



西安工程大学

XI'AN POLYTECHNIC UNIVERSITY

# 专业学位硕士研究生 培养方案及课程教学大纲

学位类别：工程硕士

领域名称：环境工程（085229）

培养单位：环境与化学工程学院

研究生院

二〇一八年十二月



# 目 录

1. 全国专业学位教育指导委员会《环境工程领域工程硕士专业学位基本要求》···	1
2. 环境工程（085229）专业学位研究生培养方案.....	6
3. 环境工程领域课程教学大纲.....	11
《环境工程伦理》 .....	11
《化学反应动力学》 .....	13
《废水处理理论及技术（双语）》 .....	15
《大气污染控制新技术》 .....	17
《环境生物化学》 .....	19
《高级氧化技术》 .....	21
《膜分离技术》 .....	23
《低温等离子体及其应用》 .....	25
《现代环境生物技术》 .....	27
《环境仪器分析》 .....	29
《环境监测新技术》 .....	31
《环境工程实验设计与优化》 .....	33
《污水处理新技术及其应用》 .....	35
《污染控制化学》课程教学大纲.....	37
《纺织染整废水处理技术及工程案例》 .....	39
《水污染控制实践》 .....	41
《大气污染控制实践》 .....	42
《环境工程专业工程实践》 .....	43



# 全国专业学位教育指导委员会

## 《环境工程领域工程硕士专业学位基本要求》

学科代码：085229

### 第一部分 概况

环境工程领域工程硕士专业主要面向政府环保部门及企事业单位，培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次的工程技术人才和工程管理人才。环境工程领域工程硕士是与本工程领域任职资格相联系的专业性学位。

环境工程是一门与市政工程、化学工程、能源工程、材料科学、化学、生物学、生态学、气象学、管理学以及社会学等多门学科交叉的工程学科。以自然、社会及人类活动相关的环境问题为对象，根据人类生产和社会活动对环境影响的情况，利用有关基础学科的原理、方法和工程技术实施具体的规划、管理和工程措施，实现自然资源合理利用、清洁生产、废物资源化与能源化、污染防治、环境保护和质量改善，为社会、经济和环境的可持续发展提供支撑。

环境工程领域涉及自然环境、工业、农业、交通运输、商业、医疗、服务、金融、军事、社会等几乎所有的国民经济、国防领域及国际关系，与国家的经济水平、科技水平、社会环境及国际社会有着密切的关系。环境工程服务于化工、轻工、材料、海洋、医药、食品、交通、建筑、能源、机械、生物、冶金及电子等诸多相关学科领域。此外，环境工程领域还涉及计算机、信息、航空与航天、现代生物工程、现代农业、地质、生态工程、现代物流及现代制造业等新兴学科领域。

环境工程是新兴的、充满活力的综合性和交叉性领域，正处于蓬勃发展阶段。随着社会经济的快速发展，环境恶化、资源匮乏、能源危机等一系列人与环境之间的矛盾愈加突出，环境问题的不断变化以及诸多新的环境问题的出现，环境工程领域将随着对环境问题研究的深入和对学科方法论的创新而不断深化与拓展。

### 第二部分 硕士专业学位基本要求

#### 一、获本专业学位应具备的基本素质

具有高度的社会责任感、强烈的事业心和科学精神，严谨和求真务实的学习态度和工作作风，掌握科学的方法和技术，勇于创新。

具有良好的身心素质和环境适应能力，富有合作精神，能正确处理国家、单位、个人三者之间的关系。

遵纪守法，诚实守信，恪守学术道德规范，遵守职业道德，尊重他人的知识产权，杜绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为。

掌握本领域扎实的基础知识和系统的专业知识，具有承担工程技术或工程管理工作的能力，了解本领域的技术现状和发展趋势，能够运用科学的方法和技术手段解决环境工程问题。

## 二、获本专业学位应掌握的基本知识

基本知识包括基础知识和专业知识，涵盖本领域任职资格涉及的主要知识点。

### 1. 基础知识

掌握扎实的基础知识，包括外语、高等工程数学、数值分析、中国特色社会主义理论与实践研究、自然辩证法概论、信息检索、知识产权、行业内常用计算机系统和应用软件、计算机程序设计、法律基础、信号与信息、技术经济学、环境化学、环境生物技术、环境工程设计规范和标准使用方法、流体力学及现代检测技术等知识。

### 2. 专业知识

掌握系统的专业知识。根据环境工程领域特点和技术发展方向，并针对不同应用研究方向和行业或工作性质，构成不同的专业知识体系，如水污染控制工程，大气污染控制工程，不同性质的固体废物污染控制工程，物理性污染控制工程，土壤污染控制工程，环境规划与管理决策，生态修复、安全供水、水资源综合利用及可再生清洁能源生产技术等。环境工程领域工程硕士专业学位研究生至少应掌握一个专业方向的知识体系。

## 三、获本专业学位应接受的实践训练

通过实践环节应达到基本熟悉本领域工作流程和相关职业及技术规范，培养实践研究和技术创新能力。

实践形式可多样化，实践时间不少于半年，实践环节包括课程实验、企业实践、现场调研、课题研究等形式，实践方案和实践内容可根据实践形式由校内导师或校内及企业导师决定，实践成果直接服务于实践单位的技术开发、技术改造和清洁生产。

实践类学分应占总学分的 20-30%左右，实践过程应提交中期报告，实践结束应撰写实践总结报告并向实践考核组做报告，报告要有一定的深度、独到的见解，实践考核应包括实践单位的意见和考核专家组的意见。

## 四、获本专业学位应具备的基本能力

### 1. 获取知识能力

能够通过一切可能的途径快速获取符合自己需求的知识，了解本领域的热点和动态，具备自主学习和终身学习的能力。

### 2. 应用知识能力

能够运用数、理、化、生、地知识和高等工程数学、环境工程原理（包括水、气、固体废物、土壤及物理性污染物控制原理及技术）、环境影响及风险评价、环境规划与管理及资源保护等方面的专业知识及计算机技术，解决相关环境工程问题的能力。

### 3. 组织协调能力

具有较强的组织协调能力，具备在团队和多学科工作集体中发挥重要作用的能力；能够有效组织工程项目的实施，并解决实施进程中所遇到的各种问题。

## 五、学位论文基本要求

### 1. 选题要求

直接来源于企事业单位的实际环境工程问题，具有明确的环境工程背景，主题鲜明具体，避免大而泛，具有一定的实际应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和创新性。

选题应符合下列要求之一：

(1) 来源于环境工程领域生产实际的新产品研发、关键部件研发，以及对国外先进产品的引进消化再研发，包括各种软、硬件产品的研发。

(2) 来源于环境工程领域的工程设计需求，可以是一个完整的工程设计项目，或是某一大型工程设计项目中的子项目（仅限于环境工程专业），也可以是设备、工艺及其流程的设计或关键问题的改进设计。有较高的技术含量，体现先进性、新颖性及工作量。

(3) 来源于企事业单位相关实际环境工程或具有明确的环境工程应用背景，属于新理论、新方法、新技术、新产品等的应用研究，具有一定的社会价值或工程应用前景。

(4) 来源于实际需求，是企事业单位发展中相关环境工程急需调研解决的环境工程领域工程与技术问题，有一定的社会、经济价值或工程应用前景。

(5) 来源于企事业单位的环境影响评价、清洁生产审核、环境规划与管理等预研课题，有一定的创新性研究内容。

### 2. 形式及其内容要求

可以是研究类学位论文（如应用研究论文），或是设计类和产品开发类论文（如产品研发、工程设计与工程应用等），也可以是针对环境工程和技术软科学论文（如调查研究报告、环境影响评价、清洁生产审核、环境规划与管理类研究报告等）。

(1) 产品研发：指来源于与环境工程相关的生产实际的新产品研发、关键部件研发，以及对国外先进产品的引进消化再研发。

研发内容：对所研发的产品进行需求分析，确定性能或技术指标；阐述设计思路与技术原理，进行方案设计、详细设计、分析计算或仿真等；对产品或其核心部分进行试制、性能测试等。研发工作有一定的先进性、新颖性及工作量。

研发方法：遵循产品研发完整的工作流程，采用科学、规范、先进的技术手段和方法研发产品。

研发成果：产品符合行业规范要求，满足相应的生产工艺和质量标准；性能先进、有一定实用价值。

(2) 工程设计：指综合运用环境工程理论、科学方法、专业知识与技术手段、技术经济、人文知识，对具有较高技术含量的工程项目、大型设备、装备及其工艺等问题从事的设计。

设计方案：科学合理、数据准确，符合国家、行业标准和规范，同时符合技术经济、环保和法律法规要求；可以是工程图纸、设计作品、工程技术方案、工艺方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等表述。

设计说明：指按照工程类设计规范必备的辅助性技术文件，包括工程项目概况、所遵循的规范标准、技术经济指标等。

设计报告：综合运用基础理论和专业知识对设计对象进行分析研究。

(3) 应用研究：指直接来源于各种行业企事业的环境工程实际问题或具有明确的环境工程应用背景，综合运用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段开展应用性研究。研究成果能解决特定工程实际问题，有实际应用价值。

研究内容：针对研究问题查阅文献资料，掌握国内外应用研究现状与发展趋势，对拟解决的问题进行理论分析、实验研究或仿真。研究工作有一定的难度及工作量。

研究方法：综合运用基础理论和专业知识对所研究的命题进行分析研究，采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、定性或定量分析等技术手段开展工作，实验方案合理，数据翔实准确，分析过程严谨。

研究成果：研究成果有一定的创新性和实际应用价值，成果应体现作者的新观点或新见解。

(4) 调研报告：指对企事业与环境工程相关的工程项目、生产项目及建设项目的工程和技术命题进行调研与研究，通过相关研究探究本质，总结规律，得出结论，并针对存在的问题提出建议或解决方案。

研究内容：有一定的广度和深度，既要包含被研究对象的国内外现状及发展趋势，又要研究该命题的内在因素及外在因素，并对其进行深入剖析。研究工作有一定的难度及工作量。

研究方法：综合运用环境工程基础理论和专业知识对所命题进行分析研究，采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、实地调查、数据统计与分析等技术手段开展工作，资料和数据来源可信。

研究成果：给出明确的调研结论，提出相应的对策及建议。成果应体现作者的新思想或新见解。

(5) 环境影响评价、清洁生产审核、环境规划与管理研究报告：指对各行业企事业单位的新建项目、扩改建项目开展的环境影响评价，符合环境影响评价导则的要求，研究制定切实可行的环境工程措施；对企业生产经营过程的清洁生产审核，通过实际调研与各类数据综合分析，以及各种清洁生产方案实施效果的分析，为企业生产建立持续的清洁生产机制；环境规划是指研究区域发展的环境规划，环境管理是指区域发展或涉及项目生命周期全过程的环境管理。

研究内容：对新建项目、扩改建项目开展环境影响评价，并有一定的行业典型性和研究深度；在符合环境影响评价导则要求的前提下，通过分析比选提出解决环境问题的先进的工程措施方案，论证措施的可行性，并进行效果预测。对企业生产经营过程开展清洁生产审核，要求有实际调研与

各类生产、设备及环保设施运行数据的综合分析相结合，设计清洁生产方案，并对各种清洁生产方案实施效果进行分析研究。研究区域发展的环境规划各相关内容，研究区域发展或涉及项目生命周期的各个阶段的环境管理相关内容。研究工作有一定的新意、难度及工作量。

**研究方法：**综合运用基础理论和专业知识对所研究的区域发展与工程、项目的生产和环境问题进行分析研究，采取规范、科学、合理的环境影响评价、清洁生产审核、环境规划与管理的研究方法和程序，通过资料检索、实地调查、定性定量分析等技术手段开展工作，资料和数据来源可信。

**研究成果：**给出明确的解决方案，提出相应的对策及建议；制定区域发展环境规划，建立区域或项目的环境管理体系。成果应体现作者的新思想或新见解。

### **3. 学位论文规范要求**

学位论文一般由以下几个部分组成：封面、诚信声明、学位论文版权使用授权书、摘要（中、外文）、关键词、论文目录、正文、参考文献、发表文章和申请专利目录、致谢和必要的附录等。

论文要求结构合理、层次分明、条理清楚、概念清晰、用词准确，文字通畅、图表清晰、数据翔实、计算正确，结论可信。

### **4. 学位论文水平要求**

(1) 学位论文选题有明确的工程实际背景，论文工作有一定的技术难度和深度，论文成果具有一定的先进性和实用性；

(2) 学位论文工作应在导师指导下独立完成，论文工作量饱满；

(3) 学位论文中的文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析；

(4) 学位论文的正文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所要解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独立见解。

另外，环境工程领域工程硕士研究生必须通过学位论文研究及其所开展的科研、技术开发或改造、工程或项目管理等活动，对相对独立完成的课题或取得的阶段性成果进行总结，鼓励发表学术论文、申请发明专利等。

# 西安工程大学

## 工程硕士专业学位研究生培养方案

领域名称：环境工程

领域代码：085229

### 一、培养目标

培养学生热爱祖国、遵纪守法、坚持真理、献身科学，具备严谨求实的科学态度和优良的职业道德。掌握环境工程专业领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，了解本学科理论研究和工程技术前沿动态，具有较强的自学能力和解决实际问题的能力，掌握一门外国语，能够熟练地阅读专业文献资料、撰写论文等；能够承担专业技术或管理工作、具有良好的职业素养，适应经济与社会发展需要、具有创新能力的应用型高层次专门人才。

### 二、领域简介及研究方向

#### （一）领域简介

1983 设立年环境工程专业，1993 年环境工程学科获得硕士学位授予权，2004 年获得环境工程领域工程硕士授予权。本学科化学基础雄厚，在难处理污染物的处理方面有独到的优势，并且建立了以等离子体法、光催化法、微波法等高能、高活性体系与膜分离技术、生物技术相结合，为解决环境污染提供独特方法。本学科基础设施完备，拥有环境监测与评估、大气污染控制、水处理等实验室，配套设施先进、功能齐全，并且通过共享环境分析测试中心的原子吸收、色谱仪等价值约两千万的大型仪器设备，以满足教学和科研需要。学科围绕国家可持续发展战略和清洁生产技术，积极开展水及大气污染控制技术、环境功能材料开发、固体废弃物处理与处置等方面的研究。

#### （二）领域研究方向

##### 1. 水污染控制工程

本方向主要研究城市污水与工业废水处理理论、控制与应用，主要包括废水的生物处理、物化处理、高级氧化和膜分离技术、污水处理新工艺新方法。建立了以等离子体法、光催化法、微波法等高能、高活性体系与膜分离技术、生物技术相结合，解决水体污染的独特方法。在印染废水的脱色与降解领域具有明显的优势。

##### 2. 大气污染控制工程

本研究包括气溶胶污染防控及除尘技术、气态污染物控制技术、硫氧化物控制技术、氮氧化物

控制技术、VOCs 的控制技术、细微颗粒物控制技术及多种污染物联合脱除技术、污染物系统化脱除技术、资源回收型污染控制技术。

### 3. 固体废弃物处理技术及资源化

本研究包括固体废弃物有价资源回收与再生利用，生物质废弃物处理与资源化利用，固体废弃物污染分析与控制技术，固体废弃物管理与风险防控。重点针对电子废弃物、城市生活垃圾、建筑废弃物、市政污泥、农林生物质和有毒有害废弃物等开展研究。具备等离子体、光催化反应、电解、污染物分析测定等实验设施和活性污泥资源化平台。

## 三、培养年限

专业学位硕士研究生学制为 3 年，最长学习年限不超过 5 年。

## 四、培养方式

1. 全日制专业学位研究生采取课程学习、专业实践和论文研究工作相结合的培养方式。课程学习主要在校内完成，时间一般为 1 学年。专业实践需在现场或实习单位完成，时间不少于 0.5 年。论文研究时间不少于 1 年；非全日制专业学位研究生采取课程学习和论文研究工作相结合的培养方式。在校学习时间累计不少于 0.5 年。

2. 专业学位硕士研究生的培养实行双导师负责制，校内具有工程实践经验的硕士生导师与工程（管理）单位遴选的技术（管理）人员联合指导专业学位硕士研究生。

3. 全日制专业学位研究生采取在校脱产学习方式。非全日制专业学位研究生可根据实际情况，既可采取在校脱产学习方式，也可采取进校不离岗、不脱产的学习方式。

## 五、学分要求与课程设置

### （一）学分要求

专业学位硕士研究生的课程学习实行学分制，课程学时和学分的对应关系为 18 学时计为 1 学分。课程学习原则上不超过 1 年。

1. 工程硕士课程设置总学分不少于 32 学分，其中课程不少于 24 学分，专业实践不少于 8 学分。
2. 其它专业学位类别的总学分不低于各专业学位教育指导委员会指导性培养方案中规定的学分要求。

### （二）课程设置

环境工程领域专业学位硕士研究生课程设置

课程类别	课程名称	课程代码	开课学期	学分	学时	考核方式	备注		
学位课	公共课	综合英语	19091001-1	1	3	54	考试	四选一	
		科技英语阅读与翻译	19091001-2	2	2	36	考试		
		学术英语论文写作	19091001-3	2	2	36	考试		
		国际学术交流英语	19091001-4	2	2	36	考试		
		跨文化交际	19091001-5	2	2	36	考试		
		自然辩证法	19101003	1	1	18	考试		
		中国特色社会主义理论与实践研究	19101002	2	2	36	考试		
		环境工程伦理	19062027	1	1	18	考试		
	专业课	高等数值分析	19081001	1	2	40	考试		
		化学反应动力学	19062001	1	2	36	考试		
		废水处理理论及新技术(双语)	19062002	1	2	36	考试		
		大气污染控制新技术	19062003	1	2	36	考试		
	非学位课	专业选修课	环境生物化学	19062028	2	2	36	考查	
			高级氧化技术	19062007	2	2	36	考查	
膜分离技术			19062008	2	2	36	考查		
低温等离子体及其应用			19062009	2	2	36	考查		
现代环境生物技术			19062010	2	2	36	考查		
环境仪器分析			19062012	2	2	36	考查		
环境监测新技术			19062013	2	2	36	考查		
环境工程实验设计与优化			19062014	2	2	36	考查		
污水处理新技术及其应用			19062015	2	2	36	考查		
污染控制化学			19062016	2	2	36	考查		
纺织染整废水处理技术及工程案例			19062024	2	2	36	考查		
专业实践	科研与教学活动	19062230	1-4	1	18	考查			
	水污染控制实践	19062025	3	1.5	28	考查			
	大气污染控制实践	19062026	3	1.5	28	考查			
	环境工程专业工程实践	19062229	1-4	4	0.5年	考查			
前置课程	为了保证培养质量,跨学科或以同等学力考入本领域的硕士研究生需按培养方案的要求,在导师指导下,补修2门本学科主干课程。补修课程所得的学分不计入总学分,考试成绩如实记载。 补修本学科主干课程:大气污染控制工程,水污染控制工程								

注：1. 研究生课程编码按《西安工程大学研究生课程编号编码规则》执行，学术型和专业学位课程统一编码。

2. 学位课原则上安排在第一学期，非学位课安排在第二学期。

### **（三）专业实践**

专业实践是全日制专业学位研究生培养的重要环节，面向行业领域进行充分的、高质量的专业实践是培养高层次应用型人才的重要环节。在课程学习阶段融入解决专业实际问题能力训练后，研究生须到行业或企业进行专业实践，可采用集中实践与分段实践相结合的方式进行，保证不少于半年的专业实践。

## **六、培养环节**

### **（一）论文开题**

硕士生应在校内导师和校外导师共同指导下，完成论文选题。论文选题应来源于专业实际，应有现实针对性、应用性；论文内容强调理论在实践中的应用；论文要综合反映学生运用知识分析问题和解决问题的能力及调查研究的能力。学位论文可结合调查研究、应用基础研究、规划设计、产品开发、案例分析、项目管理等内容撰写。学位论文须在导师指导下独立完成。

### **（二）中期考核**

全面考核研究生思想政治素质，考核规定课程、专业实践、论文开题、中期检查等环节的完成情况及其职业和实践能力。考核通过者，进入下一阶段学习；不通过者，可以申请再次考核；再次考核不通过者，予以分流处理。

## **七、学位论文**

（1）学位论文的基本科学论点、结论和建议，对国民经济建设具有一定的实际应用价值或应在学术上有一定的理论意义。

（2）能反映出作者综合运用环境工程学科基本理论知识和基本技能，分析和解决论文所涉及的问题；观点明确，论证合理，逻辑性强。

（3）能反映出作者掌握本研究课题的研究技能和方法。

（4）能反映出作者对所研究的课题在理论分析、测试技术、实验装置、设计计算等某一方面具有新的见解、改进和革新。

（5）学位论文必须附有中、英文论文摘要。

（6）具体格式可参阅西安工程大学硕士学位论文撰写规范。

## **八、毕业及学位授予**

在规定年限内修满学分，同时，研究生在学期间至少发表中文科技核心及以上期刊论文1篇以上，要求正式发表并被检索收录（本人为第1作者或导师为第1作者时本人为第2作者，均以“西安工程大学”为第一单位）。通过学位论文盲审、预答辩和答辩，符合毕业条件，准予毕业，并颁发毕

业证书。符合《中华人民共和国学位条例》的有关规定，达到学术学位授予标准，经学校学位评定委员会审定，授予相应学术学位，并颁发学位证书。

## **九、其它**

本培养方案自 2019 级研究生开始执行。

# 西安工程大学

## 研究生《环境工程伦理》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：环境工程伦理

课程英文名称：Environmental Engineering Ethics

### 二、课程编码：19062027

课程类别：必修课    选修课

三、总学时：36                      学分数：2

开课学期：2                      考核方式：考试

### 四、适用学科：环境工程

### 五、预备知识要求：环境工程专业相关课程

### 六、使用教材（讲义）

- 1.《工程伦理学》，张嵩，大连理工大学出版社出版，2015
- 2.《工程伦理学》，顾剑、顾祥林，同济大学出版社出版，2015

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：李 茹 教 授

辅讲教师姓名及职称：侯 康 讲 师

### 八、课程简介

工程伦理作为一种职业伦理或实践伦理，伦理学的方法自然地就被引入了工程伦理学中。功利主义伦理学、康德的尊重人的伦理学和德性论是三种常用的方法。对于同一个工程问题，事实上我们可以用这三种方法分别地做出分析。有时应用这三种方法得出了相同的结论，而在更多的时候，应用这三种方法会得出不同的结论。前一种情景会增加道德辩护的力量，后一种情景会使我们对工程中的伦理问题更加感到扑朔迷离。。

### 九、教学目标

通过本课程的学习，主要使学生掌握工程伦理学的基础理论，在分析了工程师在工作中所面临的道德困境的基础上，从现代工程的作用和性质出发，就工程师在工程的设计时必须遵循的伦理准则，如何在现代商业环境中，将自我实现与美德结合在一起，在工程设计和施工中如何承担公众安

全义务和社会责任，如何处理工作场所中的责任与权利，如何在面对工作压力和不断的技术进步时，把握好价值尺度，如何处理工程、生态与经济的关系等问题，进行了深入的探讨。

#### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授+讨论
2	4	工程伦理学的道德框架	讲授+讨论
3	4	工程与工程师的责任	讲授+讨论
4	4	工程中的利益相关者与社会责任感	讲授+讨论
5	4	工程的风险、安全与法律责任	讲授+讨论
6	4	工程中的诚实、公正与可靠	讲授+讨论
7	4	工程的环境责任	讲授+讨论
8	4	环境工程事故案例分析	讲授+讨论
9	4	工程哲学的发展与工程伦理教育	讲授+讨论
合计	36		
其中理论课课时：27      研讨课课时：9      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《化学反应动力学》课程教学大纲

一、课程中文名称：化学反应动力学

课程英文名称：Chemical Reaction Kinetics

二、课程编码：19062001

课程类别：必修课    选修课

三、总学时：36                      学分数：2

开课学期：1                      考核方式：考试

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：高等数学、物理化学等课程

六、使用教材（讲义）

1. 《化学反应动力学》，许越，化学工业出版社，2004。
2. 《当代给水与废水处理原理》，许保玖、龙腾锐，高等教育出版社（第二版），2000

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：邵瑞华 副教授

辅讲教师姓名及职称：李 茹 教授

八、课程简介

化学反应动力学是研究化学反应过程的速率和反应机理的物理化学分支学科，它的研究对象是物质性质随时间变化的非平衡的动态体系。了解水处理反应器存在的问题与研究方法，掌握各种反应器系统中污染物降解的具体过程与数学模型。旨在培养和提高学生化学反应动力学的基本原理和基本知识及分析解决问题的动力学观点。

九、教学目标

1. 明确化学反应动力学的研究对象和任务、与化学热力学的关系；
2. 掌握化学反应的基本名词术语；掌握经典化学动力学的基本定律；
3. 掌握简单级次反应的计算；掌握典型的复杂反应的特点；
4. 了解反应动力学的实验方法；

5. 掌握简单反应的反应速率；了解单分子反应及其理论；
6. 了解水处理反应器存在的问题与研究方法，掌握各种反应器系统中污染物降解的具体过程与数学模型。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	课堂讲授内容：化学反应动力学的研究对象和任务；化学反应动力学与化学热力学的关系；化学反应动力学的发展简史；课堂讨论 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
2	4	课堂讲授内容：化学反应动力学基础 化学反应的基本名词术语；经典化学动力学的基本定律：质量作用定律、阿伦尼乌斯定律、简单反应的独立作用定律；简单级次反应的计：单组元的简单级次反应、多组元的简单级次反应、简单级次反应的无量纲变量方法；课堂讨论 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
3	4	课堂讲授内容：化学反应动力学基础 典型的复杂反应的特点：平行反应、连续反应；对行反应；综合反应；课堂讨论 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
4	4	课堂讲授内容：化学反应动力学基础 反应动力学的实验方法：组元浓度测定、反应级数测定、活化能测定、非简单级次反应动力学处理；反应机理确定；课堂讨论。 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
5	4	课堂讲授内容：物料衡算方程与 Fick 第一扩散定律 物料衡算方程；浓度与扩散速率； Fick 第一扩散定律；多相反应与均相反应； 氧气在水膜内的扩散和反应；多孔丸模型 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
6	4	课堂讲授内容：连续均相反应器；活塞流反应器；连续搅拌反应器；阶式 CSTR 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
7	4	课堂讲授内容：气停留时间函数、混合与反应；停留时间函数；实验方法；I(t)函数的组合；液龄分布函数的统计参数；E(t)、混合与反应动力学 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
8	4	课堂讲授内容：反应器的容积 反应器的设计；各种反应器容积的比较课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
9	4	课程总结 课堂讲授学时 3，课堂练习与讨论学时 1	讲授+讨论
合计	36		
其中理论课课时：27                  研讨课课时：9                  实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《废水处理理论及技术（双语）》课程教学大纲

一、课程中文名称：废水处理理论及技术（双语）

课程英文名称：Theory and technology of wastewater treatment (bilingualism)

二、课程编码：19062002

课程类别：必修课    选修课

三、总学时：36                      学分数：2

开课学期：1                      考核方式：考试

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：环境工程原理、环境工程微生物、水污染控制工程

六、使用教材（讲义）：废水处理理论及技术（讲义）

1. 《废水生物处理新技术》，张忠祥，钱易，清华大学出版社，2004
2. 《废水生物处理新技术理论与应用》，沈耀良，王宝贞，中国环境科学出版社，2006

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：宗 刚 副教授

辅讲教师姓名及职称：李惠娟 讲 师 蒲思川 讲 师 刘 钊 讲 师

八、课程简介

本课程是环境科学与工程学科的学位必修课，主要介绍废水生物、物化、膜分离以及高级氧化处理的方法、原理、模型、单元结果分析以及对应的新技术。

九、教学目标

本课程的任务是使学生掌握废水生物、物化、膜分离以及高级氧化处理的方法和原理，培养学生分析和解决废水处理新问题的能力，为学生进行废水处理新技术的研究、设计和技术管理等奠定必要的基础。

通过学习使学生认识废水处理新技术的发展趋势和方向；掌握废水基本原理、工艺过程、发展和应用方向，使学生具有废水处理技术的研究、设计和应用的能力。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	废水生物处理理论及技术（一）好氧生物处理理论及技术	讲授+讨论
2	4	废水生物处理理论及技术（二）厌氧生物处理理论及技术	讲授+讨论
3	4	废水物化处理理论及技术（一）吸附理论及技术	讲授+讨论
4	4	废水物化处理理论及技术（二）过滤理论及技术	讲授+讨论
5	4	废水物化处理理论及技术（三）混凝理论及技术	讲授+讨论
6	4	废水物化处理理论及技术（四）沉降理论及技术	讲授+讨论
7	4	废水膜处理理论及技术	讲授+讨论
8	4	废水的高级氧化处理理论及技术	讲授+讨论
9	4	复习及讨论	讲授+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：18      研讨课课时：18      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《大气污染控制新技术》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：大气污染控制新技术

课程英文名称：New technology for air pollution control

### 二、课程编码：19062003

课程类别：必修课    选修课

三、总学时：36                      学分数：2  
    开学学期：1                      考核方式：考试

### 四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

### 五、预备知识要求：大气污染控制工程

### 六、使用教材（讲义）

《大气污染控制工程》，郝吉明，马广大，王书肖，高等教育出版社，2010

参考书目：

《大气污染控制技术》，李广超，傅梅绮，化学工业出版社，2011

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：李 茹 教 授

辅讲教师姓名及职称：刘 钊 讲 师

### 八、课程简介

本课程是环境科学与工程专业的专业方向课，主要介绍当前大气污染控制方面的国内外最新研究进展、学科动态，进一步深入理解大气污染控制的理论，为学生独立开展相关的科学研究奠定良好的基础。

### 九、教学目标

本课程通过课堂讲授、讨论、文献阅读和读书报告撰写等形式，要求学生在理论学习的同时，就某一个与自己研究方向相关大气污染控制方面的主题，进行深入系统的文献阅读并撰写总结报告，将课程学习与专题研究相结合，使学生掌握、了解大气污染控制的最新研究方法、研究成果以及学科研究动向，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授+讨论
2	4	气溶胶状态污染物技术研究新进展（一）	讲授+讨论
3	4	气溶胶状态污染物技术研究新进展（二）	讲授+讨论
4	4	硫氧化物控制技术新进展（一）	讲授+讨论
5	4	硫氧化物控制技术新进展（二）	讲授+讨论
6	4	氮氧化物控制技术新进展	讲授+讨论
7	4	VOC 控制技术新进展	讲授+讨论
8	4	机动车尾气净化技术	讲授+讨论
9	4	大气污染综合防治	讲授+讨论
合计	36		
其中理论课课时：18      研讨课课时：18      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《环境生物化学》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：环境生物化学

课程英文名称：Environmental Biological Chemistry

### 二、课程编码：190620028

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36                      学分数：2  
    开课学期：2                      考核方式：考试

### 四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

### 五、预备知识要求：有机化学，基础生物化学，环境化学

### 六、使用教材（讲义）

《环境生物化学》，郭雅妮，同帜，西北工业大学出版社，2010

#### 参考书目：

1. 《环境生物化学》，张志杰，西安建筑科技大学教材，1996
2. 《现代环境生物技术》，王建龙，清华大学出版社，2001
3. 《环境生物化学》，赵景联，化学工业出版社，2007
4. 《生物化学》，沈同，人民教育出版社，2002

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：郭雅妮 教授

辅讲教师姓名及职称：同 帜 教授级高工

### 八、课程简介

本课程是环境工程、环境科学专业的专业基础课。通过本课程的学习，使学生掌握基本的生物化学理论知识，包括构成生命的四大化合物——蛋白质、核酸、糖类、脂类的分子结构和性质，尤其是空间构象及其稳定性与生物学功能的关系，四大化合物及其构件分子的分解代谢、合成代谢等；了解环境有毒物质的迁移和转化及其生物化学原理；了解环境污染治理过程中涉及的生物化学原理；了解污染环境生物修复的生物化学基本原理；了解现代环境生物化学新技术及其原理。

## 九、教学目标

通过本课程的学习，使学生了解生物组成的基本物质、物质（包括合成有机物质）降解和转化的生物化学基本原理、环境毒理生物化学基本原理、污染环境中的生物化学基本原理、环境污染治理（包括生物修复）中的生物化学基本原理以及现代环境生物化学新技术和新方法，掌握合成有机物生物降解的生物化学原理、毒物作用于生物体的生物化学原理，重点掌握废水处理、有机固体废物处理、废气处理、生物修复等过程中涉及到的生物化学原理以及现代环境生物新技术在环境污染处理和检测中的应用。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论 生物组成的基本物质	讲课 3，讨论 1
2	4	生物降解和转化的生物化学 基本原理（糖类的分解代谢）	讲课 3，讨论 1
3	4	生物降解和转化的生物化学基本 原理（脂肪、蛋白质等的分解代谢）	讲课 3，讨论 1
4	4	环境毒理生物化学	讲课 3，讨论 1
5	4	污染环境生物化学基本原理	讲课 3，讨论 1
6	4	环境污染治理中的生物化学原理 （水污染治理方面）	讲课 3，讨论 1
7	4	环境污染治理中的生物化学原理 （固废、大气污染治理）	讲课 3，讨论 1
8	4	污染环境生物修复的基本原理	讲课 3，讨论 1
9	4	现代环境生物化学新技术	讲课 3，讨论 1
合计	36		
<b>其中理论课课时：27      研讨课课时：9      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《高级氧化技术》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：高级氧化技术

课程英文名称：Advanced oxidation technology

### 二、课程编码：19062007

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：化学类课程

### 六、使用教材（讲义）

《水处理高级氧化技术》，张光明，哈尔滨工业大学出版社，2007

参考书目：

1. 《水处理高级氧化技术》，雷乐成等著，化学工业出版社，2001
2. 《环境工程中的高级氧化技术》，孙德智著，化学工业出版社，2002

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：王理明 副教授

辅讲教师姓名及职称：李惠娟 讲师

### 八、课程简介

高级氧化技术又称做深度氧化技术，以产生具有强氧化能力的羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ )为特点，在高温高压、电、声、光辐照、催化剂等反应条件下，使大分子难降解有机物氧化成低毒或无毒的小分子物质。根据产生自由基的方式和反应条件的不同，可将其分为光化学氧化、催化湿式氧化、声化学氧化、臭氧氧化、电化学氧化、Fenton 氧化等。

### 九、教学目标

废水高级氧化处理技术是近 20 年兴起的新型水处理技术，已成为当前国内外水处理研究领域的热点。通过本课程的教学，着重介绍化学氧化、光化学氧化、电化学氧化、Fenton 氧化、湿式氧化、

超（亚）临界氧化、超声氧化等高级氧化技术的基本原理、影响因素及应用进展，拓宽学生的知识面，为研究生开展研究工作提供更多的思路。

#### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	高级氧化技术概述	讲授
2	4	化学氧化	讲授+讨论
3	4	Fenton 氧化	讲授+讨论
4	4	光化学氧化	讲授+讨论
5	4	湿式氧化	讲授+讨论
6	4	电化学氧化	讲授+讨论
7	4	超（亚）临界氧化	讲授+讨论
8	4	超声波氧化	讲授+讨论
9	4	高级氧化技术应用	讨论
合计	36		
其中理论课课时：20      研讨课课时：16      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《膜分离技术》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：膜分离技术

课程英文名称：Membrane Separation Technology

### 二、课程编码：19062008

课程类别：必修课 选修课

四、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：无机化学、物理化学、环境工程原理

### 六、使用教材（讲义）

《液体分离膜技术及应用》，张玉忠，郑领英，高从堦，化学工业出版社，2004。

参考书目：

1.《膜技术》，郑领英，王学松，化学工业出版社，2000；

2.《化学工业中的膜技术》，（德）S.P.努内斯（S.P.Nunes），（德）K.-V.派内曼（K.-V.Peinemann）

编著；马润宇，王艳辉，阎建民译，化学工业出版社，2005。

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：蒲思川 讲 师

辅讲教师姓名及职称：李惠娟 讲 师

### 八、课程简介

膜分离技术从社会、经济的可持续发展，特别是环境保护领域对膜分离技术的重大需求出发，立足于介绍膜分离技术的基础知识。在系统讲述膜分离技术原理的基础上，结合膜分离在环境领域的研究热点作适当介绍和讨论。

### 九、教学目标

通过本课程的学习，主要使学生掌握膜分离技术基础理论，熟悉反渗透、纳滤、超滤、微滤、电渗析等膜技术的工作原理和各种膜分离组件的结构和各种膜技术的特点，培养学生综合利用膜技

术基本理论与各种具体膜技术相结合进行初步应用设计的能力。

#### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授+讨论
2	4	分离膜	讲授+讨论
3	4	膜分离装置与工艺	讲授+讨论
4	4	微滤	讲授+讨论
5	4	超滤	讲授+讨论
6	4	反渗透	讲授+讨论
7	4	纳滤	讲授+讨论
8	4	膜生物反应器	讲授+讨论
9	4	膜分离技术的应用及其发展展望	讲授+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：18          研讨课课时：18          实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《低温等离子体及其应用》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：低温等离子体及其应用

课程英文名称：Low Temperature Plasma and Application

### 二、课程编码：19062009

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36                      学分数：2

开课学期：2                      考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：高等数学、大学物理

六、使用教材（讲义）

《低温等离子体化学及其应用》，陈杰璐，科学出版社，2001.

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：李 茹 教 授

辅讲教师姓名及职称：蒲思川 讲 师

### 八、课程简介

该课程对非平衡态等离子体、等离子体化学反应的机理、基本反应过程、动力学模型的建立方法、等离子体聚合反应、等离子体引发聚合反应、等离子体表面处理的基本规律及其应用做了系统的论述和介绍，介绍了等离子体在环境领域的应用。

### 九、教学目标

通过该课程的学习使学生掌握等离子体的基本概念、等离子体的诊断方法，理解等离子体化学反应的机理、基本反应过程了解动力学模型的建立方法等，扩大学生的知识面，通过等离子体在环保的应用方法的介绍，加深对等离子体的认识，给学生提供解决问题的新思路。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	等离子体化学基础; 等离子体状态	讲授+讨论
2	4	等离子体状态; 等离子体化学反应	讲授+讨论
3	4	等离子体的诊断	讲授+讨论
4	4	等离子体聚合	讲授+讨论
5	4	等离子体聚合物的结构、性质及应用	讲授+讨论
6	4	等离子体引发聚合	讲授+讨论
7	4	等离子体表面处理	讲授+讨论
8	4	等离子体在膜材料表面改性的应用	讲授+讨论
9	4	等离子体在气态污染物处理的应用	讲授+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：18          研讨课课时：18          实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《现代环境生物技术》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：现代环境生物技术

课程英文名称：Modern Environmental Biotechnology

### 二、课程编码：19062010

课程类别： 必修课      选修课

三、总学时：36                      学分数：2

开课学期：2                      考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：环境工程微生物、环境生物化学、废水生物处理等

### 六、使用教材（讲义）

本课程采用的教材：

《环境生物技术》，陈坚，北京：中国轻工业出版社，2015

主要参考书目：

1. 《环境生物技术》，周少奇，北京：科学出版社，2003
2. 《环境生物工程》，伦世仪，北京：化学工业出版社，2002.
3. 《现代环境生物工程》，王家德，成卓韦，北京：化学工业出版社，2014.
4. 《环境生物学》，孔繁翔，北京：高等教育出版社，2002.
5. 《环境工程微生物学》，周群英，北京：高等教育出版社，2000.
6. 《废水生物处理理论及新技术》，孙培德，中国农业科学出版社，2009
7. 《生物技术概论》，宋思扬，北京：科学出版社，1999
8. 《废水生物处理原理和方法》，谢冰，徐亚同，中国轻工业出版社，2008

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：李海红 教授

辅讲教师姓名及职称：同 帆 教授级高工

### 八、课程简介

《现代环境生物技术》是环境科学与工程学科一门重要的专业课。它的任务是研究利用生物或

生物体的某些组成部分或某些机能对污染物进行降解、转化、去除及生产有用物质的技术方法与原理。主要内容有环境污染生物治理技术方法与原理、污染环境生物修复技术方法与原理、环境生物监测技术方法与原理、利用生物技术生产物质和能源的技术方法与原理等。

## 九、教学目标

通过本课程学习，使学生了解污染物在生态系统中的行为及其对生物的影响过程与机制，掌握“三废”生物处理、污染环境的生物修复、环境生物监测和物质/能源生物生产/合成的技术方法与原理，了解现代环境生物技术在环境污染治理中的应用和发展。培养学生分析问题和解决问题的能力，为今后研究应用生物工程技术的新技术、新工艺来防治环境污染打好必要的基础，同时具备环境生物技术开发、设计、应用的能力。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论（环境生物技术的概念、研究内容与理论基础）	讲授 4
2	4	环境污染物在生态系统中的行为	讲授 4
3	4	污染物对生物的影响	讲授 2，讨论 2
4	4	污染物的生物处理技术	讲授 4
5	4	污染物的生物处理技术 污染环境的生物修复技术	讲授 2，讨论 2
6	4	污染环境的生物修复技术	讲授 2，讨论 2
7	4	污染环境的生物修复技术 环境友好型物质/能源的生物制备技术	讲授 2，讨论 2
8	4	环境友好型物质/能源的生物制备技术	讨论 4
9	4	污染物的生物效应检测与生物评价	讲授 2，讨论 2
合计	36		
<b>其中理论课课时：22      研讨课课时：14      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《环境仪器分析》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：环境仪器分析

课程英文名称：Environmental instrumentation analysis

### 二、课程编码：19062012

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：化学类课程

### 六、使用教材（讲义）

《环境仪器分析》，钱沙华，中国环境科学出版社，2004

参考书目：

1. 《现代仪器分析》，袁存光，化学工业出版社，2012
2. 《环境仪器分析》，张宝贵，化学工业出版社，2008

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：王理明 副教授

辅讲教师姓名及职称：周育红 讲师

### 八、课程简介

仪器分析方法具有检出限低、准确度高、选择性好、操作简便、分析速度快、易于实现自动化等优点，因而是环境分析和监测中不可缺少的重要手段。《环境仪器分析》系统而全面地介绍了环境分析及监测中常用的仪器分析方法的基本原理、技术、特点及应用（重点是在环境分析和监测中的应用）。

### 九、教学目标

通过本课程的教学，掌握环境科学与工程领域涉及的新技术新方法，包括原子发射光谱分析、原子吸收光谱分析、原子荧光光谱法、紫外—可见吸收光谱法、红外吸收光谱法、核磁共振波谱法、质谱分析、电导分析、电位分析、库仑分析、极谱分析与溶出伏安法、气相色谱分析、高效液相色谱

谱等仪器基本原理及应用进展，拓宽学生的知识面，为研究生开展研究工作提供更多的分析手段。

#### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	光学分析法概述	讲授
2	4	原子发射法、原子吸收	讲授+讨论
3	4	原子荧光法、X 射线荧光光谱法	讲授+讨论
4	4	紫外-可见吸收光谱法、红外吸收光谱法	讲授+讨论
5	4	电化学分析方法	讲授+讨论
6	4	色谱分析理论基础	讲授+讨论
7	4	气相色谱分析法	讲授+讨论
8	4	高效液相色谱分析法	讲授+讨论
9	4	仪器分析的联用技术	讨论
合计	36		
其中理论课课时：20      研讨课课时：16      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《环境监测新技术》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：环境监测新技术

课程英文名称：The New Technology of Environment Monitor

### 二、课程编号：19062013

课程类别：必修课 选修课

四、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：仪器分析、环境监测

### 六、使用教材（讲义）

环境监测新技术，齐文启，孙宗光，边归国，化学工业出版社，2004。

参考书目：

1. 现代环境监测技术，吴邦灿，费龙，中国环境科学出版社，2005；
2. 现代实用色谱法，徐国旺，化学工业出版社，2004；
3. 环境类权威英文期刊相关文献。

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：张洛红 教授

辅讲教师姓名及职称：郭雅妮 教授

### 九、教学目标

通过讲授、讨论等教学环节，使学生掌握环境监测新技术的基本原理，了解环境管理及监测技术的发展动态，培养学生运用监测新技术的意识和能力，为学生从事环境监测相关的技术管理、咨询和科研等工作奠定必要的知识基础。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授+讨论
2	4	水质监测	讲授+讨论
3	4	烟气固定源监测与常规大气监测	讲授+讨论
4	4	放射性核素污染及监测	讲授+讨论
5	4	自动在线监测系统	讲授+讨论
6	4	多种仪器联检应用（一）	讲授+讨论
7	4	多种仪器联检应用（二）	讲授+讨论
8	4	环境管理与研究	讲授+讨论
9	4	危险废物的焚烧处理与相关标准	讲授+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：18      研讨课课时：18      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《环境工程实验设计与优化》课程教学大纲

一、课程中文名称：环境工程实验设计与优化

课程英文名称：Design and Optimization of Environmental Engineering Experiment

二、课程编码：19062014

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：线性代数、数理统计、最优化方法

六、使用教材（讲义）

《实验设计与数据处理》，刘振学，黄仁和，田爱民，化学工业出版社，2005

参考书目：

1. 《实验设计与数据处理》，周玉新，湖北科学技术出版社，2005
2. 《Mathematical Methods in Chemical Engineering》，Seinfeld J H, Lepidus L, New York:Academic Press, Vol3
3. 《Applied Regression Analysis and Experimental Design》，Brook R J, Marcel Dekker Basel;
4. 《试验设计与分析》，杨得，中国农业出版社，2002
5. 《实验设计与数据处理》，田胜之，中国建筑工业出版社，2003
6. 《化工数据处理与实验设计》，朱中南，戴迎春，烃加工出版社，1989

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：李 茹 教 授

辅讲教师姓名及职称：李惠娟 讲 师 刘 钊 讲 师

八、课程简介

化工实验设计与优化系统性地介绍化工操作实验的技术和方法，选择性地介绍化工操作课程设计的主要内容，并将这两门强调学生创新精神、培养学生动手能力的课程融汇集中。使学生掌握化学工程研究中实验数据的误差分析、整理数据以及提出建立定量的化工过程数学模型，并能合理地

设计实验，减少实验工作量，节省时间、人力和物力。

## 九、教学目标

基本要求是掌握实验数据的误差分析方法和整理方法；正确地选用坐标纸，图示表示实验结果；将非线性函数化为直线的方法；线性代数的回归分析法，求取一元和多元线性回归方程；均匀和正交实验设计法及数据处理方法；建立数学模型的电算方法。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	化工实验设计基本概念	讲授+讨论
2	4	化工实验数据误差分析	讲授+讨论
3	4	实验结果的图示法，建立数学模型	讲授+讨论
4	4	建立数学模型	讲授+讨论
5	4	建立数学模型，单因素试验设计方法	讲授+讨论
6	4	单因素试验设计方法，正交实验设计	讲授+讨论
7	4	正交实验设计	讲授+讨论
8	4	正交实验设计，人工神经网络	讲授+讨论
9	4	分形的基础及应用，Monte Carlo 模拟	讲授+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：25      研讨课课时：11      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《污水处理新技术及其应用》课程教学大纲

一、课程中文名称：污水处理新技术及其应用

课程英文名称：Advanced Sewage Treatment Technology and Application

二、课程编码：19062015

课程类别：必修课 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：先修化工原理、水污染控制工程、环境工程设计等

六、使用教材（讲义）：

《污水处理新技术及其应用》，程刚，西安工程大学讲义

主要参考书目（文献）：

1. 《Introduction to Environmental Engineering》, Davis Cornwell, McGraw-Hill, 3rd edition, 1998;
2. 《Environmental Engineering》, Gerard Kiely, Irwin McGraw Hill, 1998;
3. 《工业废水处理工程设计与实例》，王国华，任鹤云，化学工业出版社，2005；
4. 《水处理新技术及工程设计》，汪大，雷乐成，化学工业出版社，2001。

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：程刚 教授

辅讲教师姓名及职称：邵瑞华 副教授

八、课程简介

本课程是对水污染控制工程理论与实践的进一步深化与提升。通过对污水处理新技术的原理、工艺流程的学习，了解并解析国内外污水处理新技术的中试研究成果及示范工程，为环境科学、环境工程专业的学生及科研人员开展相关科学研究与工程应用奠定良好的基础。

九、教学目标

1. 了解污水处理前沿研究和最新技术应用信息；

2. 掌握污水处理新技术的基本原理、工艺流程与应用领域；
3. 具有解析污水处理中试研究和示范工程中一般问题的能力；

#### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论 新型分离技术	讲授+讨论
2	4	超临界水氧化技术	讲授+讨论
3	4	电解及催化内电解技术	讲授+讨论
4	4	光催化与光电催化技术	讲授+讨论
5	4	超声/臭氧技术 磁性活性污泥技术	讲授+讨论
6	4	MBR 技术	讲授+讨论
7	4	生态污水处理技术	讲授+讨论
8	4	污水潜能利用技术	讲授+讨论
9	4	污泥资源化技术	讲授+讨论
合计	36		
其中理论课课时：27      研讨课课时：9      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《污染控制化学》课程教学大纲

### 一、课程中文名称：污染控制化学

课程英文名称： Chemistry of Contamination Control

### 二、课程编码：19062016

课程类别： [ ] 必修课 [√] 选修课

三、总学时：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境科学与工程、环境工程

五、预备知识要求：环境工程原理、环境化学等

### 六、使用教材（讲义）

《污染控制化学》，同帆，西安工程大学讲义

主要参考书目（文献）：

1. 《污染控制化学》，杨智宽等，武汉大学出版社，1998
2. 《环境污染控制原理》，陆晓华，成官文主编，华中科技大学出版社，2010

### 七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：同 帆 教授级高工

辅讲教师姓名及职称：张 平 副教授

### 八、课程简介

污染控制化学是研究造成环境污染的化学污染物的控制和治理的课程，本课程是对污染控制工程理论与实践的进一步深化与提升。通过对污染控制过程中的一些常用方法的化学、物理化学及生物化学的基本原理，工艺流程的学习，为深入学习和研究污染控制打下良好的基础。

### 九、教学目标

1. 掌握污染控制过程中一些常用方法的化学基本原理；
2. 掌握污染控制过程中常见的化学方法和技术。

### 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	绪论	讲授+讨论
2	4	污染控制化学理论	讲授+讨论
3	4	污染控制化学理论	讲授+讨论
4	4	水污染控制化学	讲授+讨论
5	4	水污染控制化学	讲授+讨论
6	4	水污染控制化学	讲授+讨论
7	4	大气污染控制化学	讲授+讨论
8	4	大气污染控制化学	讲授+讨论
9	4	固体废弃物污染控制化学	讲授+讨论
合计	36		
其中理论课课时：27      研讨课课时：9      实验实践环节课时：0			

# 西安工程大学

## 研究生《纺织染整废水处理技术及工程案例》

### 课程教学大纲

一、课程中文名称：纺织染整废水处理技术及工程案例

课程英文名称：Textile dyeing wastewater treatment technology and engineering case

二、课程编码：19062024

课程类别：必修课 选修课

三、学时学分：36 学分数：2

开课学期：2 考核方式：考查

四、适用学科：环境工程

五、预备知识要求：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、大气污染控制工程、水污染控制工程、环境工程微生物

六、使用教材（讲义）

《纺织染整废水处理技术及工程案例》，陈季华，化学工业出版社，2008

参考书目（文献）：

1. 《印染废水处理技术及典型工程》，张林生主编，化学工业出版社，2005
2. 《印染废水处理技术》，朱虹等编著，中国纺织出版社，2004.09；
3. 《印染废水污染防治技术指南》，国家环境保护总局科技标准司编著，中国环境科学出版社，2002
4. 《染整废水处理》，王淑荣，杨蕴敏主编，中国纺织出版社，2009

七、开课单位：环境与化学工程学院

主讲教师姓名及职称：宗 刚 副教授

辅讲教师姓名及职称：李 茹 教授

八、课程简介

本课程是环境科学和环境工程专业的学位选修课，主要介绍纺织印染工业中棉、毛、丝、麻、针织、化纤生产工艺、污染源产生途径及处理技术，重点介绍纺织染整废水处理工程实例。

## 九、教学目标

本课程的任务是使学生掌握纺织印染工业中棉、毛、丝、麻、针织、化纤生产废水处理技术的原理及方法，熟悉纺织染整废水处理工程技术应用实例，培养学生分析和解决纺织印染工业废水处理新问题的能力，为学生进行纺织印染工业废水处理新技术的研究、设计和技术管理等奠定必要的基础。通过学习使学生认识纺织印染工业废水处理新技术的发展趋势和方向；掌握纺织印染工业废水处理技术的基本原理、工艺过程、发展和应用方向，使学生具有纺织印染工业废水处理技术的研究、设计和应用的能力。

## 十、教学内容、教学方式及学时分配

周次	学时	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）	教学方式
1	4	纺织工业废水处理概论	讲授
2	4	棉纺织染整废水处理技术及工程案例	讲授+自学+讨论
3	4	毛纺织染整废水处理技术及工程案例	讲授+自学+讨论
4	4	麻纺织染整废水处理技术及工程案例	讲授+自学+讨论
5	4	丝绸、针织染整废水处理技术及工程案例	讲授+自学+讨论
6	4	化学纤维染整废水处理技术及工程案例	讲授+自学+讨论
7	4	纺织染整废水处理厂的设计与运行（一）	讲授+自学+讨论
8	4	纺织染整废水处理厂的设计与运行（二）	讲授+自学+讨论
9	4	纺织染整废水处理厂的设计与运行（三）	讲授+自学+讨论
合计	36		
<b>其中理论课课时：36      研讨课课时：0      实验实践环节课时：0</b>			

# 西安工程大学

## 研究生《水污染控制实践》大纲

### 一、专业实践概况

专业实践学分：1.5

时间安排：第三学期

地点安排：水污染控制实验室、污水处理厂

### 二、专业实践的目的与要求

本课程是结合专业理论和学科发展趋势而设置的环境工程领域实践类课程。通过废水处理工艺调试与运行，提高、培养学生工程实践操作技能、获取实验数据的方法手段以及培养学生创新能力和思维，培养严谨的科学态度，是培养高层次应用型人才的重要环节。

1. 通过水污染控制工程实践，进一步巩固和深化理论知识，加深对专业基础知识与理论、新技术、新方法的理解以及使用范围的认识，从而理解从书本上较难弄懂的概念。
2. 通过水污染控制工艺参数控制，掌握水污染控制工程调试与运行技术，常见故障分析、检修。
3. 强调创新思维和实际动手能力的训练，培养学生从事科学研究的创新能力，掌握有关工程实践数据获取的方法和手段，引导学生进行探索性的实践，提高学生观察、分析和归纳的能力。

### 三、专业实践内容及时间分配

专业实践内容	学时/h
废水一级处理的工艺调试与参数控制	8
废水二级处理的工艺调试与参数控制	8
废水三级处理的工艺调试与参数控制	8
典型故障分析、检修及记录	4

### 四、考核方式及成绩评定

平时成绩加实验报告

### 五、大纲撰写人

王理明 副教授 于翔 讲师

# 西安工程大学

## 研究生《大气污染控制实践》大纲

### 一、专业实践概况

专业实践学分：1.5

时间安排：第三学期

地点安排：大气污染控制实验室、热电厂

### 二、专业实践的目的与要求

本课程是结合专业理论和学科发展趋势而设置的环境工程领域实践类课程。通过对大气污染控制工程相关工艺和设备操作运行，提升学生工程实践操作技能、获取实验数据的方法手段以及培养学生创新能力和思维，培养严谨的科学态度，是培养高层次应用型人才的重要环节。

1. 通过大气污染控制工程实践，进一步巩固和掌握大气污染控制理论知识，以专业基础知识和理论为前提，拓展对大气污染控制新技术、新方法的理解以及使用范围的认识。

2. 通过调试大气污染控制设备参数和设计相关除尘设备模型，掌握从工业废气中去除大气污染物的基本方法、原理及其典型净化工艺，使学生具有解决大气污染控制工程问题的基本能力。

3. 培养学生的创新思维和实际动手能力，掌握有关工程实践数据获取的方法和手段，引导学生进行探索性的实践。

### 三、专业实践内容及时间分配

专业实践内容	学时/h
机械和电除尘器的工艺调试与参数控制	8
湿式和过滤式除尘器的工艺调试与参数控制	8
气态污染物和硫氧化物控制工艺调试	8
除尘器的选择与典型故障分析	4

### 四、考核方式及成绩评定

平时成绩加实验报告

### 五、大纲撰写人

李茹 教授 刘钊 讲师

# 西安工程大学

## 研究生《环境工程专业工程实践》教学大纲

### 一、专业实践概况

专业实践学分：4 学分

时间安排：环境工程领域专业学位研究生在学期间，必须保证不少于半年的专业实践，研究生可在完成全部课程学习后进入专业实践阶段，也可采取课程学习与专业实践交替进行的方式

地点安排：实习单位

### 二、专业实践的目的与要求

1、专业实践是全日制环境工程硕士专业学位研究生重要的培养环节，充分的、高质量的专业实践是全日制硕士专业学位研究生教育质量的重要保证。

2、通过专业实践，研究生了解基地现有环保设备技术工艺、流程，学习生产管理和生产技能，熟悉生产工艺和单元操作，获得实际生产知识和经验，实现从理论到实践的跨越。

3、培养研究生专业技能、工程能力、报告撰写能力、职业精神、团结协作、组织协调管理方面的能力，为社会输送急需的高级工程技术人员。

### 三、专业实践内容及时间分配

专业实践可以采用“集中实践与分段实践”相结合、“校内实践和企业实践”相结合、“专业实践与学位论文工作”相结合的原则。

专业实践可参照以下方式灵活进行，例如校内导师课题组结合所承担的应用性科研课题、安排学生的专业实践环节；也可发挥校外导师的指导作用和提供的条件，由校外导师负责安排相应的专业实践安排；还可依托省级、校级、学院等的企业研究专业实践基地、研究生联合培养基地等，在校内外导师的共同指导下，由学院统一组织和选派学生去现场进行专业实践；研究生还可以结合本人的就业去向，经导师同意，自行联系实践单位，完成实践环节。

在学院和导师的统筹安排下，研究生参加上述实践项目的一种或一种以上，累计专业实践时间应不少于 0.5 年，以达到专业实践环节的培养目标。

### 四、考核方式及成绩评定

#### 1、考核小组

考核小组由系主任、导师、专家和研究生秘书组成。

#### 2、实践环节的成绩评定

实践结束后，研究生须写出不少于 5000 字的实践总结报告。生产实践考核与成绩评定根据学生在实践期间的学习态度，在生产实践中掌握实践内容情况以及实践日记、实践报告质量，经指导教师、实践单位、系综合考核评定。考核合格后，获得相应学分。

评定依据：

- (1) 实践单位评价（态度及表现、工作完成质量情况等）（40 分）。
- (2) 实践资料（实践日记、周总结、月汇报、实践报告、学术报告、教学或科研辅助）完整情况（60 分）。

## 五、大纲撰写人

李茹 教授 王理明 副教授