

《核反应堆安全分析》课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	NU309	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	核反应堆安全分析				
	Nuclear reactor safety analysis				
课程性质 (Course Type)	专业必修课				
授课对象 (Audience)	核工程与核技术专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
*开课院系 (School)	机械与动力工程学院核科学与工程学院				
先修课程 (Prerequisite)	核反应堆物理				
授课教师 (Instructor)	林萌	课程网址 (Course Webpage)		无	
*课程简介	<p>核反应堆安全分析课程是核工程与核技术专业本科生的一门重要的专业必修课。</p> <p>核反应堆安全分析课程主要采用课堂教学方法，通过教授核安全及分析相关的基础知识，包括核安全的基本概念、反应堆安全相关系统、反应堆安全相关的事故分类、事故基本现象、事故分析确定论和概率论分析方法、以及反应堆严重事故现象等内容。旨在让学生建立核安全意识，遵照核安全法规的要求，应用反应堆安全分析方法分析核反应堆事故进程，评价事故后果，为今后从事反应堆设计、开发、研究和应用打下坚实的学科基础。</p>				
*Course Introduction	<p>Nuclear reactor safety analysis course is an important required course for undergraduates majoring in nuclear engineering and technology.</p> <p>The course of nuclear reactor safety analysis mainly adopts classroom teaching method. Through teaching nuclear safety and analysis related basic knowledge, including the basic concept of nuclear safety, reactor safety related system, reactor safety related accident classification, accident basic phenomenon, determination safety analysis and probability safety analysis method, and reactor serious accident phenomenon. The purpose is to let students establish a nuclear safety awareness, follow the requirements of nuclear safety laws and regulations, apply the reactor safety analysis method to analyze the process of nuclear reactor accidents, and evaluate the consequences of accidents, which will be useful for design, development, research and application of reactors in the future.</p>				
课程目标与内容					

<p>*课程目标 (Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解核安全相关法律法规，认识核安全的基本概念、记忆核安全相关法规中的安全规定以及主要安全原则。 2. 列举目前反应堆主要的安全系统及功能、触发信号，联系反应堆事故特性、现象与过程，解释安全系统对事故所起到的作用。 3. 描述核电厂设计基准及基准内主要事故的现象，应用确定论安全分析方法，分析事故进程，结合事故分类方法及评判标准，对事故结果进行评价。 4. 对比传统核反应堆安全系统功能及特性，确认安全系统主要的设计改进方向，正确认识和客观评价新一代反应堆设计在安全性方面的提高以及对社会和经济的影响。 5. 认识反应堆严重事故的主要现象，调研已发生的反应堆严重事故对社会、环境造成的影响，选择主要的严重事故缓解措施。 6. 对比分析确定论分析方法与概率安全分析方法的差异，阐释概率安全分析方法可作为确定论分析方法重要补充的原因，应用概率分析数学方法，用于系统故障分析与优化。 														
<p>*毕业要求指标点与课程目标的对应关系</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">毕业要求指标点</th> <th style="text-align: center;">课程目标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.3 掌握核工程与核技术行业的专业知识。</td> <td>课程目标 2</td> </tr> <tr> <td>1.4 能够应用数学、自然科学知识、核工程与核技术行业相关的工程基础知识和专业知识于解决核工程与核技术行业相关工程问题。</td> <td>课程目标 3</td> </tr> <tr> <td>2.3 运用基本原理，并通过文献研究分析，分析核工程与核技术行业相关的复杂工程问题，分析过程影响因素，并获得有效结论。</td> <td>课程目标 5</td> </tr> <tr> <td>5.2 能够对核工程与核技术行业相关复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的工具进行模拟和预测，并能理解其局限性。</td> <td>课程目标 6</td> </tr> <tr> <td>6.1 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。</td> <td>课程目标 1</td> </tr> <tr> <td>6.2 能正确认识和客观评价核工程与核技术行业相关新产品、新技术或新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</td> <td>课程目标 4</td> </tr> </tbody> </table>	毕业要求指标点	课程目标	1.3 掌握核工程与核技术行业的专业知识。	课程目标 2	1.4 能够应用数学、自然科学知识、核工程与核技术行业相关的工程基础知识和专业知识于解决核工程与核技术行业相关工程问题。	课程目标 3	2.3 运用基本原理，并通过文献研究分析，分析核工程与核技术行业相关的复杂工程问题，分析过程影响因素，并获得有效结论。	课程目标 5	5.2 能够对核工程与核技术行业相关复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的工具进行模拟和预测，并能理解其局限性。	课程目标 6	6.1 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。	课程目标 1	6.2 能正确认识和客观评价核工程与核技术行业相关新产品、新技术或新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 4
毕业要求指标点	课程目标														
1.3 掌握核工程与核技术行业的专业知识。	课程目标 2														
1.4 能够应用数学、自然科学知识、核工程与核技术行业相关的工程基础知识和专业知识于解决核工程与核技术行业相关工程问题。	课程目标 3														
2.3 运用基本原理，并通过文献研究分析，分析核工程与核技术行业相关的复杂工程问题，分析过程影响因素，并获得有效结论。	课程目标 5														
5.2 能够对核工程与核技术行业相关复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的工具进行模拟和预测，并能理解其局限性。	课程目标 6														
6.1 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化方面的方针、政策和法规。	课程目标 1														
6.2 能正确认识和客观评价核工程与核技术行业相关新产品、新技术或新方法的开发与应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 4														

*教学内容、课程进度及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements)	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	课程思政融入点	对应课程目标
	核安全的基本概念、主要核安全相关法律法规及主要安全原则	6	课堂教学		认识核反应堆风险、记忆核安全目标、基本核安全原则	期末考试	1.通过核工相关应用讲解，培养学生核工责任意识 2.通过核安全文化相关概念介绍，建立学生的核安全意识 3. 通过国际安全法核原则相关介绍，让学生认识中国法规与国际法规接轨	课程目标1
	反应堆主要安全系统	2	课堂教学		列举反应堆主要安全系统及功能	期末考试	通过对反应堆安全系统设计的学习，建立核安全的职业诚信	课程目标2
	紧急停堆与专设驱动信号	2	小组讨论	大作业	列举反应堆主要安全系统驱动信号	作业评分		课程目标2
	反应堆事故分类及确定论安全分析的基本方法	2	课堂教学		结合事故分类方法及评判标准，对事故结果进行评价	期末考试	通过对设计基准事故评价介绍，建立对设计的批判性思维	课程目标3
	核电厂主要设计基准及基准内事故的现象	8	课堂教学	大作业	描述核电厂主要设计基准及基准内事故的现象，应用确定论安全分析方法，分析事故进程	期末考试，作业评分	通过对反应堆事故的分析及评价方法的学习，建立对于核安全的职业诚信	课程目标3
	调研新一代反应堆安全系统设计及典型事故分析报告	2	小组讨论	大作业	对比传统核反应堆安全系统功能及特性，确认安全系统主要的设计改进方向；遵照法规规定的事故分析报告基本格式与内容	作业评分	1. 通过对新一代反应堆安全设计的学习，建立可持续发展思想 2. 通过分组调研与汇报，培养组织协调意识	课程目标4
	核电厂严重事故的主要现象及缓解措施	4	课堂教学		认识反应堆严重事故的主要现象，选择主要的严重事故缓解措施	期末考试	1. 通过核电严重事故介绍，建立学生的核安全意识 2. 通过对严重事故环节措施学习，建立核工程可持续发展思想	课程目标5

	严重事故示例	2	小组讨论	大作业	调研已发生的反应堆严重事故对社会、环境造成的影响	作业评分	通过学习历史上发生的严重事故，认识核安全无国界问题	课程目标 5
	概率安全评价方法	4	课堂教学		对比分析确定论分析方法与概率安全分析方法的差异，阐释概率安全分析方法可作为确定论分析方法重要补充的原因，应用概率分析数学方法，用于系统故障分析与优化。	期末考试	通过超设计基准事故及分析方法介绍，教育学生对于反应堆设计的反面问题，建立批判性思维	课程目标 6
*考核方式 (Grading)	平时作业 30% 期末考试 70%							

课程目标达成度评价 (Grading)	考核方式 课程目标	平时作业	期末考试	课程目标权重 (w_i)	课程目标达成度 (Obj_i)
	课程目标 1		a12	$W_1 = 1$	$obj1 = (\text{期末成绩}) / (a12)$
	课程目标 2	a21	a22	$W_2 = 1$	$obj1 = (\text{作业成绩} + \text{期末成绩}) / (a21 + a22)$
	课程目标 3	a31	a32	$W_3 = 1$	$obj1 = (\text{作业成绩} + \text{期末成绩}) / (a31 + a32)$
	课程目标 4	a41	a42	$W_4 = 1$	$obj1 = (\text{作业成绩} + \text{期末成绩}) / (a41 + a42)$
	课程目标 5	a51	a52	$W_5 = 1$	$obj1 = (\text{作业成绩} + \text{期末成绩}) / (a51 + a52)$
	课程目标 6		a62	$W_5 = 1$	$obj1 = (\text{期末成绩}) / (a62)$
	课程总体目标达成度 (Obj)	各课程目标达成度加权求和, 为: $obj = \frac{\sum_1^6 w_i obj_i}{\sum_1^6 w_i}$			
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材: 《核反应堆安全分析》, 朱继洲等编, 西安交通大学出版社</p> <p>参考书目: 《大亚湾核电站系统及运行》, 陈济东等编, 原子能出版社 《非能动安全先进核电厂 AP1000》, 林诚格等编, 原子能出版社</p>				
其它 (More)					
备注 (Notes)					

备注说明:

1. 带*内容为必填项, 英语授课课程需另提交一份英文填写版本。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。