

《工程材料》课程教学大纲和质量标准

一、课程简介

课程名称	工程材料				
英译名称	Engineering Materials				
课程代码	176101021	课程开设学期	3		
课程学时	48	课程学分	2.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 公共选修课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
开课学院	机械工程学院	教学研究室/系	机械制造工程系		
教材名称	工程材料				
教材出版信息	倪红军, 黄明宇主编. 东南大学出版社, 2016年8月第1版, 书号: ISBN 978-7-5641-6460-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 国家级规划 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input checked="" type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核方式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩	平时成绩 30%		期末成绩 70%		
主讲教师基本信息					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
张福豹	男	研究生	博士	副教授	2003.07
倪红军	男	研究生	博士	教授	1992.06
张华丽	女	研究生	博士	副教授	2010.09
万晓峰	男	研究生	博士	副教授	2010.09
钱爱平	女	研究生	硕士	讲师	2011.08
课程简介					
<p>本课程是是机械类本科生在材料科学基础方面入门性质的技术基础课。课程主要包括工程材料的性能、材料的结构与组织、工程材料的塑性变形与强化、钢的热处理、钢铁材料、有色金属材料、非金属材料、复合材料及特殊性能材料、工程材料的选用等。本课程通过对工程材料基本知识和理论的学习,使学生具备初步分析材料组织结构、解释一些材料现象的能力;通过了解常用工程材料的性能特点和适用范围,理解材料的化学成分、加工工艺、组织、结构与性能之间的关系及其变化规律,具备合理选材、初步制订加工工艺规程的能力;掌握常用工程材料组织结构分析和性能测试方法,具备正确使用实验仪器设备对材料进行组织结构分析和性能测试的能力。通过本课程学习,掌握常用工程材料及其应用等基本知识,并具备一定的分析和解决工程实践问题的能力,为其他专业课程学习及其在专业领域中的应用打下基础。</p>					

二、课程大纲

（一）课程的基本信息

适应对象：本科层次，机械工程专业。

课程代码：176101021

学时分配：48学时（讲授42学时，实验6学时）

赋予学分：2.5

先修课程：大学物理、金工实习

后续课程：机械设计、材料力学、机械制造工艺学

开课单位：机械工程学院

团队负责人：张福豹

责任教授：黄明宇

执笔人：张福豹

核准院长：花国然

修订日期：2017年2月

（二）课程性质与任务

1. 本课程的性质

本课程是一门具有基础理论科学和工程技术科学二重性的专业基础课，是机械工程专业专业的必修课和学位课。其先修课程为《大学物理》、《金工实习》，也是后续《机械设计》、《材料力学》、《机械制造工艺学》等课程的重要基础。本课程系统介绍了工程材料基本理论，为后续专业课程提供了材料科学理论基础上的支撑。

2. 课程的任务

本课程结合实践环节，使学生获得材料科学基础方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生理论与实践密切结合的科学思维能力和动手能力，树立理论联系实际的工程观点，为工程材料的应用和创新以及培养高素质人才打好基础。

（三）教学目的与要求

通过本课程的教学，培养学生具有以下能力：

1. 掌握工程材料科学的常用术语以及材料的基本微观特性，具备初步分析材料的组织结构，解释一些材料现象的能力。（支撑毕业要求1.2/H）

2. 了解常用工程材料的性能特点和适用范围，理解材料组织结构-工艺-性能之间的相互关系，具备合理选材和初步制订加工工艺规程的能力。（支撑毕业要求2.4/H）

3. 掌握常用工程材料组织结构分析和性能测试方法，具备正确使用实验仪器设备对材料进行组织结构分析和性能测试的能力。（支撑毕业要求4.2/M）

课程目标与毕业要求指标点对应关系表:

毕业要求	指标点	课程目标
1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、机械工程基础和专业知 识用于解决机械工程领域复杂 工程问题。	1.2能针对具体的对象应用相关 知识和数学模型方法, 建立数学 模型并能够推演和分析专业复 杂工程问题。	课程目标1
2. 问题分析: 能够应用数学、 自然科学和机械工程学科的基本 原理, 识别、表达、并通过文 献研究分析机械工程领域复杂 工程问题, 以获得有效结论。	2.4能够应用工程知识并参考文 献资料, 对机械工程领域复杂工 程问题进行求解, 并获得有效结 论。	课程目标2
4. 研究: 能够基于科学原理并 采用科学方法对机械工程领域 的复杂工程问题进行研究, 包括 设计实验、分析与解释数据、并 通过信息综合得到合理有效的 结论。	4.2掌握实验技术基本技能, 能 够对机械工程相关的物理现象、 材料特性等进行实验和验证。	课程目标3

课程目标与教学内容和教学环节对应关系表:

序号	课程目标	教学内容	教学环节				
			课堂 教学	作 业	研 讨	实 验	上 机
1	掌握工程材料科学的常用 术语以及材料的基本微观 特性, 具备初步分析材料的 组织结构, 解释一些材料现 象的能力。	1. 工程材料的性能 2. 材料的结构与组织 实验	+	+			
2	了解常用工程材料的性能 特点和适用范围, 理解材料 组织结构-工艺-性能之间 的相互关系, 具备合理选材 和初步制订加工工艺规程 的能力。	0. 绪论 1. 工程材料的性能 2. 材料的结构与组织 3. 工程材料的塑性变 形与强化 4. 钢的热处理 5. 钢铁材料 6. 有色金属材料 7. 非金属材料 8. 复合材料及特殊性 能材料 9. 工程材料的选用	+	+		+	

3	掌握常用工程材料组织结构分析和性能测试方法,具备正确使用实验仪器设备对材料进行组织结构分析和性能测试的能力。	2. 材料的结构与组织实验	+	+		+	
---	--	---------------	---	---	--	---	--

(四) 教学内容与安排

4.1 课堂教学

0. 绪论 (支撑课程目标2)

材料概述; 材料与机械工程; 本课程的内容、学习目的和要求

1. 工程材料的性能 (支撑课程目标1)

材料的力学性能; 材料的物理化学性能; 材料的工艺性能

2. 材料的结构与组织 (支撑课程目标1、3)

材料的结构; 金属的凝固与结晶组织; 铁碳合金

3. 工程材料的塑性变形与强化 (支撑课程目标2)

单晶体的塑性变形; 多晶体的塑性变形; 塑性变形对材料组织和性能的影响; 金属材料的强化机制

4. 钢的热处理 (支撑课程目标2)

钢的热处理概述; 钢在加热和冷却时的组织转变; 钢的普通热处理; 钢的表面热处理; 钢的热处理新工艺; 钢的热处理缺陷与防止

5. 钢铁材料 (支撑课程目标2)

钢; 铸铁

6. 有色金属材料 (支撑课程目标2)

铝及铝合金; 铜及铜合金; 轴承合金; 其他有色金属及其合金

7. 非金属材料 (支撑课程目标2)

高分子材料; 陶瓷材料

8. 复合材料及特殊性能材料 (支撑课程目标2)

复合材料; 特殊性能材料

9. 工程材料的选用 (支撑课程目标2)

零件失效分析; 选用材料的一般原则; 材料选择的一般过程; 典型零件的选材及工艺分析

4.2 实验教学

1. 钢的硬度测定 (支撑课程目标2)

2. 金相显微组织观察 (支撑课程目标1)

3. 钢的热处理 (支撑课程目标2)

建议学时分配表:

序号	教学内容	课堂 教学	研讨	实验	上机	总计
1	绪论	1				3
2	工程材料的性能	2		2		4
3	材料的结构与组织	6		2		8
4	工程材料的塑性变形与强化	6				6
5	钢的热处理	6		2		8
6	钢铁材料	6				6
7	有色金属材料	3				3
8	非金属材料	3				3
9	复合材料及特殊性能材料	3				3
10	工程材料的选用	3				3
11	习题课、总复习	3				3

（五）教学方法

1. 课堂授课时，尽可能采用多媒体教学和现场板书相结合的方式，特别是铁碳合金内容讲授时，应适当板书，减缓授课节奏，便于学生理解和接受。
2. 充分利用网络交流实时性强的优点，开展网上答疑和辅导，提高教学效率。
3. 注重教与学的互动，采用课后作业、作业反馈，不定期课堂练习等多种方式了解学生学习效果。

（六）课程考核与评估

课程的考核以考核学生对课程目标的达成为主要目的，以检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括3个部分，分别为平时成绩、期中考试成绩和期末考试成绩。

考核内容

考试内容与考试题型的权重分布与教学大纲基本一致，试题类型分为两大部分：概念部分以“名词解释”、“填空”、“选择”、“判断”为主，侧重概念并有少量的计算；综合分析题以“简答”、“分析”为主，围绕各章的重点进行，以基础为主，难点不局限于某章节。具体内容为：

1. 工程材料性能基本概念；
2. 材料的结构与组织的基本概念与相图的分析；
3. 工程材料塑性变形与强化的基本概念及影响规律分析；
4. 钢的热处理的基本概念与热处理工艺制定；
5. 钢铁材料的种类、牌号、性能及应用；
6. 有色金属材料的种类、牌号、性能及应用；
7. 非金属材料的种类、性能及应用；
8. 零件失效分析及典型零件的选材及工艺分析。

考核要求

考核内容应较全面，以工程材料的基本理论与基本分析方法为考试重点，考核学生灵活运用课程知识分析问题、解决问题的能力。各试题的分值分配应合理。

成绩评定方式如下表所示：

考核环节	分值	考核/评价细则
平时作业	20	根据全部作业的得分，再按20%计入总成绩。
实验成绩	10	主要考核学生实验预习、实验操作和实验报告情况。以考核成绩的10%计入课程总成绩。
期末考试卷面成绩	70	主要考核学生对基本概念、基本理论、工程材料应用的掌握情况。以卷面成绩的70%计入课程总成绩。

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核环节			合计
		平时作业 20%	实验 10%	期末考试 70%	
1	掌握工程材料科学的常用术语以及材料的基本微观特性，具备初步分析材料的组织结构，解释一些材料现象的能力。	40%	10%	30%	30
2	了解常用工程材料的性能特点和适用范围，理解材料组织结构-工艺-性能之间的相互关系，具备合理选材和初步制订加工工艺规程的能力。	50%	20%	60%	54
3	掌握常用工程材料组织结构分析和性能测试方法，具备正确使用实验仪器设备对材料进行组织结构分析和性能测试的能力。	10%	70%	10%	16
总计		100%	100%	100%	100

(七) 持续改进

本课程根据平时作业、问题讨论、期中测验、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

(八) 附录

1. 教材

倪红军，黄明宇主编.工程材料（第1版）.南京：东南大学出版社，2016

2. 参考书

(1) 高红霞主编.工程材料 [M]. 北京:中国轻工业出版社,2013

(2) 朱张校, 姚可夫主编. 工程材料 [M]. 北京:清华大学出版社,2009

(3) 刘宗昌等编著. 金属学与热处理[M]. 北京:化学工业出版社,2008

(4) William D. Callister, JR. Materials Science and Engineering An Introduction [M]. Wiley, 2014

3. 过程评价考核方案

(1) 作业评分标准表

考核内容 (权重)	A (90-100)	B (80-89)	C (70-79)	D (60-69)	E (<60)
知识及概念掌握程度 (30%)	知识及概念掌握全面，运用得当	知识及概念掌握较全面，能正确运用	知识及概念掌握较全面，能够运用，但没有考虑约束条件	知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用	没有掌握知识及概念，不会运用公式
解题过程的正确性、完整性(70%)	解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

(2) 实验考核方案

实验成绩的评定以实验预习成绩、实验操作成绩与实验报告成绩三部分综合评定，其中实验预习成绩占20%，实验操作成绩占40%，实验报告成绩占40%。

4. 课程试卷设计方案

序号	课程目标	考察点	占比	备注
		期末	期末	
1	掌握工程材料科学的常用术语以及材料的基本微观特性,具备初步分析材料的组织结构,解释一些材料现象的能力。	材料性能的基本概念、表达方法;晶体结构基本概念、常见晶体结构、实际晶体及缺陷、金属结构与组织基本概念;铁碳合金基本相与组织。	50%	题型:名词解释题、选择题、填空题、判断题、简答题等。 难度分为:容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次,其比例构成近似为40:30:20:10
2	了解常用工程材料的性能特点和适用范围,理解材料组织结构-工艺-性能之间的相互关系,具备合理选材和初步制订加工工艺规程的能力。	常用钢与铸铁牌号、热处理工艺、组织结构特点及性能;典型零件成形工艺规程制订、热处理工艺安排及其作用等。	40%	题型:选择题、填空题、判断题、简答题、分析题、综合应用题等。 难度分为:中等偏易、中等偏难、难三个等次,其比例构成近似为50:30:20
3	掌握常用工程材料组织结构分析和性能测试方法,具备正确使用实验仪器设备对材料进行组织结构分析和性能测试的能力。	工程材料性能表征方法及其特点;硬度测试方法及硬度计使用方法;金相显微组织分析方法,常见金属组织结构分析;金属普通热处理工艺及方法。	10%	题型:选择题、填空题等。 难度分为:容易、中等偏易、中等偏难三个等次,其比例构成近似为60:30:10

制定人: 张福豹

制定日期: 2015年2月

修订日期: 2017年2月