

## 《 可靠性工程 》 教学大纲

课程名称：可靠性工程	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Reliability Engineering	
总学时/周学时/学分：32/2/2	其中实验/实践学时：0
先修课程：概率论与数理统计、高等数学	
后续课程支撑：岗位实习、毕业设计等	
授课时间： [1-16]周，周一，上午 3-4 节	授课地点：松山湖校区 6F-402
授课对象： 2020 级工业工程 1、2 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：龙建宇/副研究员	
答疑时间、地点与方式：分为集体答疑与个别答疑的形式，集体答疑的时间、地点与上课基本相同，个别答疑时间不固定，地点在 12N202，也可通过微信、QQ、电子邮件以及电话等方式进行答疑。	
课程考核方式：开卷（√）闭卷（）课程论文（）其它（）	
使用教材：《机械系统可靠性基础》，王学文 主编，机械工业出版社，2019 年 4 月	
教学参考资料：无	
<p><b>课程简介：</b></p> <p>可靠性工程是工业工程专业的专业选修课，主要讲授可靠性特征量、可靠性模型、可靠性预计、可靠性分配、可靠性设计、系统故障模式、影响及危害性分析、系统故障树分析和人机系统可靠性。产品的可靠性是设计、生产和管理出来的。可靠性技术是工业工程领域的一项关键技术，已在机电工业、航空航天、电子、化工等许多领域中得到广泛应用。通过对本课程的学习，使学生了解可靠性工程的基本理论技术，掌握可靠性工程处理各类工程实际问题的必要方法。</p>	

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
<b>目标 1：</b> 掌握可靠性工程知识，能够针对生产、服务等工程系统建立可靠性预计和分配模型并求解。	1-2 能针对生产、服务等工程系统或过程建立数学模型并求解。	1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业用于解决复杂工业工程问题。
<b>目标 2：</b> 掌握系统故障模式、影响及危害性分析，以及系统故障树分析方法，能通过可靠性分析正确识别、判断复杂工程问题的关键环节。	2-1 能运用相关科学原理和数学模型方法，正确识别、判断复杂工程问题的关键环节。	2.问题分析能力：能够应用数学、自然科学、工程科学和工业工程专业的基本原理，识别、表达、分析复杂工程问题，以获得有效结论。
<b>目标 3：</b> 掌握系统可靠性设计和人机系统可靠性原理，能够在可靠性设计中考虑安全、健康、环境等制约因素。	3-3 能够在设计中考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发能力：能够设计针对复杂生产或服务系统问题的解决方案，在方案中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、成本、法律、文化以及环境等因素。
<b>课程思政目标：</b> 通过本课程的学习，培养学生严谨的分析问题和解决问题的能力，增强学生的社会责任感和使命感，激发学生的爱国主义情怀，养成严谨的科学态度和良好的职业素养。		

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）	教学模式（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	可靠性研究的意义、特点和内容	龙建宇	2	<b>重点：</b> 可靠性研究的意义和特点 <b>难点：</b> 可靠性研究的内容 <b>课程思政融入点：</b> 介绍可靠性研究对于提升国民经济以及国家形象的重要性	线上	课堂讲授	<b>课程思政作业：</b> 要求学生关注近期因可靠性引发的机械系统安全事故案例，分析其原因。	目标 1
2	可靠性特征量与失效分布	龙建宇	2	<b>重点：</b> 可靠性特征量概念 <b>难点：</b> 可靠性特征量计算、可靠性指标之间的关系、常用失效分布	线下	课堂讲授		目标 1
3	系统可靠性模型（1）	龙建宇	2	<b>重点：</b> 串联系统、并联系统、混联系统的特点 <b>难点：</b> 串联系统、并联系统、混联系统的可靠性特征量计算	线下	课堂讲授		目标 1
4	系统可靠性模型（2）	龙建宇	2	<b>重点：</b> 表决系统、旁联系统、复杂系统的特点 <b>难点：</b> 表决系统、旁联系统、复杂系统的可靠性特征量计算	线下	课堂讲授	系统可靠性模型课后习题	目标 1
5	系统可靠性预计	龙建宇	2	<b>重点：</b> 各类可靠性预计方法的特点和计	线下	课堂讲授		目标 1

	(1)			算方法 <b>难点:</b> 数学模型法的应用				
6	系统可靠性预计 (2)	龙建宇	2	<b>重点:</b> 上下限法的流程、提出的动机、 以及和其他方法的异同点 <b>难点:</b> 上下限法的应用	线下	课堂讲授		目标 1
7	系统可靠性分配 (1)	龙建宇	2	<b>重点:</b> 各类可靠性分配方法的特点和计 算方法 <b>难点:</b> 再分配法、等分配法	线下	课堂讲授		目标 1
8	系统可靠性分配 (2)	龙建宇	2	<b>重点:</b> 代数分配法、相对失效率法与相 对失效概率法的原理 <b>难点:</b> 代数分配法、相对失效率法与相 对失效概率法的应用	线下	课堂讲授		目标 1
9	系统可靠性设计	龙建宇	2	<b>重点:</b> 应力-强度分布干涉理论 <b>难点:</b> 已知应力-强度分布时机械零件的 可靠度计算	线下	课堂讲授	系统可靠性预计、 分配、设计课后习 题	目标 3
10	系统故障模式、影 响及危害性分析	龙建宇	2	<b>重点:</b> 系统故障模式、影响分析 <b>难点:</b> 危害性分析 <b>课程思政融入点:</b> 分析系统危害性案例, 培养学生严谨的学习和工作态度	线下	课堂讲授		目标 2
11	系统故障树分析	龙建宇	2	<b>重点:</b> 故障树概念以及系统故障树建造	线下	课堂讲授		目标 2

	(1)			方法 <b>难点:</b> 系统故障树建造方法应用				
12	系统故障树分析 (2)	龙建宇	2	<b>重点:</b> 故障树的定性分析和定量计算 <b>难点:</b> 割集、路集、节点重要度的计算	线下	课堂讲授		目标 2
13	系统故障树分析 (3)	龙建宇	2	<b>重点:</b> 故障树与可靠性框图的关系 <b>难点:</b> 故障树与可靠性框图的相互转化	线下	课堂讲授	故障树分析课后习题	目标 2
14	人机系统可靠性	龙建宇	2	<b>重点:</b> 人机系统的定义、人机系统的可靠性指标 <b>难点:</b> 人因分析	线下	课堂讲授	<b>课程思政作业:</b> 思考在人机系统可靠性设计中如何才能做到以人为本?	目标 3
15	综合案例分析	龙建宇	2	结合所学知识, 采用互动讨论的方法, 分析几个综合案例	线下	课堂讲授 + 小组讨论		目标 1
16	大作业 PPT 汇报	龙建宇	2	分组完成大作业, 主题需要围绕系统可靠性, 题目自拟, 自由发挥, 例如“可靠性前沿技术介绍”、“针对**系统的可靠性分析与设计”等等 <b>课程思政融入点:</b> 培养学生的探索精神和团队协作能力, 培养学生的集体荣誉感	线下	小组讨论	<b>课程思政作业:</b> 思考并分析完成情况较好的组的原因。	目标 1

合计	32					
----	----	--	--	--	--	--

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（%）			
		课后作业	分组大作业	考试	
目标一	1-2	10	20	20	50
目标二	2-1	5	/	20	25
目标三	3-3	5	/	20	25
总计		20	20	60	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2022 年 8 月 23 日

系（部）审查意见：

我系已对该课程教学大纲进行了审查，同意执行。

张良伟

系（部）主任签名：

日期：2022 年 8 月 31 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

课后作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
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

分组大作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
资料充实（权重 0.1）	资料充实	资料基本充实	资料不完整	资料缺乏
课程相关度（权重 0.2）	课程相关度高	课程相关度较好	课程相关度一般	与课程不相关
分析合理（权重 0.2）	分析合理，逻辑性好	分析合理，逻辑性较好	分析基本合理，逻辑性一般	分析不合理，没有逻辑
表达与展示（权重 0.3）	PPT 汇报清晰、大作业报告撰写规范	PPT 汇报较好、大作业报告撰写比较规范	PPT 汇报一般、大作业报告撰写规范性不足	PPT 汇报较差、大作业报告撰写不规范
理论深度（权重 0.2）	理论深度高	理论深度较高	理论深度一般	缺乏理论深度