意义;

(2) 掌握印刷版 SCI 的编排结构和检索方法。

(3) 了解引文索引网络数据库的检索

第 1-0 章 文献利用与论文写作概述 (选讲)

1、教学基本内容

(1) 学术规范: 学术道德规范; 学术法律规范; 学术引文规范; 写作技术规范。

(2) 文献的合理使用: 合理使用概述; 传统文献的合理使用; 电子文献的合理使用; 学术造假与剽窃。

(3) 学术论文的撰写: 学术论文概述; 学术论文的编写格式; 数字的使用规则; 图表的设计和制作原则; 中图分类号和文献标识码的选取。

(4) 学术论文的投稿: 国际学术成果发表制度; 投稿与审稿结果的处理; 学术论文成功发表的策略; 二次发表与一稿多投。

2、基本要求

(1) 了解学术道德规范、法律规范及引文规范;

(2) 掌握写作技术规范;

(3) 掌握文献的合理使用;

(4) 掌握学术论文的编写格式、数字的使用规则以及图表的设计和制作原则。

(5) 掌握学术论文成功发表的策略

第 11 章 科学论文的结构与写作顺序

1 课时

1、教学基本内容

(1) 科学论文的结构

(2) 科学论文的写作顺序

2、基本要求

了解科学论文的结构和写作顺序

第 12~18 章 如何撰写英文科技论文

13 课时

1、教学基本内容

(1) 如何撰写论文的“结果”部分

- (2) 如何撰写论文的“讨论”部分
- (3) 如何撰写论文的“实验方法”部分
- (4) 如何撰写论文的“引言”部分
- (5) 如何撰写论文的“参考文献”部分
- (6) 如何撰写论文的“致谢”部分
- (7) 如何撰写论文的“题目”
- (8) 如何撰写论文的“摘要”
- (9) 如何撰写论文的“关键词”
- (10) 如何撰写论文的“缩略词”
- (11) 作者和所属单位署名
- (12) 如何在国际刊物上写中国人的名字

2、基本要求

- (1) 掌握如何撰写论文的“结果”、“讨论”、“实验方法”、“引言”、“参考文献”、“致谢”部分
- (2) 掌握如何撰写论文的“题目”、“摘要”、“关键词”、“缩略词”
- (3) 了解作者和所属单位署名，以及如何在国际刊物上写中国人的名字

第 19 章 如何修改和完善科学论文

2 课时

1、教学基本内容

- (1) 如何安排句子结构
- (2) 如何组织段落结构

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是为材料方向研究生进入实验室进行科研与中、英文科技论文写作打下一个理论与实践基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无。

六、本课程课外练习的要求

结合课堂讲解的文献检索或英文科技论文写作方法，课后进行自我练习与阅读相

关英文文献。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用 PowerPoint、多媒体教学课件及网络检索现场演示等教学手段。并结合学生随堂及课题论文写作练习，教师要点讲解与讨论。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程考核方式采用平时成绩与结课论文累加的方法，百分制。考核由考勤、课堂练习和结课英文论文写作三部分组成。其中，平时成绩占总成绩的 40%，包括考勤（20%）、课堂练习（20%）两部分构成。结课英文论文占总成绩的 60%。

课堂练习由老师给出，当堂练习；结课论文由老师提出，按照老师要求撰写与上交。

九、教材及参考书

参考书：

- [1] 《如何写好英文科学论文》，Hans Lambers，邱国玉，何新华主编，2010，科学出版社
- [2] 《文献检索与利用》，花芳主编，2009，清华大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、练习	备注
第 0 章	绪论	0.5	0.5		
第 1 章	文献检索概述	2	2		
第 2 章	专利文献检索	2	1.5	0.5	
第 3 章	标准文献及其检索	1.5	1	0.5	
第 4 章	会议文献检索	0.5	0.5		
第 5 章	学位论文及其检索	2	1.5	0.5	
第 6 章	科技报告及其检索	1	1		
第 7 章	中文全文数据库的检索	2	1.5	0.5	
第 8 章	国外全文数据库的检索	2	1.5	0.5	
第 9 章	EI 的检索	1.5	1	0.5	
第 10 章	SCI 的检索	1	0.5	0.5	
第 11 章	科学论文的结构与写作顺序	1	1		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、练习	备注
第 12 章	如何撰写论文的“结果”部分	2	1	1	
第 13 章	如何撰写论文的“讨论”部分	2	1	1	
第 14 章	如何撰写论文的“实验方法”部分	2	1	1	
第 15 章	如何撰写论文的“引言”部分	2	1	1	
第 16 章	如何撰写论文的“参考文献”与“致谢”部分	2	1	1	
第 17 章	如何撰写论文的“题目”、“摘要”与“关键词”	2	1	1	
第 18 章	如何撰写论文的“缩略词”、作者及所属单位署名、中国人的名字	1	1		
第 19 章	如何修改和完善科学论文	2	2		

大纲撰写人：蒙毅

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 5 月

材料工程技术前沿及进展

Leading Edge and Development of Materials Engineering Technology

教学大纲

课程编码：M963010

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：材料工程专业

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

《材料工程技术前沿及进展》在材料工程专业中，属于专业选修课。

二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生能够对材料加工的主要方法有全面的认识，了解材料加工方向的前沿领域，为开发新材料及其成形技术、分析和解决成形过程中的质量缺陷问题奠定理论基础。

三、教学基本内容及基本要求

针对我校学生和专业特点，制定教学基本内容及基本要求如下：

1、教学基本内容

第一章	材料成型方法概述及种类
第二章	液态成型技术
第三章	金属的塑性成型
第四章	材料连接成型
第五章	粉末成型及模锻成形
第六章	微细成型技术
第七章	3D 打印及其它新型成形技术
第八章	生产加工过程问题分析

2、基本要求

了解材料深加工的发展史及现状，掌握材料深加工的基本特点；掌握材料加工成型的基本知识，具有正确选择设备进行材料研究、材料设计、材料研制的初步能力；了解微细成型的概念和优点，掌握微细成型的难点；掌握材料塑性变形基本原理，塑性变形组织对性能的影响，了解塑性成型的基本方法和工艺；了解各种成型方法的使用范围，掌握各种成型方法的特点和适应范围；了解粉末锻造的概念；掌握孔隙在粉末成型过程中的变化过程；了解连续局部成型的特点及设计要求；了解 3D 打印等新型材料成型技术等，掌握材料形成过程缺陷形成特点、机制及控制方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

学习者在学习本课程之前，应该掌握了同类专业大学本科相关基础课和专业基础课的知识内容，这些课程的内容主要包括：《金属材料学》、《金属学与热处理》、《材料物理性能》、《工程材料及成型技术基础》等课程的内容。

本课程重点阐述各种成形技术的理论基础、基本原理、分析问题的方法以及不同的成形工艺的方法及参数等。为后续课程如《辊弯成型技术》的学习打下基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

以教师讲授为主，教学过程中运用多媒体课件及相关教学软件，并根据课程特点，适当引入课堂讨论。

六、本课程课外练习的要求

需要学生关注材料生产过程中可能存在的问题并课下查找解决问题的方法，或者提出材料成型相关问题，在课堂上进行讨论和解答。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

结合实际生产过程出现的问题以及前沿的材料成型方法进行案例分析、讨论，使用多媒体与板书相结合的方式开展教学工作。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末考核成绩两部分构成。平时成绩占

30%，由课堂表现（讨论发言、回答问题等情况）、课程平时作业及其报告等成绩综合而定。期末考核成绩占 70%。

九、教材及参考书

1. 教材：自编讲义
2. 《材料成形原理》，林小娉主编，2010 年第一版，北京：化学工业出版社
3. 《材料成型基本原理》，祖方遒、陈文琳、李荫盛等主编，2015 年第三版，北京：机械工业出版社（普通高等学校“十二五”国家级规划教材）
4. 《金属塑性成形原理》，汪大年主编，1986 年第一版，北京：机械工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	材料成型方法概述及种类	4	4		
第二章	液态成型技术	4	3	1	
第三章	金属的塑性成型	4	3	1	
第四章	材料连接成型	4	3	1	
第五章	粉末成型及模锻成形	4	4		
第六章	微细成型技术	4	4		
第七章	3D 打印及其它新型成形技术	4	3	1	
第八章	生产加工过程问题分析	4	2	2	

大纲撰写人：朱远志 刘冉

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 5 月

工程项目管理

Engineering & Project Management

教学大纲

课程编码: M963011

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 材料工程专业

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

《工程项目管理》课程是“材料工程”专业学位硕士研究生选修课。工程项目管理即是在项目活动中运用专门的知识、技能、工具和方法,使工程、项目能够在有限资源限定条件下,实现或超过设定的需求和期望。通过本课程的学习尤其是大量的案例教学,使学生系统掌握项目管理的基本理论和方法,为学生建立起工程项目管理的理论体系,培养学生应用项目管理知识解决工程实际问题的能力。

二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生较好地掌握项目管理的核心理论和方法,它涵盖了项目的周期管理、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理和风险管理等领域。同时辅以案例活动,培养学生自觉和正确地应用项目管理理论和知识指导工程实践工作的开展并解决项目管理中较为复杂的问题的综合能力,培养材料类专业学位研究生的工程意识和工程实践素养。

三、教学基本内容及基本要求

本课程的基本内容包括:

1. 项目与项目管理 (2 学时)

项目管理的发展和意义、项目的定义及基本特征、项目管理的基本概念和理念

2. 项目周期管理 (2 学时)
项目周期管理的意义、项目生命周期的基本概念与类型、项目管理生命周期的基本概念、项目管理五大过程组的主要工作
3. 项目组织与项目团队 (4 学时)
项目组织的概念与特点、项目组织形式及其选择、项目团队的主要特点及软要素、高效的项目团队建设
4. 项目的选择与启动 (4 学时)
定性的项目选择方法、定量的项目选择方法、项目目标的确定、项目章程的概念、主要内容和基本作用
5. 项目计划 (4 学时)
项目计划概述、项目计划编制的依据、内容和程序、项目计划的工具和方法
6. 项目范围管理 (2 学时)
项目范围计划、项目范围定义、项目范围确认、项目范围变更控制
7. 项目进度管理 (2 学时)
项目活动定义、项目活动排序、项目活动时间估算、项目进度计划、项目进度控制
8. 项目成本管理 (2 学时)
项目成本管理的定义、理念和过程、项目资源计划、项目成本估算、项目成本控制
9. 项目质量管理 (2 学时)
项目质量管理的定义和理念、项目质量计划、项目质量保证、项目质量控制
10. 项目风险管理 (2 学时)
项目风险的概念和类别、项目风险管理方法、风险管理计划、识别和分析风险、风险应对规划
11. 项目的执行与监控 (4 学时)
项目执行、项目监控概述、项目进度与成本控制、项目范围与质量控制、项目风险监控、项目变更管理
12. 项目的收尾与成功 (2 学时)
项目终止及其原因、项目终止阶段的主要工作、项目成功的评价标准、项目验收、项目后评价

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是培养材料工程硕士研究生专业素养的选修课程，为研究生进入实验室后的科研工作提供制度化和科学化的管理理念和模式，保证科研工作圆满完成，并为培养应用型、复合型高层次工程技术人才打下理论与实践基础。

五、实践环节教学内容的安排与要求

无

六、本课程课外练习的要求

为掌握、理解、了解课程内容，对于要求掌握和理解的有关内容以课后作业及论文报告等形式完成。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用电子教案和多媒体方式教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩为百分制，平时成绩（出勤、课堂讨论和课后作业）占 40%，期末报告占 60%。

九、教材及参考书

1. 《项目管理：计划、进度和控制的系统方法》，杨爱华，王丽珍，洪宇译，2016 年第 4 版，电子工业出版社
2. 《项目管理知识体系指南》，（美）项目管理协会著，2013 年第 3 版，电子工业出版社
3. 《项目管理方法论》，汪小金著，2015 年第 2 版，中国电力出版社
4. 《工程项目管理》，丁士昭著，2014 年第 2 版，中国建筑工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	项目与项目管理	2	2		
第2章	项目周期管理	2	2		
第3章	项目组织与项目团队	4	3	1	
第4章	项目的选择与启动	4	3	1	
第5章	项目计划	4	3	1	
第6章	项目范围管理	2	2		
第7章	项目进度管理	2	2		
第8章	项目成本管理	2	2		
第9章	项目质量管理	2	2		
第10章	项目风险管理	2	2		
第11章	项目的执行与监控	4	3	1	
第11章	项目的收尾与成功	2	2		

大纲撰写人：刘园

学科、专业负责人：崔岩

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年5月

设计方法论

Methodology of Design

教学大纲

课程编码：M801002

课程学分：48 学时，3 学分

适用学科/专业：工业设计工程领域、设计学（产品方向）

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程领域专业学位课程；建筑与艺术学院设计学一级学科专业学位课程。

二、课程教学目的

在学生本科专业学习中已经掌握的“设计程序与方法”基础上，深入探讨研究设计创造中研究方法的重要性，并结合目前比较主流的方法论体系，探讨其中的关联性和共通性，使学生在分析研究比较中领会设计方法运用的灵活性和可能存在的模式，并能在设计分析与实践中深入把握和熟练运用，借以提高设计研究综合水平。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (1) 绪论-设计活动的理解
- (2) 设计的复杂性
- (3) 设计事理学
- (4) 设计方法与策略
- (5) 设计创新思维与实践

2、教学基本要求

了解：设计方法论发展的基本脉络和体系；

设计复杂性对于方法的需求；

理解：设计活动的系统性和方法引入；

事理学设计方法论的核心内容；

掌握：设计方法运用基本原则和灵活模式

设计创新中典型的思维模式和方法

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：本科已修习设计程序与方法、或创造工程学类课程；

后续课程：设计实践类课程

五、实践环节教学内容的安排与要求

研究讨论：8 学时（结合课堂讲授，围绕命题研讨相关生活痛点，体验设计方法在其创新解决中的作用）；

设计研究习题：16 学时（结合命题，进行设计研究，侧重于设计活动各个环节的方法指引与运用）。

六、本课程课外练习的要求

精读 2 部以上设计方法理论图书，泛读开课推荐提供的参考读物。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：专题讲解、案例分析、互动研讨与辅导命题设计研究相结合。

教学手段：多媒体运用、现场实物与情景、图书阅读等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂研讨与课后作业成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 100%。详细规定参照结课评分标准。

九、教材及参考书

教材：无

参考书：

1. 《设计方法论》，柳冠中 著，2011 年第 1 版，高等教育出版社；
2. 《设计方法与策略》，代尔夫特理工大学 著，2015 年第 1 版，华中科技大学出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
一	设计方法论体系发展梳理	4	4		
二	设计活动的复杂性与事理学研究	4	4	思考讨论：设计的渗透与方法应用 读书体会与生活体验	
三	设计-协调处理关系	4	4	思考讨论：设计的复杂性、细微性 微创新与软创新	
四	设计创新与方法	4	4		
五	代尔夫特设计方法体系	4	4		
六	代尔夫特设计方法体系	4	4		
七	设计研究与方法实践	4		设计课题研究：命题布置（暂：研讨互联网+老龄化+通用设计）	
八	设计研究与方法实践	4		外出考察、实地调研（外出）	
九	设计研究与方法实践	4		研讨：考察汇报-问题梳理	
十	设计研究与方法实践	4		研讨：考察汇报-痛点挖掘	
十一	设计研究与方法实践	4		研讨：汇报答辩-设计评价	
十二	设计研究与方法实践	4		设计研究成果深化完善、设计解决	

大纲撰写人：刘永翔

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 4 月 2 日

设计创新研究

Design

教学大纲

课程名称：设计创新研究
课程编码： M802001
课程学分： 3
适用学科：设计艺术（研）

一、课程性质

艺术学院设计学硕士点学位必修课程。

二、课程教学目的

在学生已经掌握的设计方法论相关理论学习基础上，学习了解设计学所包含专业的创新战略性和多元性，进一步研究各个方向设计创新的方法和规律，提高自身设计研究和探索能力。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (1) 创新的价值
- (2) 创新的特征与类型
- (3) 创新思维与方法
- (4) 设计趋势与未来创新设计研究

2、教学基本要求

了解：创新战略的意义

理解：创新的多元性影响因素

掌握：不同专业方向的创新趋势

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：设计方法论等

后续课程：设计实践与研究类课程

五、实践环节教学内容的安排与要求

讨论；5 学时

六、本课程课外练习的要求

课外创新设计训练

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂讲授与在任课教师辅导下的命题设计实践相结合。

教学手段：理论讲解，多媒体课件演示，课题答辩，实践辅导。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂演讲与课后作业成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 100%

九、教材及参考书

教材：无

主要参考书：《传媒与文化产业管理论丛》 项仲平等 中国广播电视出版社 2010

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
一	第一讲：创新的价值 第二讲：创新的特征与类型	8	7	讨论：创新设计与思维习惯	
二	设计创新的障碍与应对 中国古代的创新思想	8	7	讨论：生活体验与设计创新主题	
三	第三讲：创新思维与方法	8	7	讨论：寻找创新根源	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
四	第四讲：设计趋势与创新 第五讲：未来设计与创新研究	8	6	概念设计与表现研究成果输出与评价	

大纲撰写人：肖红

大纲审阅人：白传栋

责任教授：肖红

学院负责人：白传栋

制（修）定日期：2017年5月10日

设计美学概论

Introduction of Design Aesthetics

教学大纲

课程名称：设计美学概论

课程编码：M801003

课程学分：2

适用学科：设计学、工业设计工程（研）

一、课程性质

艺术学院设计学硕士点和工业设计工程领域学位专业基础课。

二、课程教学目的

使学生掌握设计美学的基本原理，把握设计运动的审美内涵，提升对作品的感受能力，能够运用审美原理来分析、评价作品。

三、教学基本内容及基本要求

1. 教学基本内容

第一章 设计美学基本概念与内涵

第二章 设计审美

第三章 设计与文化

第四章 设计鉴赏与批评

第五章 设计与传统

第六章 设计与时尚

第七章 设计的未来

2. 教学基本要求

了解：设计美学的基本问题

理解：设计美学学科的基本理论框架

掌握：通过理论知识感知、分析、评判设计作品的的能力

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程作为艺术学研究生专业的专业基础课，与设计史、设计概论、美学等课程有密切的关联。通过本课程的学习，可以为学生进一步学习设计评论等课程提供理论知识背景。

五、实践环节教学内容的安排与要求

可根据条件，安排参观设计展，并在课堂上进行互动讨论，将理论讲授与学生主动思考、讨论相结合，以达到进一步理解和掌握所学内容的目的。

六、本课程课外练习的要求

- 1、根据课程内容需要布置课后思考题。
- 2、主要作业形式：课题报告与论文。要求能把学习的有关内容与设计实践结合，并有理论上的提高。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂讲授与互动讨论相结合。

教学手段：理论讲解、讨论式讲解、多媒体课件演示等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，总评成绩以结课作业成绩为主，参考平时考勤与作业得出最终成绩。

九、教材及参考书

教材： 无

参考书： 陈望衡，《艺术设计美学》，武汉大学出版社，2000年版。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文	备注
第一章	设计美学基本概念与内涵	8	8	设计与艺术基本关系问题的讨论	
第二章	设计审美	6	6		
第三章	设计与文化	4	4	设计文化特性的讨论	
第四章	设计鉴赏与批评	4	4	设计案例批评与讨论	
第五章	设计与传统	4	4	设计与传统关系的讨论	
第六章	设计与时尚	4	4	设计与时尚关系的讨论	
第七章	设计的未来	2	2		

大纲撰写人：尹小龙

学科、专业负责人：肖红

学院负责人：白传栋

制（修）定日期：2017年11月1日

产品设计研究与实践

Research and Practice of Product design

教学大纲

课程编码：M803010

课程学分：48 学时，3 学分

适用学科/专业：工业设计工程领域、设计学（产品方向）

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程领域专业选修课中的设计实践类课程；建筑与艺术学院设计学一级学科专业选修课程。

二、课程教学目的

在学生本科具备的专业系统知识技能和进一步修习的设计方法、创新研究等课程基础上，结合具体专题，深入探讨研究产品设计中的需求挖掘、方案创意、表达与技术实现等问题。通过研讨交流，并在开拓视野，完成一定深度和数量命题设计实践过程中，提升学生产品设计的认识研究与综合实施能力。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (6) 设计实践过程中的系列误区
- (7) 企业经典设计案例研究
- (8) 优秀学生设计作品解析
- (9) 旅游商品专题设计讲座
- (10) 命题设计实践

2、教学基本要求

了解：成功设计的共通性与个体性

掌握：设计创意产生与方案转化技巧

提高：设计思考与实施完成的综合能力

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：设计方法论、设计创新研究等(相对完整的产品设计知识体系与技能)；

后续课程：专业选修类相关课程、专业实践。

五、实践环节教学内容的安排与要求

研究讨论：12 学时（结合课堂讲授，围绕体验误区、命题调研等方面进行研讨交流，探讨自身设计的问题所在和相关课题研究方向）；

设计研究习题：24 学时（结合命题，进行设计实践，侧重于生活体验、痛点和隐性需求挖掘、设计实现的完整度和深入性）。

六、本课程课外练习的要求

按照要求收集一定数量经典产品设计进行研究剖析。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂讲解、案例分析、专题研讨、设计实践与答辩。

教学手段：多媒体运用、现场实物与情景、图书阅读等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂研讨与课后作业成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 100%

九、教材及参考书

教材：无

参考书：

1. 《未来产品设计》，[美] 诺曼 著，2009 年第 1 版，电子工业出版社；
2. 《顶尖设计》，[韩] 崔京远 著，2013 年第 1 版，北京联合出版公司；
3. 《创意思考术》，佐藤可士和 著，2011 年第 1 版，北京科学技术出版社；

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
一	第一讲 设计实践中的困惑 (一、设计的繁简要灵活对待 二、设计中的前期研究如何进行 三、方案是如何产生的 四、设计做到什么程度算结束 五、设计练习中我们的工作有哪些)	4	4		
二	第二讲 案例分析——看中学 (一、设计创意与启示 二、设计 A、B、C…… 三、设计“设计”之外的东西)	4	4	课题 1 准备与讨论	
三	深入了解企业经典设计案例	4		设计调查与研究(外出:无印良品等卖场)	
四	优秀设计作品研究	4		设计创意与定位研讨	
五	案例分析——设计创意的形成与深化	4		设计草图与概念完善	
六	第三讲 设计的双重性 第四讲 旅游商品设计	4	4	课题 2 准备与讨论	
七	命题设计研究实践	4		设计调查与研究	
八	命题设计研究实践	4		设计概念研讨与定位分析	
九	命题设计研究实践	4		设计构思与草图表现	
十	命题设计研究实践	4		建模、细化	
十一	命题设计研究实践	4		评价研讨、推敲修改、展示效果制作	
十二	命题设计研究实践	4		设计汇报交流	

大纲撰写人：刘永翔

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制(修)定日期：2017年4月2日

符号表现与设计

Performance And Design Of Symbols

教学大纲

课程编码：M803007

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：工业设计工程领域

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程领域专业选修课中的设计实践类课程。

二、课程教学目的

使本领域研究生了解设计中符号表现的基本概念和内容，建立在设计工作中运用符号语言的设计思维。

本课程将就文化这一符号作为研究基础，通过课程教学使学生了解中国传统文化、汲取文化符号，进而将其以意象或形象的方式融入具体的工业设计中，使设计与文化有机结合，从而提高产品的文化含量，实现产品的文化创新的实践目的。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学内容:

- (1)符号表现与设计的概念；
- (2)文化符号在设计中的体现与价值；
- (3)中国哲学意识符号在产品设计中的重构；
- (4)中国传统色彩符号在产品设计中的重构；
- (5)中国传统形态、线条符号的使用；
- (6)中国传统工艺符号的使用基本要求。

了解：

文化符号的概念，在设计中运用文化符号的形式与设计结合的方式与效果。

理解：

符号表现与设计的功能与意义，“文化设计”的设计理念。

掌握：

传统文化符号与现代设计审美的有机融合。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：设计方法论、设计创新研究等前期课程；

后续课程：专业选修类相关课程、专业实践等。

五、实践环节教学内容的安排与要求

研究讨论：8 学时

结合课堂讲授，围绕文化符号及其相关元素研讨设计结合点，体验传统文化符号在现代设计中的结合形式与方法；

设计研究习题：16 学时

结合从传统文化中提取的文化符号，进行设计研究，侧重于将鲜明的文化符号与设计作品有机结合起来。

六、本课程课外练习的要求

- 1、完成一项文化符号与设计结合的作品。
- 2、在课程最后发布作品，并说明文化符号的提取理念。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：知识讲解、案例分析、互动研讨及辅导设计。

教学手段：多媒体运用、实物考察与图书阅读等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂研讨与设计成果成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 100%。详细规定参照结课评分标准。

九、教材及参考书（是否有教材）

教材：无

参考书：

1. 《给设计以灵魂》，喜多俊之主编，2012年第1版，电子工业出版社出版社
2. 《易中天中华史》，易中天主编，2013年第1版，浙江文艺出版社
3. 《日本手工艺》，柳宗悦主编，2011年第1版，广西师范大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	符号的概念 文化的符号与设计	4	4		
第二章	传统色彩的设计符号与应用	4	4		
第三章	传统工艺的设计符号与应用	4	4		
第四章	考察传统设计工艺	4	2	调研(2 学时): 传统文化符号	外出考察（博物馆等展览场所）
第五章	传统纹样的设计符号与应用	4	4		
第六章	传统思想的设计符号与应用	4	4		
第七章	设计方案讨论	4	2	讨论(2 学时): 设计概念研讨与方案分析	
第八章	设计方案发布	4	2	讨论(2 学时): ppt 汇报与讨论	

大纲撰写人：乔宇

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017.03.21

展示设计研究与实践

Research and Practice of Display Design

教学大纲

课程编码：M864004

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：工业设计工程领域

开课学院：机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程领域专业选修课中的设计实践类课程，侧重学生在展示与空间环境艺术设计方面的理论研究与创新实践。

二、课程教学目的

本课程的目的旨在扩展学生的专业能力，完善自身知识体系，提高学生的空间造型能力、创造性思维以及实际动手能力的培养。综合运用所学知识，通过与计算机辅助设计等手段相结合，有效提升学生在空间设计研究与实践方面的能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一章 展示设计概述

1. 教学基本内容

展示设计的沿革与发展、展示设计的特点与范畴、展示设计的基本程序和方法、展示文本编写要素等。

2. 教学基本要求

了解：展示设计的演变、现代展示设计的发展。

理解：展示设计是一门综合艺术设计，它的主体为商品。从展示设计的概念中认识展示设计的主要特点与内容。从宏观上理解展示设计与自己专业方向的关系。

掌握：展示设计的基本程序和方法。

第二章 展示空间构成

1. 教学基本内容

空间是构成展示设计最重要的基础原理，通过对空间原理的学习和分解练习来掌握构成空间的基本规律，如组织空间、分隔空间的方法，增强空间意识，提高对展示空间艺术的认知。

2. 教学基本要求

了解：展示空间的特征、展示功能空间的种类、展示空间的构成形式。

理解：展示空间概念，空间的功能与结构关系等。设计师的首要任务是塑造品牌形象和产品展示的空间的划分。

掌握：空间序列设计、人流动线设计与划分空间的方法。洽谈空间和产品展示的功能。

第三章 展示空间环境艺术设计

1. 教学基本内容

展示空间设计主要包括展厅、商店、庆典、办公、住宅等的设计。根据同学的兴趣和自我需求综合运用技术手段，积极调动学生主观积极性，侧重调研、分析以及理论的研究与实践。启发创造性思维与实际的设计、制作能力的提高。

2. 教学基本要求

了解：展示空间环境艺术设计为人服务，在满足生活需要的同时又规定改变人的活动行为和生活方式。

理解：展示空间环境艺术设计的主要内容以及各自的特点

掌握：展示空间环境艺术设计中各单项的设计要点、设计方法和表现技法。

第四章 展览展示设计

1. 教学基本内容

展示设计是使展示空间环境、道具样式、照明方式和视觉传达手段等都有利于展示展品和主题，并在心理和精神上深刻地感染观众的综合性设计行为。通过设计案例的剖析理解展览设计要点和方法，并结合展览功能性与客户心理等方面的要求进行总体设计。

2. 教学基本要求

了解：展览会设计的基本流程。展览设计是整个展览工作中首个要完成的重要组成部分。

理解：展览会设计的基本原则（目的、艺术、功能、科学、灵活）。

掌握：展览设计的具体方法和限定性要求（技术、社会、经济）

四、本课程与其他课程的联系与分工

前修课程：设计方法论、设计创新研究等理论课程；

后续课程：专业选修类相关课程、专业实践。

五、实践环节教学内容的安排与要求

根据学生所选课题内容灵活安排实践环节。主要有两方面的内容：

1. 方案设计研讨 8 学时：运用计算机辅助技术模拟、推敲设计方案；
2. 演示模型制作 8 学时：运用 3d 打印或手工制作实体模型（空间、结构与安全）。

六、本课程课外练习的要求

根据学生所选课题内容灵活安排学生课外调研并完成调研报告。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学以学生为主体，启发学生的创造性思维，引导兴趣与社会需求相结合，运用数字化软件工具配合多媒体教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，以作业成绩为主，并结合平时练习、考勤方面等的因素。考勤占 20%，作业占 80%。

九、教材及参考书

教材：

《展示设计与分析》，郑曦阳，徐宏，王莉 主编，2013 年第 1 版，中国建筑工业出版社

参考书：

《室内设计资料集》，张绮曼 郑曙阳 主编，1991 年第 1 版，中国建筑工业出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	展示设计概述	4	4		
第二章	展示空间构成	4	4		
第三章	展示空间环境艺术设计	12	4	实验 8 课时	
第四章	展览展示设计	12	4	实验 8 课时	

大纲撰写人：黄春滨

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017.3.22

信息交互与服务设计

Information Interaction And Service Design

教学大纲

课程编码: M864005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 工业设计工程领域

开课学院: 机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程领域专业选修课中的设计实践类课程。

二、课程教学目的

在学生本科阶段的专业知识的基础上, 深入探讨交互设计中的用户行为与人机交互技术, 帮助学生理解原型构建与设计评估的方法, 了解服务系统设计的原则和需求层次, 提升学生进行交互设计的综合实践与研究能力, 树立服务设计的观念。通过课题研讨和小组报告, 开拓视野, 进一步深化学生对具体问题的认识与理解。

三、教学基本内容及基本要求

1. 教学内容:

- (1) 交互系统与设计目标
- (2) 以人为本与用户需求
- (3) 用户行为与交互形式
- (4) 人机交互技术
- (5) 原型构建与设计评估
- (6) 服务设计的要素
- (7) 产品服务系统设计

2. 基本要求

了解: 现代人机交互技术与产品服务系统设计

掌握：服务设计的需求层次与以用户为中心的交互设计方法

提高：交互设计过程的评估与产品服务系统设计过程

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：设计方法论、设计创新研究等前期课程；

后续课程：专业选修类相关课程、专业实践等。

五、实践环节教学内容的安排与要求

研究讨论：8 学时（结合课堂讲授内容，围绕命题研讨品牌服务和产品交互设计的机遇，感受交互设计方法和服务设计观念在产品创新中的作用）；

设计研究习题：8 学时（结合教师命题，进行交互设计或服务设计研究，形成小组报告，侧重于从实体产品到交互方式、服务系统的设计观念上的转变）。

六、本课程课外练习的要求

1. 分组研究，完成简单的服务系统设计或信息交互设计。
2. 利用学校的现有的客观环境、公共环境搜集实例，撰写理论文章。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：理论讲解、案例分析、互动研讨与辅导命题设计研究相结合。

教学手段：多媒体运用、板书演绎、文献阅读等。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂研讨与课后作业成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 40%。详细规定参照结课评分标准。

成绩评定标准：

1. 出勤率 20%。
2. 课堂研讨 20%。
3. 小组报告 30%。
4. 论文 30%。

九、教材及参考书

教材：无

参考书：1.《交互设计:以用户为中心的设计理论及应用》，Andy Pratt, Jason Nunes 著，卢伟译，2015年，电子工业出版社；2.《这就是服务设计思考》，Marc Stickdorn, Jakob Schneider 著，2013年，中国生产力中心

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	交互设计概述	4	4	讨论：自然映射的交互形式	
第二章	交互系统与目标				
第三章	以人为本与用户需求	4	4	讨论：数据的分析方法	
第四章	用户行为与交互形式	4	4	讨论：用户行为特征	
第五章	人机交互技术	4	4	小论文：不同交互技术的应用领域	
第六章	原型构建与设计评估	4	4	讨论：应用原型的意义	
第七章	服务设计的要素	4	4	讨论：满足情感需求与社会需求	
第八章	产品服务系统设计	4	4	讨论：核心竞争力	
第九章	案例分析	4	4		

大纲撰写人：杨浩

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017.4.11

设计战略与管理

Design Strategy and Management

教学大纲

课程编码： M963012

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 工业设计工程领域

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

机械与材料工程学院工业设计工程学位领域专业学位课程。

二、课程教学目的

《设计战略与管理》课程相关知识是现代经济发展的必然结果，已成为企业设计创新主管的职能和工作核心。该课程研究的是通过一系列策略与活动进行管理，在各个层面上整合、协调所需的资源，寻求最合适的解决问题的办法，以达成企业的目标和创造出有效的产品。通过该领域经典理论和具体案例的分析，使学生开拓视野、进一步深入理解设计的创新思维方法和企业产品创新指导方针，掌握设计战略与管理的基本内容。

三、教学基本内容及基本要求

本课程紧紧围绕设计管理者、设计管理对象、设计管理手段这管理学三大核心问题安排教学章节框架，内容融汇了政府行政管理、行会行业管理、企业生产管理三类知识体系，较为全面的包含了设计管理学的完整知识结构。基本内容有：

论述设计学、管理学的和二者交叉的学科背景、学科现状；强调效率、人性和尊重生态的平衡；从多个维度介绍若干设计管理的方法；从宏观、微观层面确定了目标体系；介绍通用的八种设计管理手段；设定了一种由始至终的过程性、程序性目标管理方法和理念；根据时间和逻辑推导关系展开过程管理部分内容；参考设计事理学指导下的工业设计评价体系讲述评价管理部分。

教学基本要求:

了解: 设计管理学所依托的相关理论及实际运用;

理解: 系统的战略与管理设计对企业开发的重要性;

掌握: 综合性地掌握设计战略与管理的基本内容。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程: 无 (本科已修习产品设计管理类课程)

后续课程: 设计实践类与设计研究类课程

五、实践环节教学内容的安排与要求

研究讨论: 16 学时 (根据课堂讲授, 结合参考资料以及提供的论文等辅助材料, 研讨设计战略与管理相关知识和培养的能力在企业创新中的作用)。

六、本课程课外练习的要求

参观设计展览 1 次, 搜集资料, 选定具体设计产品对其战略与管理方面进行比较全面的分析。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法: 课堂讲授与在任课教师辅导下的命题研讨相结合。

教学手段: 理论讲解, 多媒体课件演示, 课题答辩, 交流研讨。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算, 由出勤、课堂讨论与课后作业成绩综合得出, 总评成绩中平时成绩占 100%。

九、教材及参考书

教材: 自编讲义

教学参考资料:

[1] 《设计管理》, 高亮、职秀梅主编, 2011 年第 1 版, 湖南大学出版社

[2] 《设计管理学》, 成乔明著, 2013 年第 1 版, 中国人民大学出版社

[3] 《设计管理》，罗方主编，2015年第1版，清华大学出版社

[4] 《好设计·好商品—工业设计评价》，刘新著，2011年第1版，中国建筑工业出版社

[5] 《工业设计专业英语》，何人可等编，2012年第3版，北京理工大学出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	4	2	思考讨论（2学时）：设计学和管理学的交叉点	
第二章	设计管理的意义、原则	4	2	思考讨论（2学时）：各原则的适用性	
第三章	设计管理的方法	4	2	思考讨论（2学时）：六大管理方法及其实例	
第四章	设计管理者、管理对象	4	2	思考讨论（2学时）：宏观、中观、微观管理者和设计管理的对象体系	
第五章	设计管理手段	4	2	思考讨论（2学时）：手段的通用性	
第六章	设计目标管理	4	2	思考讨论（2学时）：设计目标管理四个方面深入剖析	
第七章	设计过程管理	4	2	思考讨论（2学时）：设计过程管理的时间和逻辑性	
第八章	设计评价管理	4	2	思考讨论（2学时）：基于设计事理学的评价观	

大纲撰写人：边鹏

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017年4月10日

设计趋势与技术

Design Tendency and technology

教学大纲

课程编码： M963013

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 工业设计工程领域

开课学院： 机械与材料工程学院

一、课程性质

本课程是机械与材料工程学院工业设计工程领域专业选修课中的学科前沿类课程。

二、课程教学目的

本课程着重于介绍工业设计产业设计前沿趋势与相关技术，在学生本科阶段所学习的设计理论、计算机辅助设计以及产品造型材料与工艺的基础上，深入探讨工业设计最新行业趋势与设计制造技术，并结合实际设计项目，全方位介绍相关设计技术方法在具体产品设计案例中的运用。通过本课程的学习，可以进一步提高学生对于实际产品设计生产环节的认识，并同时提高学生的设计技法以及设计实践能力。

三、教学基本内容及基本要求

1、教学基本内容

- (11) 本年度内推出的新产品赏析及其设计技术背景介绍
- (12) 产品数字化设计技术探究
- (13) 新材料与工艺在产品设计开发中的应用
- (14) 实际设计案例讲解与分析

2、教学基本要求

了解：当前新产品的技术背景及相关设计发展方向

理解：产品生产开发流程以及各环节在产品设计研发中的具体作用

掌握：相关设计技术在具体设计实践中的应用方法。

四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：无（本科已修造型材料与工艺以及计算机辅助设计等相关课程）

后续课程：设计实践类课程

五、实践环节教学内容的安排与要求

设计技法实践：4 学时

要求：在课堂利用讲授的设计工具完成相关练习

设计实践：8 学时

要求：综合运用课程相关知识进行产品开发设计实践

六、本课程课外练习的要求

课下上机练习并掌握相关设计软件的使用方法。

模型厂或工厂实地参观考察，深入了解产品生产加工工艺。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂讲授与教师辅导设计实践操作相结合。

教学手段：理论讲解、多媒体课件演示、计算机实际操作与实践辅导。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程成绩以百分制计算，由课堂研讨与课后作业成绩综合得出，总评成绩中平时成绩占 100%。

九、教材及参考书

教材：无

教学参考资料：

1. 《计算机辅助产品造型设计》，刘永翔、蔡硕主编，2009 年第 1 版，机械工业出版社。

2. 《产品结构实例教程：入门、提高、精通、求职》，黎恢来 著，2013 年第 1 版，电子工业出版社。

3. 《国际产品设计经典教程》，[英] 保罗·罗杰斯，[英] 亚历克斯·米尔顿 著，2013 年第 1 版，中国青年出版社。

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	面向生产的产品设计生产开发流程介绍	4	4		
第二章	产品设计赏析	4	2	讨论(2 学时): 产品设计生产中的相互制约因素	
第三章	产品数字化设计发展趋势研究	12	8	讨论(4 学时): 数字化设计技术研究	
第四章	产品结构与工艺设计的发展趋势研究	4	4		
第五章	产品开发设计实践	8	2	设计(6 学时): 命题产品设计开发实践	

大纲撰写人：蔡硕

学科、专业负责人：刘永翔

学院负责人：李强

制（修）定日期：2017 年 3 月 21 日

知识产权基本理论

General Introduction of Intellectual Property Law

教学大纲

课程名称：知识产权基本理论
课程编码：M944901
课程学分：2
适用学科：法律硕士（非法学）

一、课程性质

本课程授课对象为法律硕士（非法学）硕士研究生，属于学位选修课。

二、课程教学目的

通过学习本课程，主要达到四个目的：

1. 系统了解和掌握知识产权的基本理论，对知识产权的基本理论、法律制度、知识框架进行系统的梳理，夯实知识产权法律基础，为进一步的学习和研究打下基础。
2. 引导学生全面进行知识产权信息、资料的搜集，并通过资料整理、信息分析，全面了解和掌握近年来国内外知识产权法学研究领域的理论发展动态，国内外知识产权的重点研究问题、学术发展状况等，通过课堂专题讨论、选题分析等不断提高学生的信息搜集、分析对比和知识运用的能力，为今后的硕士论文写作打下基础。
3. 针对知识产权法修改频繁的特点，在课程教学中，将注重对国内外立法发展的信息介绍、分析，注意知识的及时更新。
4. 在课程教学中，将选择实践中存在的突出问题作为背景材料进行课堂讨论，通过预先布置-课下准备-课堂讨论-教师总结的方式进行有针对性的教学活动，以期提高学生的分析问题、解决问题能力。

三、教学基本内容及基本要求

第一专题：知识产权基本理论研究

- 一、知识产权的概念和范围
- 二、知识产权的特点
- 三、知识产权的起源、发展
- 四、知识产权与社会发展的关系
- 五、知识产权的保护

第二专题：专利法律问题研究

一、基本理论部分

- (一) 基本理论的梳理：实体法部分、程序法
- (二) 我国专利法的三次修改

二、专利法律问题研究

- (一) 背景材料分析
- (二) 专题部分：发展中国家和发达国家的知识产权冲突

第三专题：商标法律问题研究

- (一) 商标基本法律制度
- (二) 我国商标法的修改与完善
- (三) 典型案例分析

第四专题：著作权法律问题研究

- (一) 著作权基本法律制度
- (二) 我国著作权立法的发展
- (三) 背景材料及典型案例分析

四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是以民商法的相关基本课程为基础，与民法基本理论等法学基本理论有着密切的关系，本课程以相关课程为基础，重点在知识产权领域予以拓展，通过学习，使学生全面重点掌握知识产权法律制度的适用规则。

五、实践环节教学内容的安排与要求

- 1、理论专题讨论：课前布置—课下收集资料、分析资料—课上讨论—教师总结
- 2、案例分析：学生分组准备—课上讨论分析 培养学生科研团体合作精神

六、本课程课外练习的要求

1. 通过网络收集相关信息、资料
2. 针对课堂讨论，事先准备发言提纲
3. 阅读相关的著作和论文。

七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程采用教师主讲结合学生讨论的方式进行教学，涉及背景材料分析、典型案例分析、专题讨论、选题评议等多个环节，全面提高学生的研究能力。
2. 充分运用多媒体课件展示进行课程教学。

八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：期末学期论文

评定标准：

1. 选题的内容具有理论研究价值，所阐述的问题是否具有比较强的针对性和实践意义。
2. 论文的写作的准备：资料的搜集全面，资料运用的合理，对与本选题有关的国内外立法、司法及理论研究现状有所关注与了解。
3. 论文的内容符合要求：论点清晰、论据充分，所阐述的观点与看法是否有新意。有无抄袭或明显的错误。
4. 论文的形式：字数达到要求的标准(不少于 8000 字)，有完整的注释，参考资料的运用全面、合理。
5. 论文结构合理、层次清晰。
6. 学年综合成绩：平时：30%、期末论文成绩：70%

九、教材及参考书

- [1] 《知识产权法学》，吴汉东主编，2011 年第 5 版，北京大学出版社
- [2] 《知识产权论》 郑成思著 2007 年第 3 版 法律出版社

十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一专题	知识产权基本法律问题研究	8	8		
第二专题	专利法律问题研究	8	6	2	
第三专题	商标法律问题研究	8	6	2	
第四专题	著作权法律问题研究	8	6	2	

大纲撰写人：王素娟、潘天怡

学科、专业负责人：刘泽军

学院负责人：刘泽军

制（修）定日期：2017年5月

领导力与团队建设

Leadership and Team Construction

教学大纲

(修订版)

课程名称：领导力与团队建设
课程编码：M953003
适用专业：工商管理硕士（MBA）

一、课程性质

领导力与团队建设是一门建立在组织行为学和现代管理理论基础之上的应用科学，是 MBA 的专业必修课，也是该专业的主干课程之一。领导力与团队建设课程具有综合性、实践性、应用性。本课程学习目标着眼于提升学员的领导能力、团队协作能力、人际沟通能力等，使其更好的胜任企业中领导者的地位，更加适应现代社会团队作业的大趋势，掌握团队建设的要点及手段。

二、课程教学目的

领导力与团队建设课程包含两大部分，首先是领导力部分，主要阐述领导力基础、理论、哲学和技能。要求学生深入学习重要的领导学概念，并将所学理论用于分析和解决领导实践中遇到的问题，在商业挑战中提升个人领导力。其次是团队建设部分，在对领导力学习的基础之上，具体讲授如何塑造团队价值观，掌握团队领导力的核心价值所在，在团队领导过程中如何有效授权，如何有效管控团队，并理解在实施团队领导力的时候，为什么信念比指标更重要，团队比个人更重要，授权比命令更重要，平等比权威更重要，理智比激情更重要等。

本课程在充分阐述这些基本理论的基础上再展开对领导力与团队建设的各项管理方法、技术的介绍，让学生能对领导力及团队建设的各项具体活动有更深刻的理论把握，以便在实际操作中灵活运用。培养和提高学员的领导能力和团队建设能力，以

使学员能够较好地适应团队工作的需要，更好地发挥团队中的领导作用，解决团队建设涉及的各类问题。

三、教学基本内容及基本要求

1、全方位认识领导力

【教学要求】

作为本课程的开篇，本章主要是对领导力的基本问题、基本概念及内容体系和领导力与组织团队建设的紧密关系做介绍。要求学生了解领导力的兴起和发展阶段、领导力在团队发展中的重要作用。

【教学要点】

- 1.1 领导的概述
- 1.2 领导艺术
- 1.3 领导者的权利和影响力
- 1.4 领导者的工作
- 1.5 领导方式
- 1.6 领导力与团队建设的关系

课程设计和时间安排：本章 4 学时，其中讲授 3 小时，另安排一个课堂讨论环节和一个课下小组讨论并做课堂演示，特别是对自己企业中领导力与团队建设的实际情况进行总结和讨论分享。找出学习的方向。

要达到的目的：确立领导力在团队建设中的重要地位，真正认识到领导力的重要性。

2、领导力的培养

【教学要求】

领导力的培养是提升学院领导能力，加强团队建设的重要环节，是开展其他各项团队工作的基础。本章主要介绍作为领导者需要的基本能力、通用技能及相关的领导艺术。

【教学要点】

- 2.1 领导者所需的各项能力
 - 2.1.1 作为领导者要自信

- 2.1.2 作为领导者要敢于创新
- 2.1.3 领导者要有学习能力
- 2.1.4 作为领导者要有竞争意识
- 2.1.5 作为领导者要有人格魅力
- 2.1.6 领导者要有处理人际关系的能力
- 2.1.7 作为领导者要有团结能力
- 2.1.8 作为领导者要有反省能力

2.2 领导艺术的运用

- 2.2.1 战略统筹艺术
- 2.2.2 领导决策艺术
- 2.2.3 领导用人艺术
- 2.2.4 领导授权艺术

课程设计和时间安排：本章内容非常重要，安排 4 学时，其中讲授 3 学时，1 学时安排课堂讨论，并安排一次教材上的书面案例讨论，这些讨论均安排在课上进行。

作业：对自己在工作中领导能力和领导艺术的运用进行简要描述，并找出不足和提升办法。

要达到的目的：掌握领导能力与领导艺术的提升途径。

3、团队建设概述

【教学要求】

团队建设对于对企业发展来说至关重要。本章主要介绍团队建设的基本概念、团队精神、团队建设的重要性、团队建设的 5 个统一、团队建设中的危险信号及四大误区。要求学生了解团队建设的重要性，明确团队建设的主要误区和团队建设中的危险信号。

【教学要点】

- 3.1 团队建设的基本概念
- 3.2 团队精神
- 3.3 团队建设的重要性
- 3.4 团队建设的 5 个统一

3.5 团队建设中的危险信号

3.5.1 精神离职

3.5.2 超级业务员

3.5.3 非正式组织

3.6 团队建设的四大误区

3.6.1 误区一：团队利益高于一切

3.6.1 误区二：团队内部不能有竞争

3.6.1 误区三：团队内部皆兄弟

3.6.1 误区四：牺牲“小我”换“大我”

课程设计和时间安排：本章内容安排 4 学时，其中安排讲授 3 小时，课堂讨论 1 小时。

作业：对自己在担任团队领导者或成员过程中存在的问题加以总结并相处解决措施。

要达到的目的：真正理解团队建设对现代企业发展的重要性；掌握团队建设的核心要点。

4、成功团队的特征及团队建设的基本方法

【教学要求】

总结成功团队的特征，进行经验借鉴是促进团队建设的有效途径之一，本章的主要内容包括成功团队的特征介绍和团队建设方法和技巧的概述。在本章教学中，要求学生掌握团队建设的基本方法和技巧，对于如何组建核心层、制定团队目标、培养团队精神、培训和激励团队成员有较为全面的认识。

【教学要点】

4.1 成功团队的四大特征

4.1.1 凝聚力

4.1.2 合作

4.1.3 组织无我

4.1.4 士气

4.2 团队建设的方法与技巧

- 4.2.1 组建核心层
- 4.2.2 制定团队目标
- 4.2.3 训练团队精英
- 4.2.4 培育团队精神
- 4.2.5 做好团队激励

课程设计和时间安排：本部分内容安排 4 学时，2 学时讲授，1 学时课堂讨论，1 小时视频教学（绝对挑战——团队 PK）

要达到的目的：掌握团队建设的基本方法和技巧。

5、团队控制与授权

【教学要求】

介绍团队控制与授权的相关内容，包括团队中成员权利的概述、团队领导者权利的运用和巩固、集权与分权，以及授权的相关原则和问题等。重点要求掌握授权中的原则和问题、授权中的控制以及学会权利移交的持续平稳。

【教学要点】

- 5.1 权力概述
- 5.2 如何运用和巩固自己的权力
- 5.3 集权与分权
- 5.4 授权
 - 5.4.1 授权中的原则和问题
 - 5.4.2 授权中的控制
 - 5.4.3 如何对待下属越权
 - 5.4.4 学会权力移交的持续与平稳

课程设计与时间安排：本部分内容安排 4 学时，讲授 3 学时，专案讨论 1 学时。

要达到的目的：正确认识团队控制与授权的关系；掌握授权与控制的相关方法和技巧。

6、团队考评

【教学要求】

本章主要介绍如何对团队整体及团队成员进行工作考核、绩效评估，包括评估工

作的特征，程序评估工作中的难点等；介绍绩效评估的主要方法，以及绩效评估中应该防止的各种问题和解决对策。要求学生了解绩团队效评估中经常犯的一些错误和理解上的误区，明确团队整体的绩效评估和针对团队成员的绩效评估的差异和重要性，掌握团队考评要领。

【教学要点】

- 6.1 团队考评的重要性
- 6.2 团队整体考核跟团队内部考核的差异
- 6.3 团队考评的基本方法
- 6.4 团队考评的常见问题
- 6.5 团队考评的结果应用

课程设计与时间安排：本部分内容安排 4 学时，讲授 3 学时，
专案讨论 1 学时。

要达到的目的：正确认识团队整体考评及团队成员考评的差异和重要性；掌握团队考评的基本方法和考评结果的应用。

7、团队激励

【教学要求】

团队激励是团队建设的重要组成部分，怎样最大限度地调动团队成员的工作积极性是本章要达到的目的。本章要求学生了解各种激励理论，及目前比较前沿的激励做法，理解激励的重要性和每种激励理论的出发点及支撑理论，掌握需求理论、双因素理论、公平理论的实质及适用范围，能结合实际案例进行有针对性的激励方案设计。

【教学要点】

- 7.1 什么是激励
 - 7.1.1 各种角度的理解
 - 7.1.2 激励循环图
 - 7.1.3 激励理论与行为
- 7.2 激励的原则
- 7.3 激励的方式
 - 7.3.1 物质激励与精神激励

7.3.2 正激励与负激励

7.3.3 内激励与外激励

7.4 团队激励的技巧与方法

7.4.1 激励程序

7.4.2 奖励技巧

7.4.3 激励误区

7.4.4 案例分析

课程设计与时间安排：本部分内容安排 4 学时，讲授 3 学时，专案讨论 1 学时。

要达到的目的：理解激励理论；掌握团队激励的技巧与方法；正确应用综合激励手段激励员工。

8、提高团队的沟通能力

【教学要求】

本章主要介绍如何提高团队沟通的能力。要求学生了解目前团队中普遍存在的沟通障碍和产生的原因，理解团队沟通有效性的重要性，掌握提高团队沟通能力和效率的基本方法。

【教学要点】

8.1 怎样正确认识冲突和矛盾并制造有利的“冲突”

8.2 领导者的沟通方式

8.3 有效沟通的障碍

8.4 有效沟通的基本原则

8.5 怎样进行有效的沟通

课程设计与时间安排：本部分内容安排 4 学时，讲授 3 学时，专案讨论 1 学时。

要达到的目的：正确认识团队沟通的重要性；掌握团队沟通的基本方法和处理团队冲突的基本方法。

四、本课程与其它课程的联系与分工

要求具备管理学基础和组织行为学基础

五、学习要求

本课程采取理论教学、案例教学两种教学模式展开。为提高学习效果，提出以下学习建议

1. 所有学生按 5—7 人一组组成案例讨论小组。案例讨论和陈述以小组为单位进行，课下案例要认真讨论并做好 PPT，课堂讨论要积极思考做好发言。
2. 要求提交的案例分析报告要专业并质量较高。
3. 所有授课课件学生可以拷贝、教材自备；要学会做好笔记，尤其是结合自己工作经历对理论、方法、技能进行反思，对重要的、关键的要做出改进计划。
4. 到课率保证达到 2/4 才能参加期末考核并取得成绩，否则需要重修本课程

六、课程课外练习的要求

每章后面均附有不同类型的思考题、案例分析题。有些需要独立完成，也有一些要求小组集体完成。

七、课程的教学方法及使用现代化教学手段的要求

1. 本课程采用理论讲授与案例分析相结合的方式，帮助学生加深对所学知识的理解，以提高学生分析和解决实际问题的能力；
2. 用启发式授课方式，强调课堂上教与学的互动；
3. 用计算机投影进行教授，并穿插播放一些教学片等。

八、本课程成绩的考察方法和评定标准

平时成绩（印象、提问、作业、案例分析）	40 分
期末考试	60 分

九、教材及参考书

教材：

《领导力与团队建设》 《全球一流商学院 EMBA 课程精华丛书》编委会 北京工业大学出版社

参考书:

- [1] 《厦门大学管理学系列教材·团队建设与领导（第2版）》 张国才，厦门大学出版社
- [2] 《领导团队建设》 李宏 国家行政学院出版社

附件：

北方工业大学授予博士、硕士学位及研究生培养的 学科、专业目录

一、授予博士学位及研究生培养的学科、专业目录

学科门类	授予学位学科名称	项目名称
工学	控制科学与工程	特大城市道路交通智能控制系统理论与技术博士人才培养项目

二、授予硕士学位及研究生培养的学科、专业目录

	学 科 门 类	学科门类代码	一级学科名称	一级学科代码
	学术 学位	经济学	02	应用经济学
法学		03	法学	0301
			马克思主义理论	0305
文学		05	外国语言文学	0502
理学		07	数学	0701
			统计学	0714
工学		08	机械工程	0802
			电气工程	0808
			电子科学与技术	0809
			信息与通信工程	0810
			控制科学与工程	0811
			计算机科学与技术	0812
			建筑学	0813
			土木工程	0814
			城乡规划学	0833
			风景园林学	0834
软件工程	0835			
管理学	12	工商管理	1202	
艺术学	13	设计学	1305	

专业学位	专业学位类别	专业学位类别代码	专业（领域）名称	专业代码
	建筑学硕士	0851		
	工程硕士	0852	机械工程	085201
			材料工程	085204
			电气工程	085207
			电子与通信工程	085208
			集成电路工程	085209
			控制工程	085210
			计算机技术	085211
			软件工程	085212
建筑与土木工程			085213	
交通运输工程			085222	
工业设计工程	085237			
法律硕士	0351	法律（非法学）	035101	
		法律（法学）	035102	
工商管理硕士	1251	工商管理	125100	
会计硕士	1253			