

《废水深度处理技术》教学大纲

课程名称： 废水深度处理技术	课程类别（必修/选修）： 选修
课程英文名称： Wastewater advanced treatment technology	
总学时/周学时/学分： 24/2/1.5	其中实验/实践学时： 0
先修课程： 《环境化学》《物理化学》	
后续课程支撑： 《环境工程专业讲座》	
授课时间： 2018 环境工程卓越班：1-12 周，星期五 3-4 节； 2018 环境工程 1 班：1-12 周，星期五 3-4 节； 2018 环境工程 2 班：1-12 周，星期一 3-4 节。	授课地点： 卓越班：松山湖校区 6C-304 （线下）； 2018 环境工程 1 班：松山湖校区 6C-202 （线下）； 2018 环境工程 2 班：松山湖校区 6C-403 （线下）。
授课对象： 2018 环境工程卓越班，2018 环境工程 1 班，2018 环境工程 2 班	
开课学院： 生态环境与建筑工程学院	
任课教师姓名/职称： 王刚/教授（2018 环境工程 2 班），卓琼芳/副研究员（2018 级环境工程卓越班），黄建智/讲师（2018 级环境工程 1 班）	
答疑时间、地点与方式： 对于普遍性的问题在上课时集中答疑，课程结束后再和各班联系集中答疑的时间、地点，个别答疑可在课前、课后、课间进行或通过电子邮件与电话联系等方式。	
课程考核方式： 开卷（ ）闭卷（ ）课程论文（√）其它（ ）	
使用教材： 《水的深度处理与回用技术》 第三版 化学工业出版社 张林生主编	
教学参考资料： 《水污染控制工程》 第四版 高廷耀主编；《给水工程》 第四版 中国建筑工业出版社 严煦初主编；《排水工程》 第五版 中国建筑工业出版社 张自杰主编	
课程简介： 《废水深度处理技术》属环境工程专业的选修课程之一。污水的深度处理及再生利用工作十分迫切。微污染水源水的深度处理是保障饮用水水质安全，保护人类身体健康的根本措施。污水深度处理可使污水资源化重复利用，减少企业生产成本，控制水体污染。本课程主要内容为给水与污水深度处理与回用的技术与理论。既阐述了水处理相关技术的基本理论，也汇集了相关工艺在工程应用方面的内容。	
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：	

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标一（能力目标） 理解污水深度处理的相关概念及处理方式和工艺的不同特点，掌握微污染水源水处理的基本原理。	1.4 掌握工程基础和专业基础知识，并能够应用于解决复杂环境工程问题。	1 掌握数学、自然科学、环境工程基础与专业知识，能够运用其理论和方法解决环境“三废治理”中的设计、运行和管理等复杂工程问题。
目标二（能力目标） 运用污水深度处理的技术原理，进行逻辑计算和思考，以及工程思维的锻炼。	2.3 能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。	2 能够综合应用数学、自然科学和环境工程专业知识，并通过文献调研、环境监测、科学试验等手段，识别、分析和表达复杂环境工程问题，化繁为简并获得有效结论。
目标三（能力目标） 综合基础理论和技术工艺原理，初步学习如何根据具体对象设计污水处理方案。	3.1 能够针对复杂环境工程问题比较和选择合理的系统或工艺流程； 3.2 设计的污染防治系统和复杂环境问题解决应符合国家和地方有关标准、规范要求，同时能够满足客户需求。	3 具备针对复杂环境工程问题制定有效解决方案的能力，设计和开发满足特定需求的工程方案、工艺流程或技术改造，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
目标四（素质目标） （1）培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识； （2）养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	8.1 具有良好的人文社会科学素养、健康的体魄和健全的人格，具备科学的世界观、人生观和价值观； 8.2 在环境工程职业实践中理解和遵守工程伦理道德和职业道德，能够履行相应的责任并形成自觉行动。	8 具有较好的人文艺术和社会科学素养，较强的社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	------	------	------	--------

					(线上/ 混合式/ 线下)			
1-2	第一章 水的深度 处理与回用概述, 第二章 水的物理 化学处理技术及应用	王刚(2 班), 卓琼芳 (卓越 班), 黄建智 (1班)	4	我国水资源现状与深度处理技术, 臭氧、光催化氧化、 活性炭吸附、电絮凝、消毒技术。 重点: 常见的物理化学处 理技术。 难点: 常见的物理化学处理技术的原理、设备及其 应用。 思政课融入点: 介绍二氧化氯、液氯、臭氧、光催化氧 化、电催化氧化等消毒技术, 学会选择适当的消毒技术在 自来水厂和污水处理厂对新型冠状病毒肺炎进行消毒。鼓 励学生运用学到的知识在自己生活和将来工作中控制病毒 传播, 为国家渡过难关发光发热。	线下	讲授	作业 1	目标一 目标二 目标四
3	第三章 微污染水 生物处理技术	王刚(2 班), 卓琼芳 (卓越 班), 黄建智 (1班)	2	曝气生物滤池、生物接触氧化法、生物活性碳法、膜生 物反应器。 重点: 常用的微污染水生物处理技术。 难点: 常用的微污染水生物处理技术原理、设备及其应用。	线下	讲授		目标一 目标二
4	第四章 过滤及膜 技术	王刚(2 班), 卓琼芳 (卓越 班),	2	反渗透、纳滤, 超滤, 微滤。 重点: 常见的过滤膜。 难 点: 常见过滤膜性质、原理及其应用。	线下	讲授	作业 2	目标一 目标二

		黄建智 (1 班)						
5	第五章 微污染水处理技术及应用	王刚 (2 班), 卓琼芳 (卓越班), 黄建智 (1 班)	2	<p>饮用水水质标准、组合工艺及典型流程。重点: 常用的微污染水处理技术及典型工艺流程。难点: 微污染水的工程实例及水源突发污染应急处理方法。</p> <p>思政课融入点: 自来水厂出水指标关系到身体健康, 教育学生在未来自来水厂工作中对出水指标要认真严格对待, 做到爱党爱人民。</p>	线下	讲授		目标一 目标二 目标四
6	第六章 特种水处理技术及应用	王刚 (2 班), 卓琼芳 (卓越班), 黄建智 (1 班)	2	<p>水的除氟、除砷、除铁、除锰、除藻。重点: 特种水处理技术。难点: 特种水处理技术原理及其应用。</p>	线下	讲授		目标一 目标二
7	第七章 污水除磷技术	王刚 (2 班), 卓琼芳 (卓越班), 黄建智 (1 班)	2	<p>污水除磷技术及其原理。重点: 常用的污水除磷技术。难点: 常用的污水除磷技术原理及其应用。</p>	线下	讲授	作业 3	目标一 目标二
8	第八章 污水脱氮技术	王刚 (2 班),	2	<p>污水脱氮技术及其原理。重点: 常用的污水脱氮技术。难点: 常用的污水脱氮技术原理及其应用。</p>	线下	讲授		目标一 目标二

		卓琼芳 (卓越班), 黄建智 (1班)						
9	第九章 污水同步脱氮除磷技术-1	王刚(2班), 卓琼芳(卓越班), 黄建智(1班)	2	污水同步脱氮除磷技术及其原理。 重点: 常用的污水同步脱氮除磷技术。 难点: 常用的污水同步脱氮除磷技术原理及其应用。	线下	讲授		目标一 目标二
10	第九章 污水同步脱氮除磷技术-2	王刚(2班), 卓琼芳(卓越班), 黄建智(1班)	2	污水同步脱氮除磷技术及其原理。 重点: 常用的污水同步脱氮除磷技术。 难点: 常用的污水同步脱氮除磷技术原理及其应用。	线下	讲授		目标一 目标二
11	第十章 污水自然生态处理技术	王刚(2班), 卓琼芳(卓越班), 黄建智(1班)	2	稳定塘与生态法技术。 重点: 常用的自然生态处理技术。 难点: 常用的自然生态处理技术原理及其应用。	线下	讲授		目标一 目标二

		黄建智 (1 班)						
12	第十一章 污水再生利用技术及应用, 第十二章 工业废水深度处理技术	王刚 (2 班), 卓琼芳 (卓越班), 黄建智 (1 班)	2	<p>污水再生利用的水质指标、工艺和方法。重点:常用的污水再生利用技术, 典型工业废水的处理及回用技术。难点:常用的污水再生利用技术原理及其应用, 典型工业废水处理、回用技术原理及其应用。</p> <p>思政课融入点:我国水资源有限, 污水再利用是节约水资源的良好方法, 教育学生“绿水青山就是金山银山”。</p>	线下	讲授	作业 4	目标三 目标四
合计			24					

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)				权重 (%)
		作业	实验	课程论文	课堂表现、积极性	
目标一	1.4	8	0	20	0	28
目标二	2.3	8	0	20	0	28
目标三	3.1, 3.2	9	0	20	0	29
目标四	8.1, 8.2	0	0	0	15	15
总计		25	0	60	15	100

大纲编写时间: 2021 年 2 月 26 日

系（部）审查意见：

我系（部）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：李衍亮 日期： 年 月 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

课程论文评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (90-100)</i>	<i>B (80-89)</i>	<i>C (60-79)</i>	<i>D (0-59)</i>
主题、内容跟课程的相关性（权重 0.2）	报告主题和内容与课程或专业密切相关，文献选自正规、有影响力的学术期刊	报告主题和内容与课程或专业较为相关，文献选自正规的学术期刊	报告主题和内容与课程或专业相关性较低，文献选自一般的学术期刊	报告主题和内容与课程或专业不相关，文献来源不明
报告逻辑性、条理性、与丰富性（权重 0.5）	报告内容逻辑性强、条理清晰、内容丰富	报告内容有良好的逻辑性与条理性，内容较为丰富	报告内容有逻辑性，条理基本清晰，内容较为丰富	报告内容有逻辑性与条理性，内容过于简单
论文排版和格式（权重 0.3）	论文排版版面整齐、规范，字体统一，符号应用标准	论文排版版面较为整齐、规范，字体比较统一，符号应用较为标准	论文排版版面基本整齐、规范，字体大致统一，符号应用基本标准	论文排版版面基本较乱、格式不规范，字体多样化，符号应用不标准