

## 《工程材料及成型技术》教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术		课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Engineering material and forming technology		
总学时/周学时/学分：32/3/2		其中实验/实践学时：4
先修课程：机械制图、工程训练等		
授课时间：周一/5-7 节/1-11 周		授课地点：线上教学/松山湖 6A-308；6E303
授课对象：2018 机械卓越 1 班；2018 机械卓越 2 班		
开课学院：机械工程学院		
任课教师姓名/职称：孙振忠/教授、王维/副研究员（2 班）；谢春晓/副教授（1 班）		
答疑时间、地点与方式：1.习题课，安排集中答疑； 2.每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式； 3.通过电子邮件等联系方式答疑。		
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）		
使用教材：《工程材料及成型技术基础》，谢春晓主编，第 1 版，吉林大学出版社. 2018.7		
教学参考资料：《机械工程材料实验与习题》，初福民主编，机械工业出版社. 2003 《机械工程材料》，王运炎、叶尚川主编，第 2 版，机械工业出版社，2000		
课程简介：本课程是机械设计制造及其自动化专业的一门技术基础必修课程。本课程的教学目的和任务是使学生获得常用机械工程材料、热处理以及成型技术的基本知识，为后续课程的学习、毕业设计以及将来从事专业生产技术工作奠定必要的基础。		
<p><b>课程教学目标</b></p> <p><b>一、知识目标：</b></p> <p>1. 使学生了解常用机械工程材料的成份、组织、结构和性能及其相互间的关系和变化规律，初步掌握工程材料的性能与应用；</p> <p>2. 使学生具有合理选择机械零件、模具零件材料的初步能力。</p> <p><b>二、能力目标：</b></p> <p>1. 理解金属材料热处理的基本理论，熟悉常用热处理工艺的应用，使学生具有选择机械零件、模具零件热处理方法和确定其工序位置的能力；</p> <p>2. 熟悉各种材料成型工艺方法的工艺特点及应用范围，具备合理选择毛坯成型工艺的初步能力。</p> <p><b>三、素质目标：</b></p> <p>1. 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学</p>		<p><b>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</b></p> <p>■<b>核心能力 1.</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和机械设计制造及其自动化专业知识用于解决复杂工程问题。</p> <p>■<b>核心能力 2.</b> 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂机械工程问题，以获得有效结论。</p> <p>■<b>核心能力 3.</b> 能够设计针对复杂机械工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p> <p>■<b>核心能力 4.</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂机械工程问题进行研究，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。</p> <p>■<b>核心能力 5.</b> 能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p>□<b>核心能力 6.</b> 能够基于机械工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p> <p>□<b>核心能力 7.</b> 能够理解和评价针对复杂机械工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>

习态度和思想意识； 2. 具备运用材料工程和材料加工工程的基础知识解决机械工程中的材料问题的初步能力。			<div>□<b>核心能力 8.</b> 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</div> <div>□<b>核心能力 9.</b> 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</div> <div>□<b>核心能力 10.</b> 能够就复杂机械工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</div> <div>□<b>核心能力 11.</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</div> <div>■<b>核心能力 12.</b> 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</div>			
理论教学进程表						
周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式 (线上/ 线下)	教学手段	作业安排
1	绪论、工程材料的分类及其力学性能	3	<b>重点：</b> 课程学习方法、特点及重要性；材料的强度、硬度及塑性与失效。 <b>难点：</b> 弄清硬度及为什么在图样上只用硬度来表示对机件的力学性能要求。 <b>课程思政融入点：</b> 介绍国家重大工程及科学家对社会的贡献和影响，培养学生的爱国精神。	线上：优学院	讲授	课程思政作业：阅读并了解两位铭刻于国家重大工程及材料发展水平的人物和事迹
2-3	金属的晶体结构与合金相图	6	<b>重点：</b> 晶体学基础知识；三种典型晶体结构；晶面、晶向指数和晶格致密度；金属的实际晶体结构；纯金属的结晶（冷却曲线、过冷度以及结晶过程分析）；金属的同素异晶转变现象；合金的结晶（相关名词、合金相结构及结晶过程）；二元相图。 铁碳合金的基本相与性能，铁碳合金相图的分析及应用；含碳量与铁碳合金组织与性能的关系。 <b>难点：</b> 晶面、晶向指数的标定，杠杆定律，铁碳合金相图的分析及应用。	线上：优学院	讲授	第一次综合作业
4-5	钢的热处理与表面处理	6	<b>重点：</b> 热处理基础知识；钢在加热时的转变过程；钢在冷却时的转变过程及产物；马氏体。 钢的热处理技术（整体热处理、表面	线上：优学院/ 线下：课堂教学	讲授	第二次综合作业

			<p>热处理与化学热处理，新技术简介），退火、正火、淬火与回火的工艺方法及应用；表面淬火、化学热处理；常见热处理工艺缺陷及热处理的应用。</p> <p><b>难点：</b>四把火（退火、正火、淬火与回火）的工艺方法、转变过程及产物分析、选择应用。</p>			
6	常用工程材料：工业用钢、铸铁、有色金属	3	<p><b>重点：</b>钢的各种分类；工业用钢牌号表示法；合金元素在钢中的作用；工程结构用钢、机械结构用钢、滚动轴承钢、工具钢及特殊性能钢；铸铁的分类；铸铁的石墨化；灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁及蠕墨铸铁；（以下自学）铝及铝合金、铜及铜合金、硬质合金。</p> <p><b>难点：</b>依据牌号弄清合金的分类和成分，理解合金元素在钢中的作用，理解铸铁的石墨化。</p> <p><b>课程思政融入点：</b>介绍我国在高精尖领域，工程材料和有色金属的自主研发技术和在国际上的水平，培养学生的民族自豪感。</p>	线上：优学院/线下：课堂教学	讲授	课程思政作业：调研我国近年来在航空航天领域自主研发的工程材料的必要性及应用领域。
7	铸造成形技术	3	<p><b>重点：</b>基本原理：液态合金流动性与充型能力、收缩、缩孔、缩松铸造内应力以及气孔等；成形方法介绍。</p> <p><b>难点：</b>收缩、缩孔、裂纹等缺陷的防止措施；根据铸造工艺和合金铸造性能来设计铸件的结构等。</p>	线上：优学院/线下：课堂教学	讲授	
8	压力加工成形技术	3	<p><b>重点：</b>理论基础：压力加工方法分类。金属塑性变形实质；冷变形强化；金属可锻性及变形规律。</p> <p>锻造成形技术：自由锻造、模锻、挤压及拉拔的工艺方法特点、加工设备及产品类型；轧制工艺方法特点、产品类型；</p> <p>冲压成形技术：冲孔、落料、弯曲、拉深等冲压工艺的特点、设备。</p> <p><b>难点：</b>理解冷、热塑性变形对金属组织和性能的影响；了解各种压力加工成形方法的基本工序及工序的工艺特点；合理选择合适成形方法。</p> <p><b>课程思政融入点：</b>介绍我国最大的水压机的性能及建造必要性，培养学生的民族荣誉感和爱国精神。</p>	线上：优学院/线下：课堂教学	讲授	<p>课程思政作业：调研我国在压力加工领域取得的成就和已建成的代表性设备，了解其建造的背景和必要性。</p> <p>第三次综合作业</p>

9-10	材料及成形工艺选择；课程复习	4	<b>重点：</b> 零件的材料与成形工艺的选择原则与选择实例。 <b>难点：</b> 了解材料与毛坯选择的方法和步骤；了解典型零件的工艺路线；	线上：优学院/线下：课堂教学	讲授、小组讨论	
合计：		28				
实践教学进程表						
周次	实验项目名称	学时	重点、难点	项目类型 (验证/综合/设计)	教学手段	
10	金属材料的硬度实验	2	<b>重点：</b> 洛氏硬度与布氏硬度的试验原理和适用范围； <b>难点：</b> 硬度计操作方法。	验证	演示；动手测试	
11	铁碳合金平衡组织及碳钢热处理后的显微组织观察和分析	2	<b>重点：</b> 铁碳合金基本相和组织组成物、典型的平衡组织分析； <b>难点：</b> 观察和分析碳钢几种典型的显微组织特征。	综合	演示；动手；观察和分析	
合计：		4				
考核方法及标准						
考核形式		评价标准				权重
平时成绩	阶段性作业 (共3次)	1. 评价标准：习题参考解答 2. 要求：保质保量、独立、按时完成作业				每次4%，共12%
	出勤与课堂表现	1. 评价标准：课堂学习表现 2. 要求：按时上课，每次未出勤扣1%权重，三次以上未出勤无出勤成绩，并取消考试资格。课堂表现基础分为1%权重，迟到、溜号每次扣0.2%直至0，积极参与回答问题以及课堂讨论每次增加0.5%直至该项满分				出勤3%，课堂表现3%，共计6%
	实验	1. 评价标准：实验态度，实验报告的规范性、数据分析的准确性和回答实验思考题的正确性。 2. 要求：准确记录实验数据，按照实验报告要求对实验数据进行合理分析，回答实验思考题。				共10%
	学习报告	完成课程学习小组汇报，内容包括选取相关产品领域的典型制件及其工程材料、查阅并阐述发展史，根据工况并使用工具书选择典型牌号，阐述材料利弊，以及编制成形工艺实例。要求格式清晰、内容层级合理。				12%
期末考试（闭卷）		1. 评价标准：试卷参考解答。 2. 要求：能灵活运用所学课程知识，独立、按时完成考试。				60%
大纲编写时间：2020.2.19						

**系（部）审查意见：**

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

日期： 2020 年 2 月 23 日