**《环境工程原理》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称：** 环境工程原理 | | | | | **课程类别（必修/选修）：** 必修 | | | | | |
| **课程英文名称：The Principle of Environmental Engineering** | | | | | | | | | | |
| **总学时/周学时/学分：80/5/5** | | | | | **其中实验学时：16** | | | | | |
| **先修课程：**高等数学、普通物理、物理化学、工程流体力学 | | | | | | | | | | |
| **授课时间：松山湖校区/星期二5-7节，星期四3,4节/1-16周** | | | | | **授课地点：7B-204/7B-211** | | | | | |
| **授课对象： 2015级环境工程专业** | | | | | | | | | | |
| **开课院系：** 生态环境与建筑工程学院 | | | | | | | | | | |
| **任课教师姓名/职称：** 陈忠明/讲师 | | | | | | | | | | |
| **联系电话：13922530901** | | | | | **Email:zmchen@dgut.edu.cn** | | | | | |
| **答疑时间、地点与方式：**课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；上课学生可自由提问；平时学生可到12F202进行答疑 | | | | | | | | | | |
| **课程考核方式：**开卷**（ ）** 闭卷**（ √ ）** 课程论文**（ ）** 其它**（ ）** | | | | | | | | | | |
| **使用教材：**环境工程原理（第3版），胡洪营，北京：高等教育出版社，2015  **教学参考资料：**  1）陈敏恒,丛德滋,等. 化工原理(上、下册).第二版.北京：化学工业出版社，2009.9  2）谭天恩，麦本熙，丁惠华. 化工原理(上、下册).第二版.北京：化学工业出版社，1998  3）环境工程原理，威廉 W.纳扎洛夫，北京：化学工业出版社，2007 | | | | | | | | | | |
| **课程简介：**《环境工程原理》属于工程技术科学学科，具有显著的工程性。它是环境工程专业的一门核心必修的专业基础课程，通过学习传递理论和单元操作，为专业课的学习打好坚实的工程知识基础。本课程的任务除了使学生掌握环境污染控制过程中单元操作的基本原理、典型设备及其计算（包括选型）方法之外，同时培养学生能够从工程观点分析和处理实际问题的能力。 | | | | | | | | | | |
| **课程教学目标(利用“理解、运用、分析、综合和评价”来表述）**  **理论课部分：**  **1.** 通过本课程的学习，使学生牢固掌握遵循流体动力学基本规律的单元操作（包括沉降、过滤等）、遵循热量传递基本规律的单元操作（包括加热、冷却、蒸发等）、遵循质量传递基本规律的单元操作（包括吸收、萃取、吸附、膜分离等）以及反应动力学和反应器的基本原理、过程计算、典型设备。  **2.** 在能力方面，培养学生从千变万化的实际问题中抓住事物本质的能力和掌握解决问题的思路与方法。  **3.** 培养工程意识。培养学生在考虑问题时不仅注意到从理论上探索它的可能性，在工业生产中更需要考虑技术上的可行性和经济上的合理性，同时应具有探索强化过程及改进设备途径的本领；  **4.** 能熟练地进行“环境污染控制过程”的各项基本运算，包括通过有关经验公式计算或查阅图表、手册求得各种物质的物性数据。  **实验课课部分：**  **5.** 通过本课程的学习，使学生了解各化工单元操作的原理、流程，掌握实验仪器的特点、性能和基本操作，了解仪器常见故障的判断和处理方法，加深对化工原理基础理论、基本知识的理解；  **6.** 提高学生联系实际分析问题和解决问题的能力，培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度，为未来的科学研究及实际工作打下良好的基础；培养面向国民经济建设主战场，从事应用和开发研究的开拓型人才；  **7.** 培养学生积极锻炼动手操作能力以及重点培养相互学习能力和团队合作精神。 | | | | | | | **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.** 具有运用数学和化学、生物学、物理学、力学等自然科学基础知识和环境工程专业知识的能力；  **■核心能力2.** 具有设计与实施实验方案，数据分析、信息综合等能力；  **■核心能力3.** 具有工程实践所需技术、技巧及使用工具的能力；  **□核心能力4.** 具有设计工程单元（设备）、流程或系统的能力；  **□核心能力5.** 具有项目管理、有效沟通与团队合作的能力；  **□核心能力6.** 具有发现、分析与解决复杂工程问题的能力；  **□核心能力7．**能认清当前形势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；  **□核心能力8．**理解专业伦理及社会责任。 | | | |
| **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 | 污染控制技术体系 | | 2 | 重点:污染控制技术原理的基本类型  难点：几大控制技术及其原理 | | | | 讲授 | |  |
| 1 | 质量衡算与能量衡算 | | 3 | 重点:物料衡算及能量衡算  难点：质量衡算与能量衡算基本方程式的适用条件及工程应用实例 | | | | 讲授 | |  |
| 2 | 流体流动 | | 5 | 重点:掌握流体流动中管道内流动系统的衡算方程、流体的内摩擦力、边界层理论  难点：牛顿粘性定律和边界层理论 | | | | 讲授 | | 第一次作业：共六题 |
| 3 | 热量传递方式  热传导  热对流  辐射传热  换热器 | | 5 | 重点：传导的基本原理，对流传热的基本原理、热过程的计算，传热速率方程式、热流量、平均传热温度差、总传热系数的计算；列管式换热器的设计、选型。  难点：平均传热温度差、总传热系数的计算；列管式换热器的设计、选型。 | | | | 讲授 | |  |
| 4 | 环境工程中的传质过程  质量传递的基本原理  分子传质  对流传质 | | 5 | 重点：传质机理、费克定律、分子扩散系数，对流传质系数。  难点：对流传质系数 | | | | 讲授 | | 第二次作业：共八题 |
| 5 | 沉降的基本概念  重力沉降  离心沉降  其它沉降 | | 5 | 重点：重力沉降和离心沉降的基本原理、沉降速度的定义、意义及基本计算方法；  难点：降沉室、旋风分离器的结构特点、主要性能及选型。 | | | | 讲授 | |  |
| 6 | 过滤操作的基本概念  表面过滤的基本理论  深层过滤的基本理论 | | 5 | 重点：过滤速率、恒压过滤、恒速过滤、过滤常数的计算；掌握板过滤机、真空过滤机的基本结构及相关计算；过滤常数的测定方法。  难点：恒压过滤、恒速过滤、过滤常数的计算 | | | | 讲授 | | 第三次作业：共六题 |
| 7 | 吸收的基本概念  物理吸收  化学吸收  吸收设备的主要工艺计算 | | 5 | 重点：双膜模型及相际传质速率方程，相际传质控制过程；传质单元高度、传质单元数、传质平均推动力的概念及其计算方法，灵活利用平均推动力法和吸收因子法计算填料高度。填料塔的流体力学性能和传质动力学性能，并能进行填料塔的工艺设计计算。  难点：传质单元高度、传质单元数、传质平均推动力的概念及其计算 | | | | 讲授 | |  |
| 8 | 离子交换  萃取  膜分离 | | 5 | 重点：分离中的传递过程，电渗析基本理论 | | | | 讲授 | | 第四次作业：共六题 |
| 9 | 反应器和反应操作  反应的计量关系  反应的动力学 | | 5 | 重点：间歇反应器的基本设计方程、图解计算法，单级反应器、多级串联反应器的基本设计方程及图解计算法  难点：单级反应器、多级串联反应器的基本设计方程及图解计算法 | | | | 讲授 | |  |
| 10 | 间歇与半间歇反应器 | | 5 | 重点：反应器的设计方程和图解计算法；催化反应过程、反应动力学等温反应器的设计计算；  难点：气液相反应过程、气液相反应动力学、气液相反应的基本方程 | | | | 讲授 | |  |
| 11 | 完全混合流连续反应器  平推流反应器 | | 3 | 重点：气液相反应过程理论、气液相反应动力学、气液相反应的基本方程的应用  难点：气液相反应过程、气液相反应动力学、气液相反应的基本方程 | | | | 讲授 | |  |
| 12 | 完全混合流连续反应器  平推流反应器 | | 4 | 重点：气液相反应过程理论、气液相反应动力学、气液相反应的基本方程的应用  难点：气液相反应过程、气液相反应动力学、气液相反应的基本方程 | | | | 讲授 | | 第五次作业：共六题 |
| 13 | 微生物与微生物反应  微生物反应的计量关系 | | 5 | 重点：微生物反应的计量关系 | | | | 讲授 | |  |
| 14 | 微生物反应动力学  微生物反应器的操作与设计 | | 2 | 重点：微生物反应动力学 | | | | 讲授 | |  |
| **合计：** | | | 64 |  | | | |  | |  |
| **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** | | **实验地点** |
| 15 | 离心泵特性曲线测定 | | 4 | 测定离心泵在一定转速下的特性曲线。 | | 验证性试验 | | 实验室分组实验 | | 12E103化工实验室 |
| 15 | 恒压过滤实验 | | 4 | 学习过滤常数的测定方法； 验证洗涤速率与过滤速率的关系。 | | 综合性实验 | | 实验室分组实验 | | 12E103化工实验室 |
| 16 | 传热系数测定实验 | | 4 | 测定光滑圆形直管（或圆形螺旋槽管）管内空气强制湍流时的对流传热系数；通过两种管形的对比实验，加深强化传热途径的认识。 | | 验证性试验 | | 实验室分组实验 | | 12E103化工实验室 |
| 16 | 雷诺实验 | | 4 | 建立对层流（湍流）和湍流两种流动类型的直观感性认识；观测雷诺数与流体流动类型的相互关系；观察层流中流体质点的速度分布。 | | 验证性试验 | | 实验室分组实验 | | 12E103化工实验室 |
| 合计： | | | 16 |  | |  | |  | |  |
| **成绩评定方法及标准** | | | | | | | | | | |
| **考核形式** | | **评价标准** | | | | | | | **权重** | |
| 平时考核 | | 包括:1）完成作业情况，得分为10%×作业的平均成绩；2）考勤为10％ ；3）期中考试10% | | | | | | | 30% | |
| 实验（实训） | | 1）实验过程中表现5%；2）实验报告5% | | | | | | | 10% | |
| 期末考核 | | 按照期末考试成绩进行评价 | | | | | | | 60% | |
|  | |  | | | | | | |  | |
| **大纲编写时间：2017.9.8** | | | | | | | | | | |
| **系（部）审查意见：**  我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。  系（专业）课程委员会主任签名： 日期： 年 月 日 | | | | | | | | | | |

**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。**