

# 《流体力学及流体机械》课程教学大纲

## 一、课程与授课教师基本信息

课程名称：流体力学及流体机械	课程类别（必修/选修）：专业必修
课程英文名称：fluid dynamics and fluid mechanics	
总学时/周学时/学分：64 / 4 / 4	其中实验（实训、讨论等）学时：8
先修课程：高等数学	
课表（校区/时间/地点/起至周）：松山湖/ 周二、周四 1-2 节/7B402/1-16 周	
开课单位：化学工程与能源技术学院	授课对象（年级/专业）： 2015 级能源与动力工程专业
任课（/助课）教师姓名/职称：杨小平/副教授	
使用教材：《工程流体力学》，杨树人，石油工业出版社，2006 年	
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	
课程期末考核方式：开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
联系电话：68099/13450666812	Email：yangxp@dgut.edu.cn
答疑时间、地点与方式：每周五 10-12 点、12L401、讨论讲解	
编写时间：2016.08.20	

## 二、课程简介

本课程以流体为研究对象，主要研究流体静止和运动时所遵循的基本规律，以及流体与其它介质之间的相互作用，用以解决工程实际问题。《流体力学及流体机械》分为流体静力学、流体运动学和流体动力学三大部分，包括流体的物理性质、流体平衡规律、静止流体作用在物面上的力、流动的基本概念、流动连续性方程、流动微分方程、能量方程、动量方程、流动实验理论、管流阻力、管线设计计算等基本概念、理论和方法。

三、课程教学目标（精炼概括 3-5 条目标，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）

- 1、了解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际的定性判断，进行足够精确的定量估计和设计计算；

四、课程进度表见下页表（一）和表（二）所示。

#### 五、成绩评定方法及标准

考核内容	评价标准	权重
到堂情况	不迟到、不早退、不旷课	0.1
课堂讨论	课前准备充分，课堂积极发言	0.1
期中考试、作业	考试成绩、按时按量完成，根据质量判定评分等级	0.1
期末考试	根据评分标准评定分数	0.7

#### 六、学院教学指导委员会审查意见

我院（系）教学指导委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

学院教学指导委员会主任签名：

日期： 年 月 日

#### 四、课程进度表

(一) 理论教学进程表

周次	教学主题	学时	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	流体的主要力学性质、作用在流体上的力	4	工程流体力学的研究对象；流体的特性、连续介质假设；流体的密度和重度；流体的压缩性、膨胀性和粘性；作用在流体上的力	课堂讲授、课堂讨论	思考题: 流体力学在日常生活中的应用 1-5、1-6
2	流体静压力及其性质、流体平衡方程	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；压力的基准和计量	课堂讲授	课后习题 2-2、2-3、2-5
3	静力学基本公式及其应用、流体作用在平面上的总压力	4	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、课堂讨论	课后习题 2-8、2-10、2-11、2-12
4	描述流动的两种方法、流动的分类	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	课后习题 3-1、3-3、3-4
5	流体运动学的基本概念、连续性方程、流体微团运动分析	4	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、课堂讨论	课后习题 3-8、3-10
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、课堂讨论	课后习题 4-1、4-3

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；系统与控制体	课堂讲授	课后习题 4-7、4-9
8	动量方程及其应用	2	动量定理及其应用	课堂讲授	课后习题 4-14
9	量纲分析、相似原理	4	因次分析和相似原理中的基本概念， $\pi$ 定理的具体应用	课堂讲授	课后习题 5-2、5-4、5-6
10	管路中流动阻力的成因及分类、两种流态及其判别标准	2	实际流体运动微分方程式；管路中流动阻力产生的原因及分类：层流与紊流	课堂讲授、课堂讨论	课后习题 6-1
11	粘性流体运动方程、圆管中的层流流动	4	圆管层流分析；紊流理论浅析	课堂讲授	课后习题 6-6
12	局部水头损失	2	管路中的沿程阻力；局部阻力；附面层理论基础	课堂讲授、课堂讨论	课后习题 6-12、6-13
13	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	课后习题 7-4、7-5、7-8
14	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、课堂讨论	课后习题 8-2
15	势流的叠加	4	势流的叠加原理	课堂讲授	课后习题 8-3
16	气体动力学基础	4	气体动力学基本概念；微小扰动在空气中的传播；气体一	课堂讲授	

			元恒定流动基本方程式		
合计		58			

(二) 实践教学进程表

周次	实验项目名称	项目类型 (验证/综合/设计)	重点与难点	学时	教学方式	实验课表 (时间/地点)
6	实验 1: 流体静力学实验	综合	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。	2	实验	12L 栋 2 楼
8	实验 2: 不可压缩流体恒定流能量方程实验	综合	验证流体恒定总流的能量方程; 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。	2	实验	12L 栋 2 楼
10	实验 3: 雷诺实验	综合	观看层流、紊流的流态及其转换特性, 测定临界雷诺数。	2	实验	12L 栋 2 楼
12	实验 4: 沿程水头损失实验	综合	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。	2	实验	12L 栋 2 楼
合计				8		