《材料性能学》教学大纲

课程名称：材料性能学	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：**Properties of Materials**	
总学时/周学时/学分：**24/2/1.5**	其中实验/实践学时：**4**
先修课程：高等数学、大学物理、材料科学基础、工程力学或材料力学等	
后续课程支撑：模具材料及失效分析、**3D** 打印技术在模具制造中的应用	
授课时间：**1-12** 周/周四 **1**、**2** 节	授课地点：**7C-301**
授课对象：**2019** 材料控制 **1**、**2** 班（**3D** 打印）	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：赵愈亮/讲师，宋成浩/讲师	
答疑时间、地点与方式：**1.** 每次上课的课间和课后，采用一对一的问答方式；**2.** 通过电子邮件等联系方式答疑；**3.** 办公室课后答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（）	
使用教材：付华 张光磊主编，《材料性能学》北京大学出版社 教学参考资料：材料性能学，张帆等主编，上海交通大学出版社 材料科学导论，冯端，师昌绪，刘治国主编，化学工业出版社	
课程简介： 本课程系统介绍了材料力学性能的基本概念、物理本质、变化规律及相应性能指标的工程意义。课程内容包括材料的弹性变形；塑性变形；断裂与断裂韧性；扭转、弯曲、压缩性能；硬度；冲击韧性及低温脆性；疲劳性能；磨损性能；高温力学性能；强韧化等。通过本课程的学习，使学生掌握材料各种主要性能指标的宏观规律、物理本质及工程意义，了解影响材料性能的主要因素以及测试原理、方法和相关仪器设备，基本掌握改善或提高材料性能指标、充分发挥材料潜能的主要途径，初步具备合理的选材和设计，开发新材料所必备的基础知识和基本技能。	
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑	

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求

目标 1（知识目标）： 掌握各种材料性能的定义，以金属材料为主，掌握静载拉伸力学性能以及其他载荷下的力学性能，包括扭转、弯曲、压缩、冲击及硬度等；断裂韧性；变动载荷下、环境条件下、高温条件下的力学性能；摩擦、磨损性能等。要求学生掌握材料性能学在服役环境中的应用。	1.3 能够将材料成型工程相关知识和数学模型方法，用于推演、分析复杂材料成型工程问题。	1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂材料成型及控制工程问题。
目标 2（能力目标） 能够从各种实际工程材料最常见的服役条件和失效现象出发，了解不同失效现象的微观机理，掌握工程材料各种力学性能指标的宏观规律、物理本质、工程意义和测试方法，明确它们之间的相互关系，并能大致分析出各种内外因素对性能指标的影响。熟悉工程材料常用力学性能的测试方法及其分析方法，初步设计及分析试验方案的能力。	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂材料成型工程问题的解决方案。	4. 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料成型及控制工程问题进行研究，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。
目标 3（素质目标） 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	8.3 了解材料成型工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8. 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。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	教学模式（线上线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	应力应变曲线及弹性变形	宋成浩	2	**重点**：弹性变形性能指标 **难点**：材料的弹性变形机理 **课程思政融入点**：介绍材料性能在各行各业应用的重要性，培养学生的爱国精神。	理解应力-应变关系及屈服强度、抗拉强度、伸长率和断面收缩率。	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与材料发展有关的文章。	目标 1
2	塑性变形机理	宋成浩	2	**重点**：单晶和多晶塑变机制 **难点**：微观变形的特征 **课程思政融入点**：工程实践对社会、安全、法律的影响，并理解应承担的责任。	掌握滑移、孪生及多晶体的变形机理。	线下教学	讲授		目标 1
3	冷变形金属的回复与再结晶	宋成浩	2	**重点**：回复再结晶规律特征 **难点**：动力学模型的建立 **课程思政融入点**：科学家胡郇简介，培养爱国情怀	理解回复再结晶的特征及相应模型的意义	线下教学	讲授		目标 1 目标 3
4	塑性变形的力学性能指标	宋成浩	2	**重点**：屈服的产生条件 **难点**：屈服强度的影响因素 **课程思政融入点**：理解材料力学	掌握屈服强度的影响因素	线下教学	讲授	作业一	目标 1

				行为的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。					
5	材料的断裂与断裂韧性	赵愈亮	2	**重点：**断裂类型 **难点：**材料的断裂特征。 **课程思政融入点：**介绍金属材料在低温断裂和服役过程断裂，对重大工程造成巨大的经济和人员损失，培养学生的从事材料工作时要认真负责、实事求是的态度。	理解断裂的类型、机理和断裂特征；断裂韧性的影响因素	线下教学	讲授	作业二	目标 1 目标 2
6	金属材料的疲劳性能	宋成浩	2	**重点：**疲劳的微观特征 **难点：**疲劳抗力指标 **课程思政融入点：**能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范。	理解疲劳的宏观和微观特征、实验方法及影响因素	线下教学	讲授	作业三	目标 1 目标 2
7	材料的扭转、弯曲、压缩性能和硬度	赵愈亮	2	**重点：**应力状态软性系数、扭转、弯曲、压缩的定义 **难点：**硬度的定义和测量方法 **课程思政融入点：**介绍各种力学性能在实践中的使用。	掌握应力状态软性系数，理解扭转、弯曲、和压缩的意义和实验方法	线下教学	讲授	作业四	目标 1
8	材料的冲击韧性及低温脆性和摩擦磨损性能	赵愈亮	2	**重点：**冲击韧性的原理用途 **难点：**摩擦磨损的类型、机理、方法和影响因素	了解冲击韧性和低温脆性的含义和影响因素；掌握摩擦磨损的试验方法、类	线下教学	讲授		目标 1 目标 3

				低温韧性 **课程思政融入点：**通过航天飞机失事，明白低温脆性对事故影响的重要原因。	型和机理				
9	材料的高温蠕变性能	赵愈亮	2	**重点：**高温蠕变的机制、断口形貌 **难点：**高温蠕变、高温力学性能指标及影响因数 **课程思政融入点：**通过美国世贸大厦失事事件，明白材料高温性能的重要性。	掌握材料的蠕变机理、断口形貌和主要影响因素	线下教学	讲授	作业五	目标 1
10	材料在介质环境作用下的腐蚀和材料的强韧化	赵愈亮	2	**重点：**应力腐蚀的特点、机理、评定指标 **难点：**金属材料的强韧化 **课程思政融入点：**通过钢中氢脆事件，明白中国新材料发展的历程。	掌握应力腐蚀的特点、机理、评定指标和防止措施；强韧化原理	线下教学	讲授		目标 1 目标 2
合计：			20						

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授 课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
11	金属材料的断口分析	赵愈亮、宋成浩	2	分析铝合金、钢铁材料和钛合金的断口，分析断裂方式和机理。 **重点：**断裂表面形貌的观察 **难点：**分析合金的断裂机理 **课程思政融入点：**介绍不同合金断口形貌，引导学生形成正确的判断能力；要求学生分析处理实验数据必须坚持实事求实、严谨的科学态度；要求学生实验过程中主动思考理论原理，在实验过程中去验证实验原理，使理论与实践相辅相成。	1.理解不同金属的断裂机理 2.了解 SEM 观察断口的实验方法 3.培养学生在实验过程中养成主动思考、科学严谨、认真细致的实验态度	综合性	演示；观察和分析 实验，5 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验结果记录。	目标 2 目标 3
12	金属材料的压缩实验	林朝阳	2	了解压缩试验设备的主要构造和实验原理、操作方法，测量一种常见金属材料的抗压强度、相对压缩率和相对断面扩展率。	1.掌握压缩试验方法及分析 2.培养学生在实验过程中养成主动思考、科学严谨、认真细致的实验态度	验证性	演示；动手测试	目标 2 目标 3
合计：			4					

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）					权重（%）
		综合表现	作业	实验	考试	出勤	
目标 1	1.3	0	10	0	40	0	50
目标 2	4.1	0	10	5	20	0	35
目标 3	8.3	5	0	5	0	5	15
总计		5	20	10	60	5	100

大纲编写时间：2021. 08. 24

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：郑东海

日期： 2021 年 8 月 29 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	A(100)	B(85)	C(70)	D(0)
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	A(100)	B(85)	C(70)	D(0)
预习报告 （权重 0.3）	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作	操作规范，步骤合理清晰，在	能按要求较完整完成操作，实验	基本能按要求进行操作，实	操作不规范，实验步骤不

（权重 0.4）	规定的时间完成实验	过程安排较为合理，在规定时间完成实验	验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告 （权重 0.3）	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误

文献翻译评分标准

观测点	评分标准			
	A(100)	*B(85)*	*C(70)*	*D(0)*
主题、内容跟课程和相关性	文献主题和内容与课程或专业密切相关，文献选自正规、有影响力的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业较为相关，文献选自正规的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业相关性较低，文献来源一般的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业不相关，文献来源不明
翻译准确性	译文翻译准确，忠实原文，用词准确，译文通顺，符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确，基本上忠实原文，用词较为准确，译文较为通顺，较为符合汉语表达习惯	译文翻译较基本准确，部分内容与原文有出入，译文基本通顺，基本符合汉语表达习惯	译文翻译大部分错误，内容与原文有较大的出入，译文不通顺，没有达到汉语表达习惯

翻译论文版面和格式	译文版面保持与原文一致，版面整齐，字体统一，符号应用标准。	译文版面保持与原文较为一致，版面较为整齐，字体较为统一，符号应用较为标准。	译文版面保持与原文基本一致，版面基本整齐，字体基本统一，符号应用基本标准。	译文版面与原文出入较大，版面非常混乱，字体不统一，符号应用不符合规范。

期末考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。