

《工程流体力学》课程教学大纲

课程名称：工程流体力学		课程类别（必修/选修）：必修	
课程英文名称：Engineering Fluid dynamics			
总学时/周学时/学分：64 / 4 / 3.5		其中实验学时：8	
先修课程：高等数学、大学物理			
授课时间：17 能源 1-2 班：周二（3-4 节）、周四（3-4 节）；17 能源 3-4 班：周二（1-2 节）、周四（1-2 节）。		授课地点：松山湖校区 7B-204	
授课对象：2017 级能源与动力工程专业 1-4 班			
开课院系：化学工程与能源技术学院			
任课教师姓名/职称：杨小平/副教授，陶实/讲师			
联系电话：68099/13450666812		Email: yangxp@dgut.edu.cn	
答疑时间、地点与方式：课前、课后，教室，交流			
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）			
使用教材：《工程流体力学》，杨树人，石油工业出版社			
教学参考资料： 《工程流体力学》，倪玲英， 中国石油大学出版社，2012； 《流体力学》[影印版]， J.H.Spurk，世界图书出版公司，2001； 《流体力学及其工程应用》， Finnemore, E.J. 清华大学出版社，2003； 流体中文网；流体力学精品课程网			
课程简介： 本课程是能源与动力工程专业的学科基础课之一，是一门基础理论课程，讲述对流体的平衡、运动、能量转换的研究的基本方法、理论，和工程实践结论。通过教学使学生掌握流体的平衡和运动的基本规律；学会必要的流体力学分析、计算方法；掌握一定的流体力学实验技能，培养学生分析、解决问题的能力；使学生掌握流体的主要物理性质、流体静力学、流体动力学的基本概念和基本方程；理想流体的二维流动、粘性流体的一维流动和二维流动的基本理论，以及管流阻力、管线设计等知识，为学生学习后续课程如传热学、锅炉原理、汽轮机原理等提供必须的基础知识和理论基础。			
课程教学目标 1、掌握流体的主要物理性质，掌握流体静力学、运动学及动力学的基本理论、基本方程及其工程应用。 2、初步掌握流体力学工程应用的基本方法和实验技能，为学习后继课程和从事流体、传热、能源工程等专业技术工作奠定基础。 3、能够在专业范围内对流体力学现象做出合乎实		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)： √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； √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 √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； □核心能力 4. 能源动力系统的开发、运行及	

实际的定性判断，进行足够精确的定量估计和设计计算； 4、增强学生的基础理论水平，为学生学习后续课程储备必要的基础知识，同时训练学生的实验能力，培养学生实践能力 5、总体使学生掌握各种热力和其它设备中的流体平衡和流动的基本规律，深入了解流体绕过物体或流过某种通道时的速度分布、压强分布、能量损失及流体同固体间的相互作用，为以后从事相应的科学研究、工程应用和实际操作提高分析问题和解决问题的能力，提供坚实的理论基础。			控制的设计能力； □ 核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力； √ 核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂工程问题的能力，并了解工程技术及解决方案对环境、社会及全球的影响； √ 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； □ 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。		
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	绪论	4	认识工程流体力学的研究对象；流体的特性、连续介质假说；流体的粘性；作用在流体上的力	课堂讲授	课后习题 1-5、6 课后思考
2	流体静力学	4	流体静压强及特性；流体平衡微分方程式；流体静力学基本方程式	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 2-2、 2-3、5
3	流体总压力	4	流体作用在平面上的总压力流体相对平衡；静止流体作用在平面上的力；静止流体作用在曲线上的力	课堂讲授	课后习题 2-8、10、 11、12 课后思考
4	流体运动研究方法	4	研究流体运动的拉格朗日法及欧拉法；流体运动的基本概念；流线和迹线	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 3-1、3、4
5	连续性方程	4	流体微团运动分析恒定流动的连续性方程；理想流体运动微分方程式；流体微团的变形	课堂讲授	课后习题 3-8、10 课后思考
6	理想流体运动微分方程	2	理想流体伯努利方程式，各种水头的关系	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 4-1、3
7	实际流体总流伯努利方程	4	实际流体伯努利方程式及其意义；伯努利方程式的应用；泵对液体能量的增加	课堂讲授	课后习题 4-7、9 课后思考
8	动量方程	2	稳定流动量定理及其应用	课堂讲授+ 小组上台	课后习题 4-14

				讨论	
9	量纲分析、相似原理	4	量纲的概念、因次分析和相似原理中的基本概念， π 定理及其具体应用	课堂讲授	课后习题 5-2、4、6 课后思考
10	粘性流体动力学	2	管路中流动阻力的成因及分类、两种流态及其判别标准	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 6-1
11	纳维-斯托克斯方程	4	实际流体运动微分方程式的建立、应力张量的理解	课堂讲授	课后思考
12	圆管中的层流流动	4	圆管层流特点及沿程水头损失的理论计算；紊流理论分析	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 6-6
13	圆管紊流沿程水头损失、局部水头损失	2	管路中的紊流沿程阻力特点；局部阻力水头损失、附面层理论基础	课堂讲授	课后习题 6-12、 6-13 课后 思考
14	压力管路、孔口和管嘴出流	4	管路特性曲线；长管的水力计算；沿程均匀泄流；短管的水力计算；孔口和管嘴出流；	课堂讲授、 小组上台 讨论	课后习题 7-4、7-5、 7-8
15	理想不可压缩流体平面流动	4	平面势流基本理论；势函数；流函数	课堂讲授	课后习题 8-2 课后思考
16	势流的叠加	4	势流的叠加原理和应用	课堂讲授	课后习题 8-3
合计：		56			

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
6	实验 1：流体静力学实验	2	掌握用测压管测量流体静压强的技能；验证不可压缩流体静力学基本方程；通过对诸多流体静力学现象的实验分析研讨，进一步提高解决静力学实际问题的能力。	验证、综合	实验、小组讨论
8	实验 2：不可压	2	验证流体恒定总流的	验证、综合	实验、小组讨论

	缩流体恒定流能量方程实验		能量方程;对总水头、测压管水头进行作图分析;通过对动力学诸多水力现象的实验进行分析讨论。		
10	实验 3: 雷诺实验	2	观看层流、紊流的流态及其转换特性,测定临界雷诺数。	验证、综合	实验、小组讨论
13	实验 4: 沿程水头损失实验	2	将测得的关系值与莫迪图对比,分析其合理性,进一步提高实验成果分析能力。	验证、综合	实验、小组讨论
合计:		8			
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。全勤 100 分, 未经同意旷课扣 20 分/次, 无故缺勤三次以上者, 不得参加该课程的考核。			0.1
教学网完成度		教学网上按时完成网上预习, 课件, 测验等。按完成质量评分。			0.1
作业、期中考试		按时按量独立完成, 根据质量及评分标准评定分数			0.1
期末考试		根据评分标准评定分数。独立完成, 作弊取消成绩。			0.7
大纲编写时间: 2018 年 9 月 2 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。