

《计算流体力学》课程教学大纲

课程名称：计算流体力学	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Computational fluid dynamics	
总学时/周学时/学分：32 / 3 / 2	其中实验学时：22（上机学时）
先修课程：流体力学、传热学	
授课时间：1-2 周，周三（5-7 节）；3-15 周，周三（5-6、7-8 节）。	授课地点：7B412（1-2 周，理论课），12L203（3-4 周，理论课；5-15 周上机）
授课对象：：2015 级能源与动力工程专业 1、2、3 班	
开课院系：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：陈捷超/讲师，王文豪/讲师	
联系电话：15916930101	Email:chenjc@dgut.edu.cn
答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室 12L203，交流	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ ） 课程论文（√） 其它（ ）	
<p>使用教材：：Fluent 技术基础与应用实例，王瑞金，张凯，王刚，清华大学出版社</p> <p>教学参考资料：</p> <p>韩占忠,王敬,兰小平，FLUENT 流体工程仿真计算实例与运用，北京理工大学出版社，第 2 版；</p> <p>苏铭德，《计算流体力学基础》，清华大学；</p> <p>陶文铨，《数值传热学》，西安交通大学；</p> <p>陈材侃，《计算流体力学》，华中理工大学。</p>	
<p>课程简介：</p> <p>《计算流体力学》热能与动力工程及相关专业的一门选修课。本课程主要讲授计算流体力学的基本原理及其软件 Fluent 的使用方法。计算流体力学是基于流体力学和计算方法，利用计算机技术来研究流动传递规律及其应用的工程技术学科。通过本门课程的学习，使学生能够了解计算流体力学的基本原理，初步掌握流体力学方程组的数值求解基本方法，学会使用计算流体力学软件 Fluent 研究流体流动和传热基本问题，为学生以后从事利用计算流体力学进行有关产品部件的设计、开发研究等方面的工作奠定必要的基础。</p>	
<p>课程教学目标</p> <p>1.通过本门课程的学习，使学生能够了解计算流体力学的基本原理，学会使用 fluent 等有关的计算流体力学软件研究流体流动和传热基本问题。</p> <p>2、具备数值分析工程流动和传热问题的基本能力，为从事利用计算流体力学方法进行有关产品部件的设计、开发研究等工作奠定基础。</p> <p>3、引入 CFD 的教学内容，让学生加深对概念的理解和对方程的应用；课堂开展研讨式教学；培养学生独立思考的能力,提高创新意识；为学生参与科研和工程实践提供一种方法。</p>	<p>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)：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 掌握及应用数学、基础自然科学以及能源与动力工程专业知识的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 具有设计与执行实验，并通过分析与解释数据，研究能源动力系统问题的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3. 具备能源与动力工程领域所需技能、技术及使用现代工具的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 4. 能源动力系统的开发、运行及控制的设计能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂工程问题的能力,并了解工程</p>

	<p>技术及解决方案对环境、社会及全球的影响；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，培养自主学习的习惯和持续学习的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 8. 理解并遵守职业道德和规范、认知专业伦理，践行社会主义核心价值观。</p>
--	--

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	计算流体力学简介及基础知识	3	计算流体力学的基本特点与应用、连续性方程、动量方程、能量方程的回顾	课堂讲授、讨论	课堂讨论：什么计算流体力学以及它的特点和应用领域
2	基于有限差分法的控制方程离散	3	网格划分方法，有限差分法的推导过程，离散化方程组	课堂讲授、讨论	课堂讨论：如何把控制方程离散化
3	Fluent 软件简介	2	软件功能、组成和运行、网格生成技术	课堂讲授、讨论、操作指导	课堂作业：熟悉流体力学计算软件界面
4	Gambit 中建模	2	Gambit 中构造二维几何模型	课堂讲授、讨论、操作指导	课堂讨论：复杂模型的构造
合计：		10			

实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型 (验证/综合/设计)	教学方式
5	Gambit 中二维网格生成	2	网格的生成方法、Gambit 如何划分网格	综合	课堂讲授、操作指导
6	利用 Fluent 软件求解二维管内流动	2	二维划分网格，边界条件设置，求解参数设置	综合	课堂讲授、操作指导
7	利用 Fluent 软件求解冷热水混合器二维流动	2	Fluent 软件温度场求解	综合	课堂讲授、操作指导
8	Fluent 中数值计算及后处理方法	2	Tecplot 软件介绍及简单后处理过程	综合	课堂讲授、操作指导
9	圆柱绕流非稳态	2	层流和湍流模型的区别，非稳态	综合	课堂讲授、操作指导

	流动		流动的设置和求解过程		
10	利用 Fluent 求解有自由表面水流	2	VOF 模型的应用，非耦合求解器、定义一个函数	综合	课堂讲授、操作指导
11	Gambit 中三维几何模型构造		Gambit 中构造三维几何模型	综合	课堂讲授、操作指导
12	Gambit 中三维几何模型网格生成	2	Gambit 中三维几何模型划分网格	综合	课堂讲授、操作指导
13	三维定常速度场的计算	2	求解三维定常流动过程的设置，获得可视化结果	综合	课堂讲授、操作指导
14	利用 Fluent 数值求解空调房间内流场问题	2	实际工况中求解问题的简化，房间内速度、温度、压力场求解	综合	课堂讲授、操作指导
15	利用 UDF 求解密度随温度和浓度变化的自然对流	2	理解用户自定义子程序 UDF 的含义及使用方法	综合	课堂讲授、操作指导
合计：		22			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
到堂情况		不迟到、不早退、不旷课。旷课一次扣平时分 5 分，缺席三次及以上按不及格处理			0.1
课堂分组操作		课前准备充分，小组独立完成课堂操作，共 4 次作业，每次占平时分 5 分			0.2
课程论文		按时按量完成，根据质量判定评分等级			0.7
大纲编写时间：2018 年 9 月 8 日					
系（部）审查意见：					

注: 1、课程教学目标: 请精炼概括 3-5 条目标, 并注明每条目标所要求的学习目标层次(理解、运用、分析、综合和评价)。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系

2、学生核心能力即毕业要求或培养要求, 请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制 (<http://jwc.dgut.edu.cn/>)

3、教学方式可选: 课堂讲授/小组讨论/实验/实训

4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节, 可将相应的教学进度表删掉。