

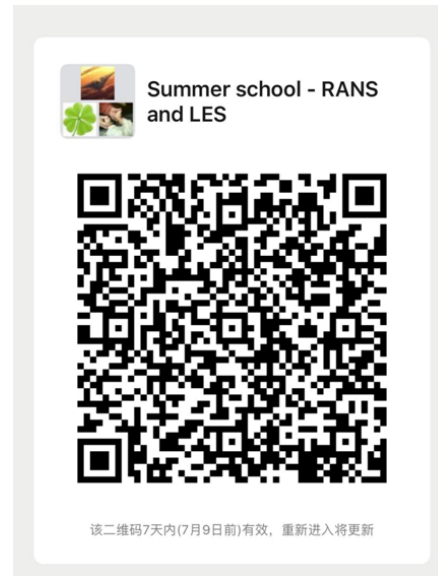
2020 年航空学院暑期学堂课程开始报名啦

为扎实推进“双一流”建设，有效促进学生本土国际化发展，航空学院 2020 年暑期学堂将开设《工程断裂力学》、《可靠性工程》、《材料原子模拟导论》、《RANS 与 LES 模拟中的高阶方法》四门课程，分别由来自新加坡国立大学钱旭东副教授、加拿大曼尼托巴大学梁喜辉助理教授、加拿大麦吉尔大学宋俊副教授、美国安柏瑞德航空航天大学 John A. Ekaterinaris 教授。

选课时间为 7 月 3 日 13:00—7 月 12 日 17:00，选课后可一般退课，不允许期中退课。在校本科生可在教务系统中选课，结业后计入选修课学分；研究生课程结束后获暑期国际学堂结业证书。所有听课学生请在 7 月 9 日前扫二维码进入课程群。

课程群二维码：





课程及授课教师简介

➤ 《工程断裂力学》

课程简介：

本课程的主要目标是为工程专业的学生提供有关断裂力学的基础知识和应用，为他们未来的研究工作和工程专业奠定坚实的技术基础。本课程介绍了断裂和疲劳力学原理，包括线弹性断裂力学，弹塑性断裂理论，疲劳和断裂机理，基于应力和应变的工程结构疲劳设计方法。并通过的一系列的课程任务和项目，有效的到达既定的学习结果。课程结束之后，学生将能够：

- 1.理解并应用 K 和 J 相似概念来解决实际的断裂问题。
- 2.使用理论，经验或数值方法计算应力强度因子，裂纹尖端开口位移和能量释放率及其衍生参数。

3.通过实验了解确定材料疲劳和断裂性能的标准方法。

4.在恒定振幅和可变幅度载荷下，使用 S-N 曲线和线弹性断裂力学分析和预测结构的疲劳寿命。

5.了解当前结构疲劳和断裂设计设计指南的基本原则。

授课专家简介：

钱旭东博士，新加坡国立大学土木与环境工程系副教授(终身教职)。其研究兴趣包含：实验断裂力学、钢/海洋结构的疲劳、断裂性能、焊接管节点、钢-混组合结构、北极地区结构物脆性断裂性能评估、复合材料在深水结构中的应用、在极端碰撞作用下结构的承载能力评估等。他目前已在国际重要期刊和会议上发表上 140 篇学术论文，其中包括 80 多篇高影响力的 SCI 期刊论文。现为多个国际船舶与海洋结构技术委员会的成员，还担任 ASTM E-08 疲劳与断裂委员会委员。

➤ 《可靠性工程》

课程简介：

Reliability is a key performance measure of engineering systems. It measures the ability of a system to perform its intended functions for a specified period of time under specified operating conditions.

This course aims to provide students with reliability analysis tools and techniques for designing and operating systems at high reliability levels. There has been a higher and higher requirement on the reliability of consumer devices such as automobiles, computers, and televisions as well as industrial systems such as oil and gas systems, telecommunication systems, chemical refineries, and power generation and distribution networks. A solid background in reliability engineering is valuable for all engineers preparing to go into the real world of designing and/or operating various engineering facilities.

From this course, students will learn how to analyze data obtained from laboratories and the field and fit statistical distributions, compute system reliability based on component reliabilities, and design reliability into devices or systems.

Outline:

- 1) Introduction
- 2) Reliability Mathematics
- 3) Reliability Concepts
- 4) Lifetime Distributions
- 5) Reliability Data Analysis
- 6) System Reliability Analysis

7) Fault Tree Analysis (FTA) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

8) Reliability Based System Design

9) Repairable Systems

10) Reliability Software (Weibull++ and Blocksim); Case Studies

授课专家简介:

梁喜辉博士现为加拿大曼尼托巴大学机械工程学院助理教授。多年来从事机械设备故障诊断，预测及健康管理的研究工作。近五年发表 SCI 文章 33 篇。根据 Google Scholar 统计结果，其文章近五年被引用 700 多次。研究成果已在加拿大工业界获得广泛应用，比如齿轮箱故障诊断技术已被加拿大 Syncrude 集团应用在油砂设备，Enmax 集团应用在风电设备，Rice 有限公司应用在齿轮泵设备中，故障预测技术已被 Enbridge 集团应用在输油管道裂纹寿命预测中。

➤ 《材料原子模拟导论》

课程简介:

本课程是为高年级本科生和研究生可以从事与材料纳米尺度模拟方面研究而开设的一门学科基础课。

课程目的：本课程是一门集原子理论、数值算法与航空材料工程

应用于一体的综合性课程，对提高学生的理论水平和分析能力有所助益。通过本课程的学习，可以让学生了解原子模拟在材料科学与工程领域的应用状况，原子模拟的相关概念与原理，能够使用相关软件（分子动力学软件 LAMMPS 为例）预测材料的基本物理性质，及其在航空结构材料成分、结构与工艺设计中的作用。

课程包括以下内容：

第一章 计算材料学（原子尺度模拟）简介

第二章 原子模拟基本理论

第三章 原子间相互作用势

第四章 微纳系统的能量与作用力

第五章 原子模拟数值原理

第六章 原子模拟中的统计热力学

第七章 原子模拟在航空材料设计中的应用

第八章 案例研究（镁合金-高温镍基合金）

授课专家简介：

宋俊博士，加拿大麦吉尔大学矿业与材料系终身副教授（William Dawson Scholar），2003年于中国科学技术大学获得现代力学本科学位，同年到美国普林斯顿大学机械与航空工程系攻读博士学位，2008年获得博士学位。2008年到2011年在美国布朗大学任博士后研究员。已在相关领域发表SCI论文100余篇。其中以第一或通讯作者在领域顶

级期刊发表Nature Materials (IF 39) 两篇, PNAS一篇, PRL 两篇, Acta Mater 7 篇, JMPS 两篇。

➤ 《RANS 与 LES 模拟中的高阶方法》

课程简介:

The purpose of this course is to make a comprehensive presentation of high order methods developed for the numerical solution of the compressible Euler and Navier-Stokes equations. Some high order methods have found wide application for the numerical solution linear equations such as the linearized Euler equations describing sound propagation and the Maxwell equation describing propagation of electromagnetic waves. The presentation of high order methods starts, in almost chronological order of their development and application, from the explicit and compact finite difference methods. Next the basic ideas of finite volume methods are presented because they are an essential step for the formal presentation of the essentially non-oscillatory (ENO) and weighted ENO (WENO) schemes. Special emphasis is given to the finite difference implementation of the WENO scheme that found application for LES and more recently DNS of compressible flows. The presentation of high order methods concludes the presentation of finite element high order methods for unstructured meshes. The methods have potential

applications for LES in complex geometries.

The course will last 32 hours for 2 credits. The students are expected to apply high order methods for the durations of the course as homework assignment. The homework assignments will be for the one dimensional problems. The first homework will be application of finite difference methods for the linear wave equation ($u_t + u_x = 0$) and the second homework will be application of WENO for the nonlinear Burgers equation ($u_t + u u_x = 0$). For a final project, the students apply a high order methods of their choice for the numerical solution of the two dimensional linearized Euler equations for aeroacoustics. Each homework will count for 25 % of the grade and the final project 50% of the grade.

Outlines:

1. Introduction and Preliminaries

1.1 Introduction to CFD and governing equations.

1.2 Reynolds averaged Navier Stokes equations (RANS) and turbulence models

1.3 The role of high order methods to Direct Numerical Simulations (DNS) and Large Eddy Simulations (LES)

2. High order Finite difference methods

- 2.1 Explicit finite difference methods
- 2.2 Compact finite difference methods
- 2.3 Dispersion relation preserving (DPR) schemes
- 2.4 High order upwind methods, flux vector splitting and split coefficient matrix method

3. High order finite volume (FV) methods

- 3.1 High order FV methods for structured meshes
- 3.2 High order FV methods for unstructured meshes
- 3.3 Essentially non oscillatory (ENO) schemes
- 3.4 Weighted (ENO) WENO schemes

4. High order finite element methods

- 4.1 The discontinuous Galerkin (DG) finite element methods
- 4.2 The spectral difference method
- 4.3 The spectral volume method

授课专家简介:

John A. Ekaterinaris 是美国安柏瑞德航空航天大学(Embry-Riddle Aeronautical University)航天工程系杰出教授。Ekaterinaris 教授的主要研究方向包括: 计算流体力学(应用于空气动力学、磁流体力学、气动声学、湍流、流固耦合、生物力学等), 高阶高精度数值算法、多

尺度流等。Ekaterinaris 教授目前担任 *Journal Progress in Aerospace Science* 副主编，*Journal of Aerospace Science and Technology* 主编。