

北京工业大学

本科课程教学大纲
Undergraduate Course Syllabi

城市建设学部

2020 版

目 录

《测量学-1》课程教学大纲.....	1
《水力学》课程教学大纲.....	7
《水分析化学》课程教学大纲.....	13
《水处理生物学》课程教学大纲.....	20
《泵与泵站》课程教学大纲.....	23
《水文学及水文地质学》课程教学大纲.....	28
《给排水工程仪表与控制》课程教学大纲.....	33
《水工程经济与项目管理(双语)》课程教学大纲.....	36
《地理信息系统应用》课程教学大纲.....	43
《BIM 技术应用基础》课程教学大纲.....	48
《给水排水管网系统》课程教学大纲.....	53
《建筑给水排水工程》课程教学大纲.....	58
《水质工程学-1》课程教学大纲.....	63
《水质工程学-2》课程教学大纲.....	71
《水资源利用与保护》课程教学大纲.....	75
《水工程施工》课程教学大纲.....	80
《水工艺设备基础（双语）》课程教学大纲.....	86
《城市防洪与雨水利用》课程教学大纲.....	91
《环境影响评价》课程教学大纲.....	96
《水系统规划基础》课程教学大纲.....	101

《给排水仪器分析与应用》课程教学大纲.....	105
《专业英语（建工）》课程教学大纲.....	110
《城市固体废弃物处理与资源利用》课程教学大纲.....	114
《工业废水污染与防治》课程教学大纲.....	118
《给排水科学与工程计算机应用》课程教学大纲.....	122
《水质模型技术》课程教学大纲.....	127
《城市水系统运营与管理》课程教学大纲.....	131
《建筑供暖与通风》课程教学大纲.....	136
《城市水系统健康循环概论》课程教学大纲.....	141
《学术写作课程》课程教学大纲.....	146
《给排水科学与工程学术前沿》课程教学大纲.....	151
《给排水科学与工程概论》课程教学大纲.....	155
《结构力学基础》课程教学大纲.....	161
《土建工程基础》课程教学大纲.....	166

《测量学-1》课程教学大纲

英文名称: Surveying 1

课程编码: 0000215

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 土木工程、给排水科学与工程、城市规划等专业的本科生

先修课程: 高等数学

教材及参考书:

[1] 韦宏鹤. 土木工程测量[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2015.08

[2] 王依, 过静琚. 现代普通测量学(第2版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017.11

[3] 李宏男, 王井利, 朱伟刚. 测量学[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2016.02

一、课程简介

土木工程的发展要求土木工程师必须具备一定的工程测量基本知识。《测量学-1》课程是土木工程、给排水科学与工程、城市规划等专业的基础必修课, 是一门实践性很强、理论和实践紧密结合的课程。主要讲授测量学的基本理论、基本方法及基本技术。课程主要学习测量三要素(高差、角度、距离)的测量理论和方法及相应测量仪器的使用、测量误差、控制测量、地形图的测绘及应用、测设以及现代测绘技术等方面内容。通过本课程的理论学习及相应的课内实验, 使学生掌握测量的基本理论、基本方法, 具备最基本的测量数据处理(简单的平差计算)的能力; 掌握水准测量计算、角度测量计算、导线测量计算方法; 掌握测、绘地形图的基本方法以及测设的内容及方法。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位:

本课程支撑的土木工程毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

问题分析能力 2.1: 能够熟练掌握测量学的基本知识;

使用现代工具的能力 6.1: 能够较全面了解现有技术和资源, 以及现代工程工具和信息技术工具;

使用现代工具的能力 6.3: 能够开发和选择正确的技术方法对复杂过程问题进行预测与模拟。

职业规范 9.2: 能够理解工程职业道德和规范, 并在工程实践中遵守。

个人和团队 10.2: 能够在工作团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

终身学习 13.3 能够具有不断学习和适应发展的能力。

(二) 课程目标

1 教学目标: 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		3.1	6.1	6.3	9.2	10.2	13.3
1	掌握测量学的基本理论、基本方法及基本技术	●	●	●	◎	◎	◎
2	掌握测量学的基本计算方法，具备简单平差计算的能力	●	◎	◎	◎	◎	◎
3	培养相关测量仪器设备——水准仪、经纬仪、全站仪等的使用能力	●	◎	◎	●	●	◎
4	培养利用测量设备来解决基本工程问题的应用能力，培养地形图的使用能力	●	●	◎	◎	◎	◎
5	培养测量外业方案设计、现场测量、内业数据整理的团队协作能力	◎	●	●	◎	●	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：

本课程结合土木工程等基础设施建设的可持续发展背景，引导学生明确具备测量学方面的理论知识和技能的必要性，培养学生对本专业的社会认同感、社会责任感；通过对测量数据分析处理，培养学生实事求是、追求真理的科学态度以及遵守各种法律法规和标准规范的职业素养；通过掌握工程建设中的地形测量、施工放样等基本方法，培养学生踏实的工作作风及良好的团队合作意识；通过了解测绘新设备、新技术的基本原理，并掌握其基本工作方法，引导学生明白学无止境，与时俱进，才能更好地适应社会的需要。

三、课程教学内容

课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)				
		1	2	3	4	5
第一章 绪论	土木工程测量的研究对象及任务 ^[▲] ；现代测绘技术简述；参考椭球体 ^[★] ；水平面、水准面 ^[★] 、大地水准面 ^[★] ；测量坐标系 ^[▲★] ；地面点位确定的方法 ^[▲★] ；地面点高程的确定 ^[▲★] ；测量三要素 ^[▲] ；测量工作的基本原则 ^[▲] ；用水平面代替水准面的限度 ^[★] 。	√	√			
第二章 水准测量	水准测量基本原理 ^[▲] 、高差法 ^[▲] 及视线高法 ^[▲] 推算高程的计算方法；水准仪的构造及应用、水准尺的刻划及读数方法 ^[▲] ；路线水准测量的布设形式与计算、测站校核与路线校核 ^[▲★] 、水准测量的外业施测及内业计算 ^[▲★] ；水准测量	√	√	√		√

	的误差来源及削减措施 ^[▲] ；微倾式水准仪的检验方法；精密水准仪、自动安平水准仪的基本原理；静力水准测量。					
第三章 角度测量	水平角及竖直角定义、测角原理 ^[▲] ；角度测量仪器；水平角及竖直角测量方法 ^[▲*] ；角度观测误差的来源及削减方法 ^[*] ；经纬仪的检验方法；竖盘指标差及其计算 ^[*] 。	√	√	√		√
第四章 距离测量和 方向测量	直线定线方法；钢尺一般量距 ^[▲] ；视距测量原理、观测及计算方法；电磁波测距原理 ^[▲*] ；直线定向 ^[▲] 、方位角 ^[▲] 、象限角 ^[▲] ；罗盘仪及磁方位角测定方法；陀螺仪定向的基本原理及基本方法。	√	√	√		√
第五章 测量误差基本 知识	测量误差的概念、产生及分类 ^[▲] ；衡量精度的标准、中误差 ^[▲*] 、相对误差 ^[▲] 、允许误差 ^[▲] ；测量平差 ^[*] ；误差传播定律及其应用 ^[▲*] ；等精度观测，算术平均值及其中误差计算，观测值中误差计算 ^[▲] ；不等精度观测 ^[*] ；权系数的确定方法 ^[*] ；加权平均值及其中误差计算 ^[*] 。	√				
第六章 控制测量	控制测量的分类、等级划分及作用；导线测量外业工作 ^[▲] ；路线类型、外业选点、量距、角度观测；导线测量的内业计算（闭合导线及附合导线） ^[▲*] ；全站仪及 GPS 技术在控制测量中的应用 ^[▲] ；三角高程测量方法及计算；交会定点方法及计算 ^[▲] ；三、四等水准测量的施测及计算；边角网布网方法、观测方法以及内业计算。	√	√	√		√
第七章 地理信息采 集与地形图 成图方法	地形图的基本知识；地物及地貌的表示方法 ^[▲] ；大比例尺测图方法 ^[▲*] （比例尺精度、碎部点选择、地形图绘制方法）；数字化测图原理 ^[▲] ；数字化成图技术。	√	√	√		√
第八章 地理信息的 应用	地形图的基本应用 ^[▲] ；地形图的工程应用 ^[▲*] ；数字地形图及其应用 ^[▲] ；地理信息系统在土木工程中的应用。	√				√
第九章 测设的基本 工作	已知水平距离、水平角、高程 ^[▲] 的测设；测设已知坡度线；点的平面位置测设 ^[▲*] ；全站仪测设平面位置及高程位置 ^[▲] 。	√				√

四、教授方法与学习方法指导

4.1 教授方法

(1) 课堂讲授

课堂教学主要讲授测量学的基本理论、基本方法及基本技术。在理论教学中采用实物、多媒体教学等手段，加深学生对测量设备的认识及理解，以达到使复杂问题简单化、抽象问题具体化、难点问题通俗化的目的，提高学生的学习兴趣和课堂的教学效率。

(2) 课堂研讨

主要针对理论教学中的一些实践性强的重点内容进行有针对性的研讨，如控制点的选择原则、碎部点选择方法等，结合教学现场因地制宜进行分析讨论，使学生能够结合理论教学内容从感性上理解这些环节现场操作的基本方法及技巧，更好地理解教学内容。

(3) 作业

本课程在一些重要章节上布置作业，如水准测量、角度测量、导线控制测量等环节。通过完成作业，学生能够掌握水准测量、角度测量及控制测量的计算方法及计算步骤，同时也更好地理解测量精度要求的概念，为实验计算及实习计算打下基础。

(4) 实验

本课程是一门实践性很强的课程，只有通过实践操作才能加深对理论的理解，最终达到教学效果。在实验教学中，尽量按照工程测量技术规范要求进行，做到训练认真，严格要求，使学生在观测、记录和计算等方面受到严格、正规的训练，真正达到培养学生实际动手能力的目的，加速与实际工作接轨。实验具体安排见后面相关内容所示。

(5) 线上线下混合教学：线下教学使用多媒体课件、测量设备，配合板书、范例演示，课内实验等方式讲授课程内容。在授课过程中，可由常见的工程应用中出现的问题引出概念，自然进入相关内容的讲授。线上教学利用“日新课堂”平台进行网上资料学习、在线答疑、线上随堂测验等。

4.2 学习方法

《测量学-1》课程具有很强的实践性，与工程应用联系密切，建议学生学习过程中重视基本理论的学习，课堂记好笔记，深刻领会知识要点，通过研讨、完成课后作业等形式检验学习效果；积极参与课堂实验环节，掌握测量设备的使用；多阅读相关的参考书及资料，以强化对知识点的理解、对基本概念的理解，结合测量工程应用的具体情况，提出问题并加以思考解决问题的思路及方法。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	土木工程测量的任务；现代测绘技术简介；测量工作的基准面和基准线；地面点位的确定；测量工作概述；用水平面代替水准面的范围。	3					3
第二章 水准测量	水准测量基本原理；水准仪的构造及应用；路线水准测量；水准测量的误差来源及削减措施；其他类型水准仪的基本原理及水准测量。	2		2	1		5
第三章 角度测量	水平角及竖直角测角原理；角度测量仪器；水平角及竖直角测量方法；角度观测误差的来源及削减方法；经纬仪的检验方法。	2		2	1		5
第四章	直线定线方法；钢尺一般量距；视距测	2					2

距离测量和方向测量	量原理、观测及计算方法；电磁波测距原理；直线定向；罗盘仪及磁方位角测定方法；陀螺仪定向的基本原理及基本方法。						
第五章 测量误差 基本知识	测量误差的概念；衡量精度的指标；误差传播定律及应用。	2					2
第六章 控制测量	控制测量的分类、等级划分及作用；导线的外业测量和内业计算（闭合导线及附和导线）；全站仪及 GPS 技术在控制测量中的应用；三角高程测量方法及计算；交会定点方法及计算；三、四等水准测量的施测及计算。	4		2	1		7
第七章 地理信息 采集与地形图成图 方法	地形图的基本知识；地物及地貌的表示方法；大比例尺测图方法（比例尺精度、碎部点选择、地形图绘制方法）；数字化测图原理；数字化成图技术。	3			1		4
第八章 地理信息的 应用	地形图的基本应用；地形图的工程应用；数字地形图及其应用；地理信息系统在土木工程中的应用。	2					2
第九章 测设的基 本工作	已知水平距离、水平角、高程的测设；测设已知坡度线；点的平面位置测设；全站仪测设平面位置及高程位置。	1			1		2
合计		21		6	5		32

* 课程涉及的 6 学时实验列入单独实验课

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（作业等 10%，出勤等 10%，实验 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中：

作业等 10%主要是课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力；

出勤 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束，成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动）等；

课内实验 10%主要是考察学生对连续水准测量、测回法测角、全站仪测坐标三个实验中涉及的水准仪、经纬仪、全站仪的使用及相关测量结果精度的评定情况。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量 (10%), 对应毕业要求 3.1, 9.2; 课堂练习、实验环节参与效果 (20%), 对应毕业要求 6.1, 6.3, 10.2, 13.3
考试成绩	70	对考试规定内容的掌握情况, 对应毕业要求 3.1, 6.3

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准, 详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	全部完成, 没有知识性错误, 有见解	全部完成, 没有知识性错误	大部分完成, 存在少量知识性错误	完成一半左右, 存在少量知识性错误	不满足 D 要求
研讨	积极参与, 独立思考, 有见解	认真参与, 独立思考, 有一定的见解	认真参与, 能在他人启发下表达自己观点	能参与, 能在别人帮助下完成	不满足 D 要求
实验	熟练操作测量仪器, 圆满完成实验任务, 能综合运用理论知识解决复杂问题	熟练操作测量仪器, 完成实验任务, 基本能运用理论知识解决复杂问题	在指导下操作测量仪器, 能完成基本实验任务。具有一定的解决复杂问题能力	参与实验, 在他人帮助下基本完成实验	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法, 能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 鲍艳、孙蕊蕊

《水力学》课程教学大纲

英文名称: Hydraulics

课程编码: 0009854

课程性质: 学科基础必修课

学分: 4.0

学时: 64

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 高等数学, 大学物理学, 工程力学

教材及参考书:

[1] 闻德荪等, 工程流体力学(水力学)(第3版), 高等教育出版社, 2010年7月

[2] 黄儒钦等, 水力学教程(第4版), 西南大学出版社, 2014年11月

[3] 程银才, 魏清顺, 赵树旗等, 水力学, 华中科技大学出版社, 2019年1月。

[4] Victor L. Streeter, Fluid Mechanics, 9th Edition, 清华大学出版社, 2003年7月

一、课程简介

水力学是建筑工程学院为给排水科学与工程专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务是使学生具备水力学理论分析、实验操作和工程计算能力, 为后续给水排水课程的学习打下基础。水力学是研究水流运动规律及其应用的学科。教学内容重点是水力学基本概念、流体静力学、流体运动学、流体动力学、流函数与势函数、流动阻力和能量损失、有压管流/孔口和管嘴出流、明渠流/闸孔出流和堰流、渗流, 以及量纲分析/相似原理和边界层理论、数值计算方法和软件应用简介。教学内容的难点是连续介质假设、牛顿内摩擦定律、拉格朗日法和欧拉法、流函数与势函数、流体运动微分方程、紊流应力与流动特征和恒定非均匀渐变流水面曲线型的分析。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位:

本课程在给排水科学与工程专业本科生人才培养体系中具有不可替代的地位和作用。

本课程支撑毕业要求的工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具等, 为毕业要求第2.1、2.2、2.3、3.1、4.1、5.2、6.3、7.2项的实现提供支持。

对于毕业要求的工程知识: 2.1 能够熟练掌握水力学的基本知识; 2.2 通过水力学工程基础知识学习, 并运用到复杂给排水工程问题的计算过程中; 2.3 能够掌握给排水工程中水力学基础技能。

对于毕业要求的问题分析: 3.1 能够应用水力学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题;

对于毕业要求的设计/开发解决方案: 4.1 能够在给排水科学与工程领域复杂工程问题的解决方案中进行主要流程的水力学计算;

对于毕业要求的研究：5.2 能够基于科学原理并采用科学方法对给排水科学与工程专业复杂工程问题进行实验设计、分析与数据解释；

对于毕业要求的使用现代工具：6.3 能够开发和选择正确的水力学技术方法对复杂水力过程问题进行预测与模拟；

对于毕业要求的工程与社会：7.2 能够利用水力学知识对给排水工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价；

(二) 课程目标

1 教学目标：

通过本课程理论与实验等教学环节的学习，使学生掌握水力学的基本概念、基本理论、基本计算方法，具备一定分析问题、解决问题和创新能力，初步熟悉水力学模拟计算计算机程序，具备进行给排水科学与工程设计的水力计算技能。

本课程对毕业要求的工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具和工程与社会等指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点							
		2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	5.2	6.3	7.2
1	基本概念。达到严格、确切、形象、清晰。	●					●		
2	基本原理。达到物理观点确切，扼要了解必要原理的数学推导过程，掌握原理的适用的范围与条件。	◎	●		◎		●		◎
3	实验技能。能够掌握给排水工程中水力学基础技能。			●			◎		
4	方法应用。掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法。		◎		◎	◎	◎		◎
5	工程计算。掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。		●		◎	◎	◎	◎	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：

通过本课程学习，了解中国古代都江堰水利工程对水力学发展的影响，了解当代爱国科学家钱学森等对流体力学理论研究成果以及对新中国建设的贡献，了解三峡工程和南水北调工程对中国经济建设的促进作用。培养学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等育人元素，寓价值观引导于知识传授之中。

三、课程教学内容

本课程分章节课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章绪论	工程流体力学的任务及其发展简史。连续介质假设▲★。流体的主要物理性质▲，牛顿内摩擦定律▲★。作用在流体上的力。	√		√	
第二章流体静力学	流体静压强特性▲。流体的平衡微分方程▲★。流体静力学基本方程▲。液体的相对平衡。作用在平面上的液体总压力▲★。作用在曲线上的液体总压力▲★。浮力·潜体和浮体的稳定。可压缩气体中的静压强分布规律。	√	√		√
第三章流体运动学	描述流体运动的两种方法▲★。描述流体运动的一些基本概念。流体运动的类型。流体运动的连续性方程▲★。流体微元运动的基本形式▲★。无涡流(无旋流)和有涡流(有旋流)★。	√	√		√
第四章理想流体动力学和平面势流	理想流体的运动微分方程▲★。理想流体元流的伯努利方程及其应用▲。恒定平面势流的流函数与势函数★，势流叠加原理★。	√	√		√
第五章实际流体动力学基础	实际流体的运动微分方程▲★。实际流体元流的伯努利方程▲。实际流体总流的伯努利方程▲。不可压缩气体的伯努利方程。总流的动量方程▲，总流的动量矩方程。伯努利方程和动量方程的适用条件与应用▲。	√	√	√	√
第六章量纲分析和相似原理	量纲分析方法▲★。流动相似原理，相似准则，准则方程。模型实验▲。	√	√	√	√
第七章流动阻力和能量损失	流体的两种流动形态及其判别方法▲，恒定均匀流基本方程。圆管中的层流流动和计算▲。湍流理论基础▲，圆管紊流应力与流动特征★，混合长度理论★，湍流沿程损失的分析 and 计算▲。局部损失的分析 and 计算▲。水头线的绘制▲。	√	√	√	√
第八章边界层理论基础和绕流运动	边界层的基本概念▲★。普朗特边界层方程，边界层的动量积分方程，平板上边界层的分析和计算。边界层的分离现象和卡门涡街▲★，绕流运动▲。	√	√	√	√
第九章有压管流和孔口、管嘴出流	简单短管中的恒定有压流▲。简单长管中的恒定有压流▲，复杂长管中的恒定有压流▲，沿程均匀泄流管道中的恒定有压流。管网中的恒定有压流计算基础▲。非恒定有压管流的水击现象▲及其防护途径。恒定薄壁孔口出流▲。管嘴出流▲。非恒定孔口、管嘴出流▲。	√	√	√	√
第十章明渠流和闸孔出流及堰流	恒定明渠均匀流▲。恒定明渠流的流动型态和若干基本概念。水跃和跌水▲。恒定明渠非均匀渐变流动的基本微分方程。棱柱体渠道中恒定非均匀渐变流水面曲线型式的分析▲★。恒定明渠非均匀渐变流水面曲线的计算。非恒定明渠流。闸孔出流概念▲及计算。堰流概念▲及计算，小桥、涵洞孔径的水力计算。	√	√	√	√
第十一章渗流	渗流模型▲。渗流基本定律-达西定律▲。地下明渠中的恒定均匀渗流和非均匀渐变渗流。棱柱体地下明渠中恒定渐变渗流浸润曲线型式的分析和计算。井的渗流。渗流的基本微分方程★，井群。	√	√	√	√

第十二章数值计算方法简介	代数方程的牛顿迭代法。数值拟合方法，有限差分法。数值模拟及软件应用 ^{★★} 。	√	√	√	√
--------------	---	---	---	---	---

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、研讨、小组合作、案例教学、线上、线上线下混合等多种教学模式与方法。

以讲授为主，课堂解题为辅。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生通过网络、实际工程了解理论进展和理论应用。课堂解题则提出基本要求，引导学生独立完成习题的分析与计算。

课堂采用多媒体辅助教学，采用录像、动画、相片演示来说明流体力学现象，说明基本概念和例题讲解。实验课堂，结合实验观察分析教学。课堂采用板书，讲解水力学基本方程推导，讲解作业题，课程总结采用主要概念汇总表等形式。

将水力学演示实验课件、工程流体力学多媒体课件、MIT 水力学课件上载到学校教育在线网站，指导学生课前预习和课下学习。

学习方法：根据课程及学生学习特点，指导和建议学生掌握本门课程特点的学习策略、学习技巧、自主学习、课程延伸学习资料获取途径及信息检索方法、教学网站及学习注意事项、学习效果自我检查方法指导等内容。

养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意理论与实际相结合，作业的问题与给排水科学与工程问题相结合。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。利用本课程国家精品资源共享课网站与校内课程网站，网站有包括讲稿、全程录像等。

五、教学环节及学时分配

1. 讲授

教学环境主要在公共多媒体课堂，部分在流体力学专门实验——讲授一体化课堂。

教学讲授 48 学时。内容包括：水力学基本概念、流体静力学、流体运动学、流体力学、流函数与势函数、流动阻力和能量损失、有压管流/孔口和管嘴出流、明渠流/闸孔出流和堰流、渗流，以及量纲分析/相似原理、边界层理论/绕流运动，数值计算方法和软件应用简介。

课程内容与教材内容要相互衔接，对于水动力学的伯努利方程，分散在流体静力学、理想流体动力学和实际流体动力学部分合并介绍，提高内容的紧凑性。

2. 实验

实验教学包括课堂演示和实际操作。在讲授理论课程 4 周后开始实际操作实验课。

操作实验 16 学时共 8 个实验，包括 6 个实际操作实验：流体静力学中静水压强实验、静水总压实验，实际流体动力学中文丘里实验、能量方程实验，流动阻力和能量损失中沿程阻力实验、局部阻力实验；1 个现场演示实验：流体运动学中流线流谱、虹吸、水击、水面曲线演示实验；以及 1 个创新实验：学生自主设计动量实验、水跃实验、计算机模拟

实验等等。

课堂上进行水力学实验视频演示和计算机模拟实验，除包括全部现场实验外，还进行雷诺实验、动量实验、水击实验、水跃和跌水实验、河渠水面曲线实验、计算机软件模拟实验等。

3. 习题：

通过课上作业和课下作业，包括掌握基本概念和水力学方程建立过程，掌握有关水力学理论的分析问题、参数确定和公式计算。

习题布置 49 题。具体安排如下：粘滞性、压缩性等 4 题，静水压强、总压力计算 6 题，连续方程、质点导数、流体运动基本形式等 5 题，理想流体伯努利方程应用、皮托管测流速、流函数和势函数等 5 题，能量方程、动量方程等 6 题，量纲分析 3 题，流态分析、水头损失等 6 题，边界层分离现象和绕流阻力 2 题，管道计算、孔口、管嘴出流 6 题，明渠 3 题，渗流 2 题，数值计算软件模拟 1 题。

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	1					1
2	流体静力学。	4	1	4			9
3	流体运动学。	4		2			6
4	理想流体动力学和平面势流。	4					4
5	实际流体动力学基础。	4		6			10
6	量纲分析和相似原理	2					2
7	流动阻力和能量损失。	7	1	4			12
8	边界层理论基础和绕流运动	2					2
9	有压管流和孔口、管嘴出流。	7	1				8
10	明渠流和闸孔出流及堰流。	6					6
11	渗流	2					2
12	数值计算方法简介	1	1				2
合计		44	4	16			64

六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（实验 20%，作业 10%，其他 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动）等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。实验的 20%主要是动手实验和实验报告，主要考察学生掌握理论知识的实验技能以及实验总结的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	课堂表现和平时表现等支撑 2.1、2.2、2.3 工程知识。作业和实验等支撑 3.1 问题分析、4.1 设计/开发解决方案、5.2 研究、6.3 使用现代工具、7.2 工程与社会。
考试成绩	60	考试中基本概念、基本原理、方法应用和工程计算等等支撑 2.1 和 2.2 工程知识、2.1 问题分析、4.1 设计/开发解决方案、5.2 研究。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	概念准确、理论正确、图表工整、计算严谨，综合分析透彻。	概念较准确、理论较正确、图表较工整、计算较严谨，综合分析较透彻	概念、理论、图表、计算等错误较少，综合分析较合理	概念、理论、图表、计算等错误较多，综合分析不合理	不满足 D 要求
研讨	报告全面、理论正确、方法合理及综合分析透彻。	报告较全面、理论较正确、方法较合理，综合分析较透彻。	报告、理论、方法等错误较少，综合分析较合理。	报告、理论、方法等错误较多，综合分析不合理。	不满足 D 要求
实验	方法合理、数据准确、公式正确、计算严谨，分析透彻。	方法较合理、数据较准确、公式较正确、计算较严谨，分析较透彻。	方法、数据、公式、计算等错误较少，分析较合理。	方法、数据、公式、计算等错误较多，分析不合理。	不满足 D 要求
考试	文字清晰、概念准确、理论正确、图表工整、计算严谨，综合分析透彻。	文字较清晰、概念较准确、理论较正确、图表较工整、计算较严谨，综合分析较透彻	文字、概念、理论、图表、计算等错误较少，综合分析较合理	文字、概念、理论、图表、计算等错误较多，综合分析不合理	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 张永祥

《水分析化学》课程教学大纲

英文名称: Water Analysis Chemistry

课程编码: 0009855

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 普通化学、有机化学、物理化学

教材及参考书:

[1] 黄君礼, 吴明松. 水分析化学(第四版). 中国建工出版社. 2013.08

[2] 王有志. 水质分析技术. 化学工业出版社. 2018.06

[3] 国家环境保护总局、《水和废水检测分析方法》编委会. 水和废水检测分析方法, 第四版(增补版). 中国环境科学出版社. 2007.01

一、课程简介

通过向学生讲授水质分析的基本概念、基本理论、基本方法和主要应用, 培养学生扎实的学科基础理论知识和水质工程分析的基本技能。通过学习该课程后, 学生能够系统地掌握水质指标分析中的基本概念、基本理论和基本方法; 能熟练解决水环境和给水排水工程设计、研究中的水质分析问题; 培养学生分析解决水质分析问题的能力。为水质工程学等后续课程的学习奠定扎实的学科基础理论和专业技能。具体内容包括: 水分析化学的基本概念和方法, 酸碱滴定、络合滴定、沉淀滴定、氧化还原滴定、电化学分析法、吸收光谱法、气相色谱法和原子吸收光谱法的基本原理、基本理论、基本知识、基本概念和基本技能。

二、课程地位与目标

(一) 1、**课程地位:** 写明本课程在人才培养体系中的地位和作用。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

对于毕业要求 2.1 **问题分析:** 能够应用水分析化学和相关自然科学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题;

对于毕业要求 3.1 **设计/开发解决方案:** 能够较熟练掌握给排水主流程中有关污染物浓度的计算;

对于毕业要求 5.2 **研究:** 能够基于科学原理并采用科学方法对给排水科学与工程专业复杂工程中关于污染物测定问题进行实验设计、分析与数据解释;

对于毕业要求 6.1 **使用现代工具:** 能够较全面了解现有水分析技术和资源, 以及现代水分析的工具和信息技术工具;

对于毕业要求 7.2 **工程与社会:** 能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价;

(二) 课程目标

(1) **教学目标:** 写明课程拟达到的课程目标, 指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平, 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

学生通过学习该课程后, 能够系统地掌握水质指标分析中的基本概念、基本理论和基本方法, 培养学生解决水质分析问题的能力; 能熟练解决水环境和给水排水工程设计、研究中的水质分析问题; 可为水质工程学等后续课程的学习奠定扎实的水质分析科学基础, 能够提高学生分析和解决水质工程学科领域实际问题的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.1	3.1	5.2	6.1	7.2
1	能够系统地掌握水质指标分析中的基本概念、基本理论和基本方法	●				
2	培养学生解决水环境和给水排水工程设计、研究中的水质分析问题的能力		●	◎		⊙
3	可为水质工程学等后续课程的学习奠定扎实的水质分析科学基础, 能够提高学生分析和解决水质工程学科领域实际问题的能力		⊙	◎	⊙	⊙

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ⊙: 表示有弱相关关系

2 育人目标:

本课程开设的时间较早, 对于才升入大学的学生的人生观和世界观的形成, 具有极其重要的地位。在水分析化学的教学中, 在定性和定量的课程基础知识的学习上, 培养学生具体问题具体分析、普遍性和特殊性等基本哲学思维; 培养严谨正确的职业态度和“笃学尚行, 止于至善”的科学素养; 将分析化学问题与地方国家需求相结合, 与生态文明建设相结合, 加强学科和专业本身的使命感和责任意识教育, 纠正学生中出现的不良风气, 引导青年学生发展思辨能力、成才成人。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑, 详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	本课程的地位和任务; 水分析化学的性质与任务; 水质分析方法的分类; 容量分析法的基本概念、要求和应用▲; 用于容量分析的化学反应所应具备的条件▲; 水质定量分析的基本要求*; 水质指标体系组成▲; 常用的有机物水质指标及其应用▲; 水中有机物污染指标的间接表示方法*。	√	√	√
第二章 水分析测量的质量保证	水样的采集和预处理、取样与分析方法的选择; 水分析结果的误差及其表示方法▲*; 纯水和特殊要求的水; 分析测量的质量评价方法; 数据处理*; 标准溶液与物质的量浓度▲。	√	√	√

第三章 酸碱滴定法	酸碱质子理论 [▲] ；酸碱滴定过程中有关组分的计算 [*] ；缓冲溶液 [*] ；酸碱指示剂 ^{▲▲} ；酸碱滴定曲线与指示剂的选择 ^{▲▲} ；碱度的测定与计算 ^{▲▲} 。	√	√	√
第四章 络合滴定法	络合物与氨羧络合剂、络合平衡 [*] ；EDTA 金属络合物的结构特征及其稳定性；副反应系数和条件稳定常数 ^{▲▲} ；络合滴定基本原理与金属指示剂 ^{▲▲} ；混合离子的选择性滴定 ^{▲▲} ；络合滴定方式与应用 [▲] ；水中硬度的测定 ^{▲▲} 。	√	√	√
第五章 沉淀滴定法	沉淀溶解平衡与影响因素 [▲] ；分步滴定 [▲] ；沉淀滴定原理 ^{▲▲} ；沉淀滴定法的应用——莫尔法 ^{▲▲} 、佛尔哈德法、法扬司法。	√	√	√
第六章 氧化还原滴定法	氧化还原平衡及电极电位应用 [▲] ；氧化还原反应进行的完全程度 [▲] ；氧化还原反应速度 ^{▲▲} ；氧化还原滴定曲线 ^{▲▲} ；氧化还原指示剂 ^{▲▲} ；高锰酸钾法 ^{▲▲} ；重铬酸钾法 ^{▲▲} ；碘量法 ^{▲▲} ；溴酸钾法；有机污染物综合指标。	√	√	√
第七章 吸收光谱法	吸收光谱（朗伯-比尔定律、吸收光谱曲线） [▲] ；比色法和分光光度法工作原理与使用方法 ^{▲▲} ；显色反应与反应条件的确定；吸光光谱法的定量方法 ^{▲▲} ；天然水中铁的测定 ^{▲▲} 。	√	√	√
第八章 电化学分析法	电位分析法（指示电极、参比电极等） [▲] ；直接电位分析法——pH 的测定（玻璃电极法）；电导分析法。	√		√
第九章 色谱法	色谱分析法的分类；气相色谱法分离的基本原理和应用；色谱流出曲线 [▲] ；气相色谱仪的组成 [▲] ；气相色谱的定性与定量方法；气相色谱法在水质分析中的应用；高效液相色谱法；色谱-质谱法。	√		√
第十章 原子光谱法	原子吸收光谱法基本原理 [▲] ；原子吸收分光光度计的组成 [▲] ；原子吸收法的定量分析方法；原子吸收光谱法在水质分析中的应用；原子发射光谱法。	√		√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：讲授、提问、期中小考、自学等多种形式相结合；教学手段为多媒体课件、录像、投影图片、动画演示、黑板板书引导和实验室仪器参观等多种形式。

课程教学对核心的、最具价值的知识点深讲，使学生把握学科的思维方式和研究方法。阶段复习包括各章内容总结、讨论，辅以习题课、课程知识点归类总结等。每章利用课程作业多做多练(强化科学训练)，使学生对所学知识进行消化吸收，期末复习加强综合性题目训练，培养学生分析和解决给排水工程领域水质分析实际问题的能力。提供的课程材料包括教材、课程网站材料。

学习方法：预习、听讲、记笔记；课后复习消化、做作业；实验验证（结合实验课程）；课堂讨论回答问题；期末整理总结课程内容脉络，形成知识构架。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	2					1
2	水分析测量的质量保证	3					2
3	酸碱滴定法	6					6
4	络合滴定法	6					5
5	沉淀滴定法	4					4
6	氧化还原滴定法	8					8
7	吸收光谱法	6					6
8	电化学分析法	1					2
9	色谱法	1					1
10	原子光谱法	1					1
合计		38	2				40

六、考核与成绩评定

考试安排在考试周内，为闭卷考试，携带计算器；考试成绩评定方法为百分制，其中平时成绩 20%（平时作业 15%，其它 5%）。

考试内容包括课程教学内容中要求掌握和熟悉的内容，其中要求掌握的内容占 60%，要求熟悉内容占 25%，要求了解的内容和基于水质分析方法原理和技能解决给排水工程领域水质分析问题的应用能力考核 5%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。对应毕业要求 2.1、4.2 达成度的考核。
考试成绩	80	考试内容包括课程教学内容中要求掌握和熟悉的内容，包括各章知识点、基本理论、基本原理、基本方法以及具体应用，水质分析技术的综合应用能力训练，其中要求掌握的内容占 60%，要求熟悉内容占 20%，要求了解的内容和基于水质分析方法原理和技能解决给排水工程领域水质分析问题的应用能力考核 10%。对应毕业要求 2.1、3.1、4.2、5.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业全部按时完成,正确率很高,独立完成	作业全部完成,正确率较高,独立完成	作业全部按时完成,正确率很高,独立完成	作业全部按时完成,正确率很高,独立完成	不满足 D 要求
研讨	出勤率 100%,课上认真听讲,积极回答问题,有独立见解	出勤率>90%,课上认真听讲,回答问题正确	出勤率大于>80%,课上认真听讲,回答问题基本正确	出勤率大于>70%,课堂听课一般,回答问题一般	不满足 D 要求
考试	教学内容熟练掌握,综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容较熟练掌握,综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般,综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容,能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 魏佳

《水处理生物学》课程教学大纲

英文名称: Biology for Water and Wastewater Treatment

课程编码: 0009856

课程性质: 学科基础必修课

学分: 3.5

学时: 56

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 认识实习、《水分析化学》等

教材及参考书:

[1] 顾夏声等.水处理生物学(第六版), 中国建筑工业出版社, 2018年09月出版

[2] 赵远等.水处理微生物学, 化学工业出版社, 2014年01月出版

一、课程简介

本课程包括理论和实验两部分。理论内容主要包括与水处理相关的生物形态、生理特性、生态及相互作用;生物与水中污染物的相互作用关系;水中污染物的生物分解与转化机理;生物在水体净化和水处理中的作用机理和规律;水中有害生物的控制方法;水中微生物的检验方法等。实验内容主要包括活性污泥生物相识别及微生物形态观察、培养基制备、染色、细菌分离及活菌计数、水中细菌总数测定及大肠菌群测定等。通过本课程的学习,使学生掌握与水处理有关的生物基本知识和理论及生物学基本实验技术,能够分析解决工程实际中生物方面的问题,培养学生良好的环保意识和一定的科研能力,为今后从事专业技术工作和科学研究打下必要的生物学基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业的学科基础必修课。通过本课程的学习,使学生掌握有关水处理中生物学的基本知识、作用机理规律及实验技术,培养学生一定的分析问题和解决问题的能力。为后续专业课的学习及工作奠定扎实的学科基础理论和专业技能。

本课程主要为毕业要求第 2.1、3.3、4.2、5.2 项的实现提供支持。

对于毕业要求 2.1 工程知识:能够熟练掌握水处理生物学中的基本知识与原理及相关实验技能。

对于毕业要求 3.3 问题分析:能够应用水处理生物学中的基本知识和原理及实验技能,来分析解决水处理工艺中生物方面的问题。

对于毕业要求 4.2 设计/开发解决方案:根据学生掌握的生物在水处理工艺中的应用等方面的知识,设计符合要求的水生物处理工艺。

对于毕业要求 5.2 研究:根据学生掌握的生物基本理论知识及实验技能,对工程实际中与生物有关的复杂问题进行实验设计、分析研究,得到有效的解决方法。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习,培养学生掌握与水处理有关的生物学基本知识、理

论及实验技能，并能够运用于识别、表述生物处理技术的特征；培养学生基于水处理生物学的基本原理和生化反应数学模型，分析解决工程实际中出现的与生物有关的复杂问题；培养学生具有生物技术基础知识，掌握特定生物处理单元或工艺流程的相关知识，了解影响生物处理技术方案的生物学因素。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.1	3.3	4.2	5.2
1	培养学生掌握与水处理有关的生物学基本知识、理论及实验技能，并能够运用于识别、表述生物处理技术的特征	●			●
2	培养学生基于水处理生物学的基本原理和生化反应数学模型，能够对工程实际中出现的与生物有关的复杂问题进行分析研究	●	◎		◎
3	培养学生具有生物技术基础知识，掌握特定生物处理单元或工艺流程的相关知识，了解影响生物处理技术方案的生物学因素	●		◎	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：水处理生物学是给排水科学与工程专业的学科基础必修课，该课程与人类生活、生产的关系非常密切，对学生的后续课程学习和研究工作具有重要的影响。通过引入学科发展历史、与学科相关的热点新闻、给排水行业发展现状等方面的案例，对学生进行社会责任、法制意识、科学精神、职业素养等核心价值观的教育和引导。在知识传授的同时进行能力培养和价值塑造，不断提高大学生的政治觉悟、道德层次、思想素质、职业素养和文化水平，让学生成为德才兼备、全面发展的国家的合格建设者和可靠接班人。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 绪论	水处理生物学的研究对象与任务，微生物的分类、特点▲*和命名法▲，与水处理相关的主要微生物种类	√	√	
第二章 原核微生物	细菌▲*；放线菌▲；丝状细菌▲；光合细菌，蓝细菌，支原体、立克次氏体和衣原体	√	√	
第三章 古菌	古菌的特点，常见的古菌▲，古菌与水污染防治▲*	√	√	
第四章 真核（微）生物	真核生物与原核生物的异同，酵母菌、霉菌；藻类▲，原生动物▲*，微型后生动物	√	√	
第五章 病毒	病毒的基本特征，病毒的繁殖▲*	√	√	
第六章 微生物的生	微生物的营养▲，酶及其作用，微生物的呼吸▲*，环境因素对微生物	√	√	√

理特性	物生长的影响 [▲]			
第七章 微生物的生长和遗传变异	微生物的生长及其特性 ^{▲*} ，微生物的遗传和变异，遗传工程	√	√	√
第八章 微生物的生态	生态系统的基本概念 [▲] ，微生物在环境中的分布，微生物之间的相互关系 ^{▲*}	√	√	
第九章 微生物对污染物的分解与转化	微生物对有机物的分解作用 [▲] ，不含氮有机物的生物分解 [▲] ，含氮有机物的生物分解 ^{▲*} ，微生物对无机元素的转化作用 [▲] ，生物对污染物质浓缩与吸附作用	√	√	√
第十章 污水生物处理系统中的主要微生物	污水生物处理的基本原理 [▲] ，有机污染物好氧生物处理的基本原理及基主要微生物 [▲] ，有机污染物厌氧生物处理的基本原理及基主要微生物 ^{▲*} ，无机污染物生物处理的基本原理及其主要微生物 ^{▲*} ，生物处理法对污水水质的要求	√	√	√
第十一章 水卫生生物学	水中的病原细菌 [▲] ，水质生物学指标 [▲] ，水的卫生学检验方法 ^{▲*} ，水中病原微生物的控制 [▲]	√		
第十二章 水质安全的生物检测	水体污染的生物监测 ^{▲*}	√		

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：合理组织教学内容，紧密围绕“水处理和水质控制”为核心实施教学。充分利用多媒体教学，辅助板书，使学生对微生物有更加感性的认识。课堂讲授注意与水生物处理紧密联系并介绍相关的新应用技术，课后根据实际情况布置与水生物处理相关的作业，培养学生分析和解决给排水工程领域关于生物实际问题的能力。采取线上线下混合教学模式，对某些教学内容（如古菌、污水生物处理系统中的主要微生物）通过视频让学生线上学习，提高学生自主学习的能力。

学习方法：上课认真听讲，与老师积极互动，善于归纳总结，将课堂所学理论知识与水处理工程实际相联系。课外可查阅生物在水处理中的实际应用，加深对所学知识的掌握。实验环节注意与课堂所学理论知识的联系。期末复习注意前后所学知识的联系与贯通，形成整体知识框架。

五、教学环节及学时分配

本课程理论部分的教学环节及各章节学时分配，详见表 3。实验部分详见“《水处理微生物学实验》教学大纲”。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	水处理生物学的研究对象与任务，微生物的分类、特点和命名法，与水处理相关的主要微生物种类	1					1
第二章 原核微生物	细菌；放线菌；丝状细菌；光合细菌，蓝细菌，支原体、立克次氏体和衣原体	4		4			8

第三章 古菌	古菌的特点, 常见的古菌, 古菌与水污染防治	0.5				0.5	1
第四章 真核(微)生物	真核生物与原核生物的同异; 酵母菌、霉菌; 藻类; 原生动物; 微型后生动物	3		4			7
第五章 病毒	病毒的基本特征; 病毒的繁殖	1.5					1.5
第六章 微生物的生理特性	微生物的营养, 酶及其作用, 微生物的呼吸, 环境因素对微生物生长的影响	4.5		2			6.5
第七章 微生物的生长和遗传变异	微生物的生长及其特性, 微生物的遗传和变异, 遗传工程	4		2			6
第八章 微生物的生态	生态系统的基本概念, 微生物在环境中的分布, 微生物之间的相互关系	1.5					1.5
第九章 微生物对污染物的分解与转化	微生物对有机物的分解作用, 不含氮有机物的生物分解, 含氮有机物的生物分解, 微生物对无机元素的转化作用, 生物对污染物质浓缩与吸附作用	4					4
第十章 污水生物处理系统中的主要微生物	污水生物处理的基本原理, 有机污染物好氧生物处理的基本原理及基主要微生物, 有机污染物厌氧生物处理的基本原理及基主要微生物, 无机污染物生物处理的基本原理及其主要微生物, 生物处理法对污水水质的要求	3.5				1	4.5
第十一章 水卫生生物学	水中的病原细菌, 水质生物学指标, 水的卫生学检验方法, 水中病原微生物的控制	2		12			14
第十二章 水质安全的生物检测	水体污染的生物监测	1					1
合计		30.5		24		1.5	56

六、考核与成绩评定

本课程考试为闭卷考试。考试内容包括课程教学内容中要求掌握和熟悉的内容, 包括线上学习的内容, 其中要求掌握的内容占 70%, 要求熟悉的内容占 20%, 要求了解的内容及综合知识能力应用方面占 10%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	10	出勤情况、课堂表现及相关作业的完成质量，对应毕业要求 2.1、3.3、4.2、5.2 达成度的考核。
实验成绩	30	实验操作技能、实验报告，对应毕业要求 2.1、3.3、4.2、5.2 达成度的考核。
考试成绩	60	对规定所学内容的掌握情况，对应毕业要求 2.1、3.3、4.2、5.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	教学内容掌握充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容，能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
实验	实验教学内容掌握充分，实验技能强	实验教学内容掌握较好，实验技能较强	实验教学内容掌握一般，实验技能一般	基本掌握实验教学内容，能够完成实验	不满足 D 要求
考试	教学内容掌握充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容，能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：郑晓英 刘元坤

《泵与泵站》课程教学大纲

英文名称: Pump and Pump Station

课程编码: 0009857

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 《大学物理》、《工程力学》、《水力学》、《电工学》、《建筑制图》

教材及参考书:

- [1] 姜乃昌等.泵与泵站(第五版).中国建筑出版社.2007年12月
- [2] 张景成主编.水泵与水泵站(第3版).哈尔滨工业大学出版社.2010年8月
- [3] 西南交通大学水力学教研室主编,水力学,中国建筑工业出版社出版,2011年11月。

一、课程简介

《泵与泵站》是“给排水科学与工程”专业学生的专业基础课,是后续《给水排水管网系统》、《水质工程学》、《建筑给水排水》等专业课程学习的前置课程,理论性、实践性较强。

课程主要学习有关水泵的基础理论知识,叶片泵的基本构部件及其功能,水泵的性能参数与特性曲线,调速、切割方法改变单泵运行工况点,以及对泵站中泵的组合运行特性曲线绘制进行泵站泵组的工况分析;学会科学合理地选择水泵机组以及泵组与管道平面与竖面布置的要求和方法,泵站辅助设施及变配电设施的要求,给水排水泵站工艺设计的特点,要求和泵站的工艺设计方法。泵站的经济、安全运行与现代控制手段,泵站机组设备的维护,对给水排水工程常使用的非叶片泵有一定了解。通过泵站工艺设计课设,能使学生在收集查阅设计资料、使用设计手册与规范、设计计算与绘图能力方面得到提高,为以后学生解决泵站工程实际设计能力奠定基础。

二、课程地位与目标

课程地位: 本课程是“给排水科学与工程”专业学生必须学习的主干专业基础课,是后续课程《给水排水管网系统》、《建筑给水排水》等专业课程的学习必需的前置课程。课程旨在为学生应用和设计给排水系统专业知识提供必须的相关技术基础知识,指导学生在进行市政供水排水系统和建筑给排水系统的设计应用时科学、经济、环境合理地配置动力工程设备和经济运行分析。给学生提供参与泵站工艺设计的机会,培养其工程意识和解决供水动力选型与分析能力。

课程目标: 课程的总目标是:通过本课程的学习,使学生针对给排水工程的水的动力循环,完成泵站的选型计算与泵站的工艺设计,该目标分解为以下子目标。

◇ 离心泵和轴流泵基本构造、工作原理、主要性能,掌握泵机组的调速运行与节能原理,以及泵站各种运行工况的求解方法;

◇ 给水排水泵站的机组选择、管道布置，辅助设施、变配电设施、监测控制与数据采集（SCADA）系统的基本作用及组成；泵站工艺的初步设计，包括水泵的选型计算、泵站选型方案比较，泵房的结构形式选择、泵站主要辅助设备的选定及泵站工艺设计CAD图绘制。

该目标分解为以下子目标。

◇ 基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。

◇ 基本公式，掌握公式的适用的范围、条件。掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力。

◇ 方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。

主要为以下毕业要求的实现提供支持：

对于毕业要求 2.2 工程知识：学生通过水泵与水泵站的工程基础知识学习，能够运用水泵与水泵站的理论计算与方法，来分析解决泵站设计与管理方面的问题。

对于毕业要求 3.2 问题分析：学生通过水泵与水泵站的工程基础知识学习，能够运用图纸、图表和文字等，对水泵与水泵站的设计与管理等方面问题进行有效表达；

对于毕业要求 4.2 设计/开发解决方案：根据学生掌握的水泵的理论计算和泵站应用设计等方面的知识，设计满足要求的给排水科学与工程需求的泵站。

对于毕业要求 5.2 研究：根据学生掌握的水泵与水泵站基本理论知识及实验技能，对工程实际中与水泵与水泵站有关的复杂问题进行实验设计、分析与数据解释。

对于毕业要求 7.2 工程与社会：根据学生掌握的水泵与水泵站中的基本知识和原理及实验技能，能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价。详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.2	3.2	4.2	5.2	7.2
1	基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。	●	●	◎	⊙	⊙
2	基本公式，掌握公式的适用的范围、条件。 掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力。	●	●	◎	⊙	⊙
3	方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。	●	●	◎	⊙	⊙

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：

水资源的管理需要科技、人才的力量支持，海绵城市的建设、黑臭河流的治理，国家通过的“水十条”《水污染防治行动计划》，国家实行最严格的水资源管理“三条红线”等等，在教学过程中让学生把握时代脉搏，领会当前国家政策精神，与国家整体发展道路形成共识，共享国家发展带来的个人发展的机遇，具有责任担当，调动学生的学习积极性，使其获得职业自豪感，感受到社会主义核心价值观的正确性。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章	水泵定义级分类▲，水泵及水泵站的作用和地位。	√		
第二章	叶片式水泵的特点▲，分类▲。	√		
第二章 第一节	离心泵的工作原理与基本构造。		√	
第二章 第二节	离心泵的主要零件			√
第二章 第三节	叶片泵的基本性能参数▲	√		
第二章 第四节	离心泵的基本方程式	√		
第二章 第五节	离心泵装置的总扬程	√		
第二章 第六节	离心泵的特性曲线	√		
第二章 第七节	离心泵装置的定速运行工况	√	√	
第二章 第八节	离心泵装置的调速运行工况		√	√
第二章 第九节	离心泵装置的换轮运行工况	√		
第二章 第十节	离心泵并联及串联运行工况	√		
第二章 第十一节	离心泵吸水性能	√		
第二章 第十一~第 十四节	离心泵机组的使用维护，轴流泵及混流泵，常见的叶片泵	√	√	
第三章	其它水泵			√
第四章 第一节	给水泵站分类与特点	√	√	
第四章 第二节	水泵选择	√	√	√
第四章 第三节	泵站的变配电设施及自动控制系统			√
第四章 第四节	水泵机组的布置与基础	√	√	
第四章	吸水管路与压水管路	√	√	

第五节				
第四章 第六节	泵站水锤及其防护	√	√	
第四章 第七节	泵站噪声及消除			√
第四章 第八节	泵站中辅助设备			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：“课堂讲授”。以讲授为主（32学时）。课内讲授推崇启发型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生通过网络、实际工程了解理论进展和理论应用。课堂解题则提出基本要求，引导学生独立完成习题的分析与计算。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行现象分析；注作业的问题与给排水科学与工程问题相结合。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	1					1
第二章	叶片式水泵	11	8				19
第三章	其它水泵	0.5					0.5
第四章	给水泵站	11.5					11.5
合计		24	8				32

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。期末闭卷考试成绩即为课程成绩。

考核方式及成绩评定分布：期末闭卷考试成绩占总成绩的80%，平时成绩占总成绩的20%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表4。

表4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例(%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤情况、课堂表现及相关作业的完成质量，对应毕业要求3.2、4.2、5.2达成度的考核。
期末成绩	80	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求2.2、3.2、4.2、5.2、7.2达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业全部独立按时完成，正确率 $\geq 90\%$	作业全部独立按时完成，80% \leq 正确率 $< 90\%$	作业全部独立按时完成，70% \leq 正确率 $< 69\%$	作业全部独立按时完成，60% \leq 正确率 $< 69\%$	不满足 D 要求
课堂表现	出勤率 100%，课上认真听讲，积极回答问题，有独立思考的能力	出勤率 $> 90\%$ ，课上认真听讲，回答问题正确	出勤率 $> 80\%$ ，课上认真听讲，回答问题基本正确	出勤率 $> 70\%$ ，课堂听讲一般，回答问题一般	不满足 D 要求
考试	全面准确地掌握基本概念、理论、方法，能熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	较全面准确地掌握概念、理论、方法，较熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	一般性全面准确地掌握概念、理论、方法，基本能准确地运用理论知识解决复杂问题	能基本掌握概念、理论、方法，能运用理论知识解决基本问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：刘保疆 丁飞

《水文学及水文地质学》课程教学大纲

英文名称: Hydrology and Hydrogeology

课程编码: 0009858

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 高等数学、概率论与数理统计、水力学

教材及参考书:

- [1] 杨维,张戈,张平著.水文学与水文地质学.机械工业出版社,2008.06
- [2] 黄廷林,马学尼,水文学.中国建筑出版社,2007.01.
- [3] 刘兆昌,供水水文地质学.中国建筑出版社,2006.7
- [4] 白玉华,工程水文地质学.水利水电出版社,2002
- [5] 方樟,肖长来,王福刚,杜新强.水文与水文地质教学实习指导.中国水利水电出版社.2019.10

一、课程简介

水文学及水文地质学是建工学院为给排水科学与工程专业本科生开设的学科基础必修课。本课程的任务包括水文学和水文地质学两部分。水文学系统地介绍水文学基本知识,水文循环、水量平衡,水文统计基本原理与方法,河川与径流情势,小流域暴雨洪峰流量等内容。水文地质学主要介绍地质基本知识、地下水的基本知识、地下水的物理和化学性质、地下水的渗流运动、地下水的分布特征、地下水资源勘察与评价、地下水污染与防治等内容。教学内容重点:水文频率计算方法及应用、地下水分类、地下水化学类型的表示方法、地下水运动的基本规律及相关理论。教学内容的难点:水文频率计算的应用,地下水流运动理论。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是根据给排水科学与工程专业教学计划与教学大纲要求而编写的专业选修课。是研究水文现象的变化规律及其在工程上应用,地下水的形成、运动和分布规律的学科,通过课程学习使学生掌握水文学与水文地质学的基本理论与计算方法,为后续专业课的学习和专业领域的思想认识的提高奠定一定的理论基础,为将来学生具有从事市政给排水、城市雨水利用、水源工程设计、水资源管理与保护等实际问题的能力奠定理论基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

2.2 工程知识:通过工程基础知识学习,并运用到复杂工程问题的计算过程中;

3.1 问题分析:能够应用高等数学和相关自然科学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题

4.1 设计/开发解决方案：能够较熟练掌握给排水主流程计算；

(二) 课程目标

1 教学目标：

通过本课程学习，使学生了解水文现象的基本特点，掌握水文学的基本原理，学会水文分析计算的基本方法，熟悉水文资料的搜集、整理与应用，了解地质基础知识，掌握地下水赋存方式、分布特征、物理化学性质、渗流运动规律等。

该目标分解为以下子目标。

◇ 基本概念：达到严格、确切、形象、清晰。

◇ 基本公式：掌握公式的适用的范围、条件。掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力。

◇ 方法应用：掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.2	3.1	4.1
1	基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。		●	
2	基本公式，掌握公式的适用的范围、条件。掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力。	◎	●	⊙
3	方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。	◎	●	⊙

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：

紧密结合海绵城市的建设、黑臭河流的治理，《水污染防治行动计划》（“水十条”）最严格的水资源管理“三条红线”等政策，在教学过程中让学生把握时代脉搏，领会当前国家政策精神，与国家整体发展道路形成共识，培养学生责任担当，调动学生的学习积极性，使其获得职业自豪感，感受和弘扬到社会主义核心价值观。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 水文学绪论	水文学研究内容，水文循环▲，水量平衡。水文学研究方法▲，水文学与给水排水、环境工程专业的关系。	√		
第二章 水文学基本知识	河流与流域▲，降水与下渗▲，河川径流，水文测验与信息采集。	√		

第三章 水文统计 基本原理 与方法	水文统计基本概念, 统计参数与抽样误差, 经验频率曲线与理论频率曲线 ^{▲*} , 水文频率计算方法 [▲] , 相关分析。		√	
第四章 河川径流 特征值分 析与计算	设计年径流的分析与计算 [▲] , 设计洪峰流量(或水位)的分析和计算 ^{▲*} , 设计枯水流量(或水位)的分析和计算, 径流情势对河流水质的影响。			√
第五章 小流域暴 雨洪峰流 量的计算	小流域暴雨洪峰量计算的特点、暴雨损失分类, 下渗曲线与下渗量累积曲线、暴雨洪水形成过程 [▲] 、等流时线原理 [▲] 、不同净雨历时情况下的径流过程, 暴雨洪峰流量公式 ^{▲*} , 了解水文手册的应用。			√
第六章 水文地质 学-绪论	水文地质学研究内容, 地下水开发利用状况, 水文地质学发展方向 [▲] 。	√		
第七章 地质学基 本知识	地球, 矿物与岩石, 地质作用与地质年代 [▲] , 地质构造。	√		
第八章 地下水基 本知识	岩石空隙, 含水层 [▲] 、透水层 [▲] 和隔水层 [▲] , 地下水分类 [▲] , 地下水循环, 地下水动态及影响因素, 地下水的均衡	√		
第九章 地下水的 物理化学 性质	地下水的物理性, 地下水的化学成分 [▲] , 地下水的某些化学性质, 地下水化学成分的分析与资料整理 ^{▲*} 。	√	√	
第十章 地下水的 渗流运动	渗流的基本概念, 地下水运动的基本定律 [▲] , 地下水流向井的稳定流理论 ^{▲*} , 地下水流向井的非稳定流理论 ^{▲*} , 地下水运动的数值计算, 地下水污染质迁移扩散理论 [*] 。		√	√
第十一章 地下水的 分布特征	孔隙水的分布, 裂隙水的分布, 岩溶水的分布。	√		
第十二章 地下水资 源勘察与 评价	勘察任务与勘察阶段, 水文地质勘察方法与工作内容: 水文地质测绘、钻探、物探, 试验。	√		
第十三章 地下水污 染与防治	概述地下水污染源与污染途径 [▲] , 地下水污染防治。	√		

四、教授方法与学习方法指导

教授方法:“课堂讲授”。以讲授为主(24学时)。课内讲授推崇启发型教学, 以知识为载体, 传授相关的思想和方法, 引导学生通过网络、实际工程了解理论进展和理论应用。

课堂解题则提出基本要求，引导学生独立完成习题的分析与计算。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行现象分析；注重作业的问题与给排水科学与工程问题相结合。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	水文学绪论	12					2
第二章	水文学基本知识	3					3
第三章	水文统计基本原理与方法	3.5	1				4.5
第四章	河川径流特征值分析与计算	3	1				4
第五章	小流域暴雨洪峰流量的计算	3.5	1				4.5
第六章	水文地质学-绪论	1					1
第七章	地质学基本知识	1					1
第八章	地下水基本知识	3					3
第九章	地下水的物化性质	3					3
第十章	地下水的渗流运动	3	1				4
第十一章	地下水的分布特征	1					1
第十二章	地下水资源勘察与评价	0.5					0.5
第十三章	地下水污染与防治	0.5					0.5
合计		28	4				32

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：平时成绩评定为 30%，期末考试成绩 70%。

平时成绩包括作业成绩（20%）和课堂表现（10%）。作业主要通过习题反应学生对知识的掌握程度，考核对基本概念的理解能力，公式方法的求解能力，实际问题的分析和解决能力。课堂表现主要反映学生的听课考勤、课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（课堂提问、课堂解题）。

期末考试成绩（70%）为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	包括相关作业的完成质量和课堂表现、课堂练习参与度及其完成质量，对应毕业要求 2.2、3.1、4.1 达成度的考核。
期末成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2.2、3.1、4.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业全部独立按时完成，正确率 $\geq 90\%$	作业全部独立按时完成， $80\% \leq$ 正确率 $< 90\%$	作业全部独立按时完成， $70\% \leq$ 正确率 $< 69\%$	作业全部独立按时完成， $60\% \leq$ 正确率 $< 69\%$	不满足 D 要求
课堂表现	出勤率 100%，课上认真听讲，积极回答问题，有独立思考的能力	出勤率 $> 90\%$ ，课上认真听讲，回答问题正确	出勤率 $> 80\%$ ，课上认真听讲，回答问题基本正确	出勤率 $> 70\%$ ，课堂听讲一般，回答问题一般	不满足 D 要求
考试	全面准确地掌握基本概念、理论、方法，能熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	较全面准确地掌握概念、理论、方法，较熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	一般性全面准确地掌握概念、理论、方法，基本能准确地运用理论知识解决复杂问题	能基本掌握概念、理论、方法，能运用理论知识解决基本问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：兰双双 丁飞

《给排水工程仪表与控制》课程教学大纲

英文名称: Instrument and Control of Municipal Water Engineering

课程编号: 0008469

课程性质: 学科基础必修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程及相关专业

先修课程: 电工电子学基础, 物理化学, 水分析化学、水力学、泵与泵站、给水排水管网系统、水工艺设备基础 I、给排水工程施工、给排水科学与工程计算机应用、建筑给排水、水质工程学、水处理生物学等课程。

教材及参考书:

[1] 崔福义、彭永臻、南军. 给排水工程仪表与控制(第三版). 中国建筑工业出版社, 2018年

一、课程简介

本课程是高等学校给排水科学与工程本科指导性专业规范中的骨干课程, 也是“注册设备工程师”、建筑设计院、市政工程设计院、各种工业设计院、自来水公司、水质监测与控制机构等单位必需掌握的重要专业技能。课程内容包括自动控制基础知识、给排水自动化仪表与设备、水泵及管道系统的控制调节、给水处理系统控制技术、污水处理厂检测与仪表、污水处理厂的监视操作与自动控制。课程目标是使本科生充分了解、熟悉和掌握与城市给水和污水处理工艺有关的自动控制基本知识和仪器仪表、以及在线监控仪表和自动控制技术在水工艺流程与工程中的基本应用, 具有选择和应用水工艺在线监控仪表和自动控制技术的能力。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是给排水科学与工程专业的学科基础必修课。

本课程主要为毕业要求第 2.3、3.2、4.1、5.1 和 9.1 项的实现提供支持。

2.3 问题分析: 能够获得解决相应问题的有效方法;

3.2 设计/开发解决方案: 设计满足给排水科学与工程需求的系统、单元(部件)或工艺流程;

4.1 研究: 使学生能够基于自动控制技术和水工艺在线仪表与设备的科学原理并采用科学方法对给排水科学与工程专业的复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1 使用现代工具: 能够较全面了解现有技术和资源, 以及现代工程工具和信息技术工具;

9.1 个人和团队: 能够应用本专业知识和同相关专业建立有机的联系

(二) **课程目标**

1 教学目标：学生通过学习该课程后，使学生了解和掌握与水工艺涉及的有关在线仪器仪表和自动控制的基本知识、基本原理，以及在线监控仪表和自动控制技术在水工艺与工程中的基本应用，并且有进一步选择和应用水工艺自动控制技术和水工艺监控仪表与设备的技能，同时培养与相关专业的沟通和协作能力。

目标分解为以下子目标：

- 1) 了解和掌握与水工艺有关的在线监控仪表和自动控制基本知识、基本原理；
 - 2) 掌握在线监控仪表与设备以及自动控制技术在水工艺与工程中的应用，具有选择和应用水工艺在线监控仪表与设备以及水工艺自动控制技术的能力；
 - 3) 能够应用本专业知识与相关专业建立有机的联系，具备多学科沟通和协作能力。
- 本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.3	3.2	4.1	5.1	9.1
1	了解和掌握与水工艺有关的在线监控仪表和自动控制的基本知识、基本原理	●	◎	⊙	⊙	⊙
2	了解和掌握在线监控仪表和自动控制技术在水工艺流程与工程中的应用，具有选择和应用水工艺在线监控仪表设备和水工艺自动控制技术的能力	⊙	●	◎	◎	⊙
3	能够应用本专业知识与相关专业建立有机的联系，具备多学科沟通和协作能力	◎	⊙	⊙	⊙	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：在课程的讲授过程中，通过融入典型工程案例和励志人物案例，使学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等方面得到提高，并使学生保有正确的价值观，为水环境的保护做出力所能及的贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 自动控制基础知识	自动控制系统概念与构成以及自动控制基本方式，自动控制系统的过渡过程及品质指标，传递函数与环节特性和计算机控制系统。 自动控制系统概念与构成以及自动控制基本方式 (▲) 自动控制系统的基本原理 (★)	√		√
第二章 给排水自动化仪表与设备	典型水质检测仪表、水质自动监测系统和工作参数在线检测仪表，检测技术基础和可编程控制仪表，执行设备。 典型水质检测仪表、水质自动监测系统、工作参数在线检测仪表 (▲) 水质检测和控制仪表的基本原理、可编程控制仪表 (★)	√		√

第三章 水泵及管道系统的控制 调节	调节的内容与意义, 水泵—管路双位控制系统, 水泵调速控制, 恒压给水系统控制技术, 污水泵站组合运行系统、城市供水管网工作状态在线监控、给水监控与调度系统。 水泵调速控制 (▲)	√	√	√
第四章 给水处理系统控制技术	混凝投药单元的控制技术、沉淀池运行控制技术、滤池控制技术、氯气自动投加与控制技术、基于 PLC 的集散控制系统在水厂的应用。 沉淀池运行控制技术、滤池控制技术、氯气自动投加与控制技术、基于 PLC 的集散控制系统在水厂的应用 (▲) 混凝投药单元控制技术 (★)	√	√	√
第五章 污水处理厂的检测仪表与 ICA 技术	污水处理厂的检测项目与取样、检测仪表与方法选择、污水处理厂常用检测方法 with 仪表设备 (▲)	√	√	√
第六章 污水处理厂的监视控制与自动控制	监视操作、污水处理厂自动控制系统分类与组成特点、污水泵站自动控制及设备、污水一级, 二级与三级处理的过程控制、污泥处理的过程控制 (▲)	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

为实现本课程的教学目标, 主要采用课内讲授的方式, 同时结合部分章节的课外自学的线上线下混合等多种教学模式与方法, 通过各章节的习题和作业, 尽量比较全面地了解整个课程的内容, 弥补由于教学课时过少造成的部分内容无法讲授的问题。

教授方法: 根据本课程的教学目标, 采用讲授、自学等教学方法与模式, 同时结合课程内容的教学要求, 采用多媒体课件、录像、黑板板书引导等多种形式教学手段, 与前期学习的专业基础知识和专业知识相结合, 将本课程的自动控制系统概念、典型水质检测仪表、自动监控系统等方面知识, 以及城市给水处理系统、城市污水处理系统和城市管道系统等与前期学习的各种专业课程和专业知识有机地结合, 将电工电子学基础、物理化学、水分析化学、水力学、泵与泵站、给水排水管道系统、水工艺设备基础、水工程施工、城市水工程计算机应用、建筑给水排水与建筑设备、水质工程学、水处理生物学等先修课程的各种知识与本课程内容充分整合, 使得本课程的知识可以有效地应用到专业领域中去。

学习方法: 培养跨学科知识和交叉领域的融会贯通, 特别是重视对仪表和控制的选择和使用能力的学习, 在仪表和控制理论指导下与给水排水的专业知识相结合; 注意与实际应用问题入手, 归纳和总结仪表和控制的基本特性。明确学习各阶段的重点和难点任务, 做到预习-听课-复习相互结合, 充分利用学校和院系实验室资源, 充分了解仪表和控制的使用基础、了解和掌握各种仪表和控制的功能和作用、掌握仪表与控制知识在各种水处理工艺中的应用。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	自动控制基础知识	5					5
第二章	给排水自动化仪表与设备	8					8
第三章	水泵及管道系统的控制调节	2					2
第四章	给水处理系统控制技术	4					4
第五章	污水处理厂的检测与仪表	3					3
第六章	污水处理厂的监控操作与自动控制	2					2
合计		24					24

六、考核与成绩评定

本课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 30%（作业等 20%，其它 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束，成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等）；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。考试采用闭卷笔试形式对所学内容进行考评。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例(%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
作业	20	相关作业的完成情况和准确性。支撑毕业要求 2.3、3.2、4.1、5.1 和 9.1
出勤及课堂表现	10	课堂练习参与度及完成质量。支撑毕业要求 2.3、3.2、4.1、5.1 和 9.1
期末	70	重点考核课程讲授的主要内容，以及部分自学内容。支撑毕业要求 2.3、3.2、4.1、5.1 和 9.1

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	依据所学知识能及时和极高质量的完成作业。	依据所学知识能及时和高质量的完成作业。	依据所学知识能及时和较好的完成作业。	依据所学知识能及时和基本完成作业。	不满足 D 要求
出勤及课堂表现	全勤 课堂表现突出	全勤+ 课堂表现积极	缺勤 1 次+ 课堂表现一般	缺勤 1 次+ 课堂不发言	不满足 D 要求
期末	掌握城市给排水工艺有关的自动控制基本知识和在线仪表、以及自动控制技术在水工艺流程与工程中的基本应用,具备选择和应用水工艺自动控制技术和监控仪表与设备的能力。	熟悉城市给排水工艺有关的自动控制基本知识、在线仪表以及自动控制技术在水工艺流程与工程中的基本应用,基本具备选择和应用水工艺自动控制技术和监控仪表与设备的能力。	基本掌握城市给排水工艺有关的自动控制基本知识、在线仪表以及自动控制技术在水工艺流程与工程中的基本应用,有选择和应用水工艺自动控制技术和监控仪表与设备的能力。	在一定程度上掌握与城市给排水工艺有关的自动控制基本知识、在线仪表以及自动控制技术在水工艺流程与工程中的基本应用,有选择和应用水工艺自动控制技术和监控仪表与设备的能力。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李星、周志伟

《水工程经济与项目管理(双语)》课程教学大纲

英文名称: Water Engineering Economics and Management

课程编号: 0009859

课程性质: 学科基础必修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 水工程施工、污水、供水管网和处理厂工程

教材及参考书:

[1] Leland Blank, P.E Engineering Economic Principles, Seventh Edition, 2012, ISBN 978-0-07-337630-1

[2] P.贝利等著, 中华人民共和国建设部标准定额研究所译, 投资运营的经济分析-分析方法与实际应用, 中国计划出版社, 2002.08

一、课程简介

本课程是一门专业基础课程, 它是使每一个学生了解和掌握一种项目的普遍分析方法, 以增进学生对国外可行性研究与项目评价新进展的了解, 使其在今后的实际工作中更好地与国际惯例接轨。《水工程经济与管理》课程是高等工科院校“给排水科学与工程专业”的一门专业实践性较强的工程经济应用课程。课程针对国家对水行业发展需求, 从经济角度出发, 利用工程经济等基本理论知识,

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是“给排水科学与工程专业”的专业任选课, 学习工程经济分析的目的、回答的主要问题、应遵循的主要分析步骤, 以及为使决策者能够制定正确合理的决策, 分析影响向他们传达的最低限度的信息。从而使学生把注意力放在增量费用和增量效益上。为最大限度降低费用、最大限度增加效益和减少风险, 寻找备选方案十分必要。引导学生学习市政工程的关联课程, 培养其工程经济意识和能力。

本课程主要为毕业要求第 6.3、7.3, 8.1, 10.2, 11.2, 12.1 项的实现提供支持

对于毕业要求 6.3 使用现代工具: 介绍世界代表性技术与开发的软件 Project, Costab 等。

对于毕业要求 7.3 工程与社会: 水工程经济与管理能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

对于毕业要求 8.1 环境可持续发展: 水工程经济与管理能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题, 评价解决方案的财务可持续性和经济合理性。

对于毕业要求 10.2 个人和团队: 水工程经济与管理, 通过引入典型的工程案例, 引导学生查阅相关理论的应用, 总结分析经济方案的特点, 从决策角度内讨论工程方案的经

济性。要求学生进行经济分析并进行讨论交流，每组最后提交规范的技术报告。

对于毕业要求 11.2 沟通：水工程经济与管理能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

对于毕业要求 12.1 项目管理：水工程经济与管理理解并掌握给排水科学与工程专业的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

（二）课程目标：

教学目标：使学生掌握“水工程经与管理”中的基本概念、经济原理，结合水行业专业相关技术的应用，提升对水工程经济与管理定义和内涵的理解水平，增强对水行业工程的经济分析、选择决策以及综合应用能力。该目标分解为以下子目标：

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		6.3	7.3	8.1	10.2	11.2	12.1
1	掌握水工程经济与管理概念和内涵，掌握工程经济评估技术；	◎					
2	增强工程经济方案的比较、选择、决策、综合应用能力；		●	⊙	◎		
3	培养学生在水工程经济分析面向不同专业技术团队的交流和协作能力					⊙	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：本课程可以培养学生的经济学观点，树立科学经济观，了解国内外发展状况，增加民族自信，培养作为职业工程师应具备的经济素质，优选备选方案，对工程效果责任担当。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 投资方案评价	明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义。掌握资金时间价值的基本概念和内涵▲，投资方案评价的主要判据，投资方案比较与选择和动态分析★。	√		
第二章 项目投资估算、概算	了解定额，熟悉工程量计算★，掌握投资估算的编制方法步骤▲，掌握估算和预算的区别与组成。	√		
第三章 项目的运行费分析	掌握运行费的组成、计算▲和预测★。	√		
第四章 项目中设备更新分析	掌握设备的磨损与更新，确定设备的折旧率▲，掌握设备经济寿命计算★；熟悉设备的更新方案评价与选择。	√	√	
第五章 效益分析	掌握项目的效益分析原理▲。了解国外效益分析评价体系的构建。		√	√
第六章	掌握项目的工程的财务可持续性评价原理▲。掌握经济分析方法与原理▲。		√	√

工程财务、经济分析				
第七章 敏感度和风险分析	掌握项目风险因素识别与估计 [▲] 。了解单因素和多因素敏感分析 [★] 。	√	√	
第八章 水工程项目后评价	熟悉水工程项目后评价的内容方法 [▲] 。		√	√
第九章 水工程建设项目投资 与评价	熟悉水工程项目投资基建程序，通过案例分析评价的水工程项目决策 [▲] 。	√	√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：“课堂讲授”。以讲授为主（26学时），讨论为辅（4学时），幕课（2学时）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法，课堂研讨则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成资料的检索、汇总与实现，幕课要求严格要求考核，探讨新的教学效果，增强学生自学能力。

1) 课堂讲授

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些工程经济相关的基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。要注意对其中的一些基本方法的核心思想的分析，使学生能够掌握其关键。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，注重引导学生查阅相关资料，授课时不追求对理论过于深入的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，引导学生阅读科技文献和外文资料，培养自学能力。

2) 课堂研讨

重点强调工程经评价。通过引入典型的工程案例，引导学生查阅相关理论的应用，总结分析经济方案的特点，从决策角度内讨论工程方案的经济性。要求学生进行经济分析并进行讨论交流，每组最后提交规范的技术报告。

讨论分组进行，3-4人一组，协同完成案例经济评价。

验收方式：综合验收。采取集体报告（制作报告、准备演示内容，每组报告10-15分钟）、按组、按要求评价其他各组的实验成果；按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

评分建议：总分为10分；现场按照技术报告记录完成的质量（A-好、B-中、C-差、D-无），过后各组内商议给出综合评分。本组不给自己评分。教师根据自己和学生各组的评分给出各组的综合评分，并根据表现给出每个学生的得分。

3) 幕课

采用幕课的方式，教授第八章项目的经济后评价。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，

课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。检索相关的技术资料，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，不要死记硬背。积极参加课堂研讨活总，在研讨过程中加深对水工程经济与管理的理解。

课外作业主要是学会使用国内、国际水工程经济方法，结合课堂讲授内容进行简单的分析和评级。通过课外作业，引导学生检验学习效果，进一步掌握课堂讲述的内容，了解自己掌握的程度，思考一些相关的问题，进一步深入理解扩展的内容。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	慕课	
1	投资方案评价	6	2				8
2	项目投资估算、概算	2					2
3	项目的运行费分析	2					2
4	项目中设备更新分析	2					2
5	效益分析	4					4
6	工程财务、经济分析	4					4
7	敏感度和风险分析					2	2
8	水工程项目后评价	2					2
9	水工程建设项目投资与评价	4			2		6
合计		28	2		2		32

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 70%（出勤及表现占 10%，作业等 30%，讨论课 30%），期末考试 30%。

平时成绩中的 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对水工程经济与管理基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要结合水行业工程实际应用分析以及复杂工程问题初步分析等。要起到督促学生系统掌握水工程经济与管理分析方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
小组讨论	30	研讨过程以及报告的完成质量，对应毕业要求 6.3、7.3、8.1、10.2、11.2、12.1 达成度的考核；
出勤	10	课堂学习参与度及其完成质量，对应毕业要求 6.3、7.3、8.1、10.2、11.2、12.1 达成度的考核；
作业	30	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 6.3、7.3、8.1、10.2、11.2、12.1 达成度的考核；
考试成绩	30	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 6.3、7.3、8.1、10.2、11.2、12.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评 分 标 准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按时提交，正确理解	正确理解	较正确理解	部分正确理解	不满足 D 要求
研讨	积极参加，相互评定为优	积极参加，相互评定为良	积极参加，相互评定为可	参加	不满足 D 要求
出勤	95%	85%	80%	75%	不满足 D 要求
考试	全面综合运用理论知识解决复杂问题	较好综合运用理论知识解决复杂问题	部分综合运用理论知识解决复杂问题	初步综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李智

《地理信息系统应用》课程教学大纲

英文名称: Application of Geographic Information System

课程编码: 0009867

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 计算机和程序设计基础、测量学、工程图学、水文学与水文地质学、给排水管网系统

教材及参考书:

- [1] 邓培燕, 徐海升. 水力建模与地理信息系统. 中山大学出版社, 2014年6月
- [2] 田庆, 陈美阳, 田慧云. ArcGIS 地理信息系统详解. 北京希望电子出版社, 2014年5月
- [3] 汤国安, 杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程. 科学出版社, 2011年1月
- [4] 李崇贵, 陈峥. ArcGIS Engine 组件式开发及应用. 科学出版社, 2016年3月

一、课程简介

地理信息系统 (GIS, Geographic Information System) 是一门综合性学科, 结合地理学与地图学以及遥感和计算机科学, 已经广泛的应用在不同的领域, 是用于输入、存储、查询、分析和显示地理数据的计算机系统。本门课程选用 ArcGIS 软件为例进行地理信息系统课程的讲解, 主要讲授以下四个方面的内容: 介绍地理信息系统基础概念, 并讲授 ArcGIS 的基本功能与操作; 讲授 ArcGIS 在水文分析中的应用; 讲授 ArcGIS 在排水管网分析中的应用; 以 ArcEngine 为例介绍 ArcGIS 针对排水管网系统展示与分析功能的开发, 并以实际系统开发实例进行展示教学等。普通高等教育给水排水专业本科生可选修此课程, 其他专业如土木工程、环境科学与工程等相关专业学生也可选修。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 课程是为水务工程、给水排水工程专业本科生开设的学科基础选修课。课程讲解地理信息系统在城市排水系统中的分析与应用, 使学生掌握 ArcGIS 进行城市水文、排水管网等方面空间数据制作和管理的方法。

本课程主要为毕业要求第 3.1、4.3、5.3、6.1 项的实现提供支持。

对于毕业要求 3.1 问题分析: 能够应用地理信息系统的空间拓扑分析、水文分析等基本原理, 发现管网结构问题、识别判断管网汇水流域, 辅助数学模型构建, 获得空间合理性有效分析结论。

对于毕业要求 4.3 设计/开发解决方案: 针对管网结构问题, 考虑管网排水能力来设计

管网结构问题的解决方案，并结合地表流域及管网子汇水区划分结果，同时考虑溢流风险等安全因素。

对于毕业要求 5.3 研究：针对如何发现管网结构健康和如何合理划分管网子汇水区的排水管网科学问题，能够基于空间拓扑分析原理和水文产汇流机理来设计科学分析流程，发现并诊断问题的关键环节，通过分析各类数据进而得到合理有效的结论。

对于毕业要求 6.1 使用现代工具：针对排水管网和流域空间的复杂问题，能够使用恰当的能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具对管网问题进行判断，分析管网流域划分特征。

（二）课程目标

1 教学目标：通过本课程的学习使学生了解地理信息系统的基础概念，能够运用 ArcGIS 软件编辑和管理给排水工程涉及的地理信息要素、划分汇水区域、构建排水管网地理信息数据库并进行统计分析，能够使用 ArcEngine 等工具进行排水管网系统展示和显示等功能的开发。在此基础上，结合实际案例和课后作业，使学生能够对城市排水系统的组成和作用有更系统和全面的认识，提高学生运用 ArcGIS 软件解决实际工程问题的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		3.1	4.3	5.3	6.1
1	掌握地理信息系统的基础概念,能够运用 ArcGIS 进行简单的图形操作和空间统计分析	●	●	◎	●
2	掌握 ArcGIS 中常用的水文分析方法,结合城市下垫面和管网条件进行汇水区划分	●	●	◎	●
3	掌握排水管网数据库的构建及管网的拓扑分析方法	●	●	◎	●
4	了解 ArcGIS 的开发技术在排水管网管理、拓扑分析、排水管网模型构建中的应用	●	●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：随着计算机技术的日益发展和普及，地理信息系统以及在此基础上发展起来的“数字地球”、“数字城市”在人们的生产和生活中起着越来越重要的作用。本课程以综合性的实验内容体系为授课内容主线，重构关联不同核心知识的实验内容体系，有效提升学生综合实践能力及水平。通过启发性理论教学方式让学生获得地球和宇宙环境的基础知识；理解人类赖以生存的自然地理环境的主要特征，以及自然地理环境各要素的相互关系。通过研究性实践课程设计让学生了解人类活动对地理环境的影响，理解人文地理环境的形成和特点；认识区域差异，了解区域可持续发展面临的主要问题和解决问题途径。课程以科学思维培养为核心目标，激发学生的问题意识和自主创新意识，使其具备基本的地理素养，形成正确的情感、态度与价值观。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 地理信息系 统应用基础	ArcGIS 的体系结构和数据模型、基础模块及主要功能; ArcMap 的基本操作 (▲); ArcCatalog 的基本操作 (▲)。				√
第二章 空间数据可 视化表达	ArcMap 数据符号化方法 (▲); ArcMap 数据层标注方法 (▲); ArcMap 地图制作和输出 (★)。				√
第三章 数据采集与 组织	使用 Editor 工具屏幕数字化; Geodatabase 数据库的创建 (★); 矢量数据的编辑 (▲)。				√
第四章 空间数据的 转换与处理	地图投影的定义; 地图投影转换方法 (★); 配准地图的原理和具体操作步骤 (▲); Geodatabase 要素类拓扑关系的建立及检查 (★); 空间坐标校正方法; 不同数据结构间的转换方法 (▲)。	√	√	√	√
第五章 空间分析	矢量数据的空间分析方法 (▲); 栅格数据的空间分析方法 (▲); 三维分析和显示; 地统计分析方法 (★)。	√	√	√	√
第六章 汇水区分析 实验	ArcGIS 在水文分析中的应用 (▲); 城市区域汇水区划分 (★)。	√	√	√	√
第七章 城市排水管 网组成及其 数据结构	城市排水管网系统的组成要素; 各组成要素的数据结构及内容 (▲); ArcGIS 在城市排水管网数据整合与分析中的作用。	√	√		√
第八章 数据库基础	数据库的基本概念和种类; 数据库架构设计和库表结构 (★); 常见的数据库软件; 常用的数据库查询语句 (▲); 数据库软件的基本操作 (▲); ArcGIS 与数据库软件间的数据转换 (★)。	√	√		√
第九章 排水管网数 据库构建	ArcGIS 中 CAD 格式管网数据的转换和输入; 管网的添加和属性设置 (▲); 水泵、调蓄池等结构物的添加和属性设置。	√	√		√
第十章 管网结构分 析实验	运用 ArcGIS 对管网数据进行条件查询与统计 (▲); 依据相关规范和标准运用 ArcGIS 对管网数据的合理性进行分析和修正 (★)。	√	√	√	√
第十一章 地理信息系 统开发	地理信息系统开发的基本原理及相关概念 (▲); 以 ArcEngine 为例介绍各个功能的开发过程并结合实例进行展示。	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法:“课堂讲授和上机实验相结合, 课堂学习与课后学习相结合”。课堂讲授 28 学时, 上机实验 4 学时。课堂讲授使用多媒体课件, 采取讨论型教学, 配合板书和案例演示讲授内容, 传授相关技术应用的思路和方法。讲授软件的具体操作时, 学生可以自带笔记本电脑或多人共用一台笔记本电脑与教师同步操作。上机实验以分组讨论的形式进行, 3-5 人一组, 协同完成实验并撰写实验分析报告。课后可通过网络视频学习等方法进行补

充学习。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性；培养学生动手操作能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	地理信息系统应用基础	2					2
第二章	空间数据可视化表达	2					2
第三章	数据采集与组织	2					2
第四章	空间数据的转换与处理	4					4
第五章	空间分析	4					4
第六章	汇水区分析实验			2			2
第七章	城市排水管网组成及数据结构	4					4
第八章	数据库基础	4					4
第九章	排水管网数据库构建	4					4
第十章	管网结构分析实验			2			2
第十一章	地理信息系统开发	2					2
合计		28		4			32

六、考核与成绩评定

平时成绩 40% (出勤及表现 10%，实验 20%，平时作业等 10%)，期末大作业成绩 60%。

平时成绩中的出勤和表现 10% 主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；实验 20% 是本理论课程的实验环节的考核；作业等的 10% 主要是课堂作业和课外作业，考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

期末大作业成绩 60% 为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、工具应用等方面掌握的程度，及学生运用所学知识和工具解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	课堂学习参与度、作业完成质量及实验考核，对应毕业要求 3.1、4.3、5.3、6.1 达成度的考核。
考试成绩	60	对所学知识和工具掌握的情况，对应毕业要求 3.1、4.3、5.3、6.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
考勤和平时作业	认真正确完成作业, 熟练掌握课程内容	认真正确完成作业, 较好掌握课程内容	正确完成作业, 基本掌握课程内容	完成作业, 基本掌握课程内容	不满足 D 要求
研讨	积极参加课堂讨论	较积极参加课堂讨论	参加课程讨论	较少参加课程讨论	不满足 D 要求
实验	熟练快速完成实验, 并且实验报告质量很好	较为熟练完成实验, 并且实验报告质量较高	实验完成的一般, 并且报告质量一般	只完成了实验的少部分内容, 并且报告质量较差	无法完成实验, 且报告质量极差
期末大作业	完美解决复杂工程问题	较好解决复杂工程问题	可以解决复杂工程问题	可以解决复杂工程问题但出现错误	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 初祁, 王昊

《BIM 技术应用基础》课程教学大纲

英文名称: Fundamentals of BIM Technology Applications

课程编码: 0009868

课程性质: 学科基础选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程等专业的本科生

先修课程: 给排水科学与工程概论、土建工程基础

教材及参考书:

- [1] 王轶群. BIM 技术应用基础. 中国建筑工业出版社, 2015 年 11 月
- [2] 陆泽荣, 刘占省. BIM 技术概论 (第二版). 中国建筑工业出版社, 2018 年 5 月
- [3] Autodesk Inc. Autodesk Revit MEP 2019 管线综合设计应用. 电子工业出版社, 2019 年 2 月
- [4] 麓山文化. Revit MEP 2019 管线设计从入门到精通. 人民邮电出版社, 2019 年 12 月
- [5] 卫涛, 柳志龙, 晏清峰. 基于 BIM 的 Revit 机电管线设计案例教程. 机械工业出版社, 2020 年 1 月

一、课程简介

BIM 技术应用基础是建筑工程学院为给排水科学与工程专业本科生开设的学科基础选修课课程类型。课程以 BIM 概念和应用软件为主线, 主要内容包括 BIM 技术的基本概念、BIM 建模环境及应用软件体系、给水排水专业模型创建、基于 BIM 的 Revit 管线协同设计、BIM 标准的整体框架及其应用、BIM 5D 应用等内容, 紧紧围绕给排水科学与工程的专业需要, 融理论教学和实践教学为一体, 使学生在掌握 BIM 技术的基本理论、基本方法的同时, 熟悉 BIM 技术的相关软件操作, 提高学生的实践能力, 为学生从事给排水科学与工程勘测、设计、施工和管理工作的必要的基础, 更好地适应社会的需要。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

课程地位: 本课程是土木类给排水科学与工程专业本科生的学科基础选修课, 其主要任务是培养学生具备 BIM 技术的理论知识和应用技能, 掌握 BIM 模型创建的基本方法, 培养学生认真细致的工作作风和严谨的科学态度, 为后续课程的学习打下基础。熟练掌握 BIM 常用软件 Revit 软件的使用, 并结合给水排水专业实现模型的创建, 了解 BIM 标准的整体框架及 5D 应用, 为学生从事给排水科学与工程勘测、设计、施工和管理工作的必要的基础, 使毕业生能更广泛面向社会, 能更好地适应社会的需要。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

对于毕业要求 3.3 问题分析: 能够应用 BIM 技术应用基础中的基本知识和原理及软件技能, 来分析解决给排水科学与工程勘测、设计、施工和管理工作的必要的问题。

对于毕业要求 4.3 设计/开发解决方案: 根据学生掌握的 BIM 建模环境及应用软件体

系等方面的知识，设计满足要求的给排水管线布置。

对于毕业要求 6.1 使用现代工具：能够较全面了解现有 BIM 技术和资源，熟练运用 BIM 应用软件解决工程实际问题。

对于毕业要求 10.1 个人和团队：能够应用给排水专业知识同建筑、土木、暖通等相关专业建立有机的联系。

对于毕业要求 13.3 终身学习：能够具有不断学习新技术在给排水专业的应用，并能适应时代的发展。

（二）课程目标

1 教学目标：写明课程拟达到的课程目标，指明学生需要掌握的知识、素质与能力及应达到的水平，本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

本课程是一门重要的、很强的专业基础课程，教学目标要求达到以下方面：掌握 BIM 技术的基本理论、基本方法及基本技术；掌握给水排水专业模型的创建流程及 Revit 的基本操作方法；基本了解 BIM 标准的发展和整体框架；了解 BIM 技术的 5D 应用；培养学生的实践能力及良好的团队意识。

该目标分解为以下子目标。

- ◇ 基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。
- ◇ 方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、分析问题与解决问题的能力。
- ◇ 软件操作，熟练掌握常用软件的操作流程，提高解决实际工程问题的能力。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		3.3	4.3	6.1	10.1	13.3
1	基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。	●	◎	◎	◎	◎
2	方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、分析问题与解决问题的能力。	◎	◎	◎	◎	◎
3	软件操作，熟练掌握常用软件的操作流程，提高解决实际工程问题的能力。	◎	◎	●	◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：BIM 技术是建设工程领域最为热点的技术之一，2019 年 9 月，住建部发布了《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质的指导意见》，其中就明确提到，要推进建筑信息模型(BIM)、大数据、云计算、物联网、人工智能等技术在设计、施工、运营维护全过程的集成应用。在教学过程中让学生把握时代脉搏，领会当前国家政策精神，与国家整体发展道路形成共识，共享国家发展带来的个人发展的机遇，具有责任担当，调动学生的学习积极性，使其获得职业自豪感，感受到社会主义核心价值观的正确性。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	BIM 的由来, 基本概念▲, BIM 的发展状况	√		
第二章 BIM 基础知识	BIM 的特点, BIM 的作用与价值, BIM 与模型信息▲, BIM 常用基本软硬件▲	√		
第三章 BIM 建模环境及应用软件体系	建模流程▲, 建模精度, 项目样板和族文件▲, 模型文件		√	
第四章 Revit 应用基础	Revit 软件启动, Revit 界面, 新建项目, 打开已有项目, 模型保存, Revit 视图, 对象编辑通用功能▲, Revit 族★, Revit MEP 模型创建▲★			√
第五章 给水排水专业模型创建	生活给水, 生活排水, 给水排水设备, 消防喷淋, 消防栓, 统计明细表,	√		√
第六章 基于 BIM 的 Revit 管线协同设计	管道三维模型, 模型碰撞检测模型碰撞检查▲★, 可视化设计			√
第七章 BIM 标准与流程	IFC 标准的发展, 整体框架▲, 数据定义方式, 实现方法, 标准的应用▲, 建筑信息模型应用统一标准▲			√
第八章 BIM 5D 技术	BIM 5D 技术产生的背景, BIM5D 技术介绍, BIM5D 技术在施工过程管理中的应用	√	√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: “课堂教授”与“软件操作”相结合, 学时安排为: 讲授 22 学时, 讨论 2 学时, 软件操作 8 学时。讲授以启发性教学方法为主, 在传授基本理论、基本方法及基本技术的基础上, 启发学生积极思考 BIM 技术的在工程中的应用、解决问题的思路和方法。课堂研讨则针对课堂环节的具体方法及基本要求, 引导学生独立完成习题的分析与计算。

学习方法: 独立思考, 针对各个环节的具体内容, 深刻领会知识要点。注意结合给排水科学与工程应用的具体情况, 提出问题并加以思考解决问题的思路及方法。掌握各阶段的重点内容, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 不明白的问题及时请教老师或和同学讨论, 将书本知识转化为自己知识。多阅读相关的参考书及资料, 以强化对知识点的理解、对基本概念的理解。加强动手能力, 充分利用好网络资源和同学资源。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	2					2
第二章	BIM 基础知识	2					2
第三章	BIM 模型创建流程	3	4		1		8
第四章	Revit 应用基础	3					3
第五章	给水排水专业模型创建	3	4		1		8
第六章	基于 BIM 的 Revit 管线协同设计	3					3
第七章	BIM 标准与流程	3					3
第八章	BIM 5D 技术	3					3
合计		22	8		2		32

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：成绩评定为课堂表现 10%，作业 10%，软件操作 40%，期末考试 40%。

课堂表现（10%）主要反应学生的听课考勤、课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（课堂提问、课堂解题）。

作业（10%）主要通过习题反应学生对知识的掌握程度，考核对基本概念的理解能力，实际问题的分析和解决能力。

软件操作（40%）主要通过考核软件的操作能力，实际问题的分析和解决能力，结合具体工程提交相关图纸。

期末成绩（40%）为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	课堂表现和作业完成质量，对应毕业要求 3.3、4.3、6.1、13.3 达成度的考核。
相关图纸	40	软件操作技能，对应毕业要求 3.3、4.3、6.1、13.3 达成度的考核。
考试成绩	40	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 3.3、4.3、6.1、13.3 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
课堂表现	优秀	良好	一般	及格	不满足 D 要求
作业	正确率 $\geq 90\%$	$80\% \leq \text{正确率} < 89\%$	$70\% \leq \text{正确率} < 79\%$	$60\% \leq \text{正确率} < 69\%$	不满足 D 要求
图纸	规范正确率 $\geq 90\%$	$80\% \leq \text{规范正确率} < 89\%$	$70\% \leq \text{规范正确率} < 79\%$	$60\% \leq \text{规范正确率} < 69\%$	不满足 D 要求
考试	熟练掌握	大部分掌握	基本掌握	掌握不熟练	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 孙蕊蕊

《给水排水管网系统》课程教学大纲

英文名称: Water Supply and Drainage Pipeline Engineering

课程编码: 0007701

课程性质: 专业选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 水力学、水泵与泵站、水资源利用与保护

教材及参考书:

[序号] 作者. 教材名称. 出版社, 出版年月

[1] 严煦世、刘遂庆主编,《给水排水管网系统》(第三版), 中国建筑工业出版社, 2014.10

[2] 张智主编, 排水工程(上)(第五版), 中国建筑工业出版社, 2015.4

[3] 严煦世、范瑾初主编, 给水工程(第四版), 中国建筑工业出版社, 2011.11

一、课程简介

本课程是高等学校给排水科学与工程本科指导性专业规范中的骨干课程,也是“注册设备工程师”、市政工程设计院、各种工业设计院、给水排水等水务工程、城镇环境保护等相关机构与单位所必需掌握的重要专业理论与技术。课程的主要内容包括室外给水排水管道的功能、作用,室外给水排水管网的布置、定线及规划年限内的设计水量、水压计算,供(汇)水区域及室外给水管网、排水管网的设计步骤和水力计算方法。课程目标是使本科生充分了解、熟悉和掌握给排水管道的功能和作用、给水排水管网水力学基础、给水排水管网设计计算及模型、给水排水管网设计、给水排水管网材料、附件、管理与维护,具备进行市政给水排水管网设计、建设、管理的基本技能。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是给排水专业的学科基础课,也可以作为环境工程专业的选修课。旨在继水力学、水泵与泵站等课程后,引导学生在认识给排水管网系统,培养其设计、运行和维护给排水管网的能力。本课程与水质工程学和建筑给排水共同组成了给排水专业的核心课程。

主要为毕业要求 3.2、4.2、7.2、8.1 项的实现提供支持。

对于毕业要求 3.2: 能够运用图纸、图表和文字等对给排水管网工程进行有效表达;。

对于毕业要求 4.2: 能够设计满足给排水科学与工程需求的给排水管网系统;

对于毕业要求 7.2: 能够对给排水管网工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价;

对于毕业要求 8.1: 能够从水环境角度把握环境和社会发展的相互关系;

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习,了解室外给水排水管道的功能、作用,理解室外给

水排水管网的布置、定线及规划年限内的设计水量、水压计算，掌握供（汇）水区域及室外给水管网、排水管网的设计步骤和水力计算方法，具备进行市政给水排水管网设计、建设、管理的基本技能，同时培养与相关专业的沟通和协作能力。

目标分解为以下几个子目标：

- 1) 了解室外给水排水管道的功能、作用
- 2) 理解室外给水排水管网的布置、定线及规划年限内的设计水量、水压计算
- 3) 掌握供（汇）水区域及室外给水管网、排水管网的设计步骤和水力计算方法
- 4) 具备进行市政给水排水管网设计、建设、管理的基本技能

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		3.2	4.2	7.2	8.2	3.2	4.2
1	了解室外给水排水管道的功能、作用				⊙		
2	理解室外给水排水管网的布置、定线及规划年限内的设计水量、水压计算	●	●			●	●
3	掌握供（汇）水区域及室外给水管网、排水管网的设计步骤和水力计算方法	●	●			●	●
4	具备进行市政给水排水管网设计、建设、管理的基本技能			◎			

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：给水排水管网是人类社会水循环与自然水循环的关键接入与输出节点，通过本课程的学习让学生理解人类社会从自然环境取水的环节需要节制，避免与大自然争水，排水的环节需要担当起负责，避免造成水体环境的污染，防止危害大自然及人类自身。通过适宜的给排水管网系统维持社会用水循环与自然水循环的和谐统一。

三、课程教学内容

本课程总共十一章教学内容，对课程目标的支撑情况详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）			
		1	2	3	4
第一章 给水排水管道系统概论	了解室外给水排水系统的功能与组成，掌握给水排水系统的工作原理，理解给水排水管网系统的功能与构成，掌握给水排水管网系统类型与体制▲。	√			
第二章 给水排水管网工程规划	熟悉室外给水排水工程规划原则和工作程序，掌握城市用水量预测计算，掌握给水和排水系统规划布置原则与方法▲。		√	√	√
第三章 给水排水管网水力学基	掌握给水排水管网水流特征、管渠水头损失计算、非满流管渠水力计算▲，理解管道的水力等效简化和水泵与泵站水力特性★。		√	√	√

础					
第四章 给水排水管网模型	了解室外给水排水管网的模型化，理解管网模型的拓扑特性*，掌握管网水力学基本方程组 [▲] 。				√
第五章 给水管网水力水质分析和计算	理解给水管网水力特性分析，掌握树状管网水力分析和管网环方程组水力分析和计算 [▲] 、解环方程水力分析方法和解节点方程水力分析方法 ^{▲*} 。		√	√	√
第六章 给水管网工程设计	掌握设计用水量及其调节计算 [▲] ，掌握设计流量分配与管径计算 [▲] ，掌握泵站扬程与水塔高度设计*，掌握管网设计校核方法及分区计算 [▲] 。		√	√	√
第七章 污水管网设计与计算	掌握污水设计流量计算 [▲] 、管段设计流量计算 [▲] ，掌握污水管道设计参数和污水管网水力计算*，掌握污水管道平面图和纵剖面图绘制 [▲] 。		√	√	√
第八章 雨水管渠设计与计算	掌握雨量分析与暴雨强度公式 [▲] ，掌握雨水管网设计流量计算 [▲] 、雨水管网系统的设计与计算*，理解雨水径流调解和排洪沟渠系统设计 [▲] 与计算*，掌握合流制管网系统的设计与计算 [▲] 。		√	√	√
第九章 给水排水管网优化设计	理解给水管网优化设计数学模型，了解环状管网管段设计流量分配的近似优化*，理解已定设计流量下管网优化计算和输水管线优化设计计算*，了解近似优化计算方法。		√	√	√
第十章 给水排水管道材料和附件	了解给水排水管道材料，掌握给水排水管网附件 [▲] ，掌握给水排水管网附属构筑物 [▲] 。	√			
第十一章 给水排水管网管理与维护	了解给水排水管网档案管理，了解给水管网检测与检漏，了解管道防腐蚀和修复，了解排水管道养护。	√			

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、案例教学、线上线下混合等多种教学模式与方法。其中第四、九、十、十一章采用线上教学模式（日新学堂等）完成，总计8学时。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，设计实现给排水管网系统。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源、网络资源、同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第 1 章	给水排水管道系统概论	2					2
第 2 章	给水排水管网工程规划	2					2
第 3 章	给水排水管网水力学基础	4					4
第 4 章	给水排水管网模型					4	4
第 5 章	给水管网水力水质分析和计算	6					6
第 6 章	给水管网工程设计	6					6
第 7 章	污水管网设计与计算	6					6
第 8 章	雨水管渠设计与计算	6					6
第 9 章	给水排水管网优化设计					2	2
第 10 章	给水排水管道材料和附件					1	1
第 11 章	给水排水管网管理与维护					1	1
合计		32				8	40

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 20%（作业等 10%，出勤 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤及作业情况，对应毕业要求 3.2、4.2、7.2、达成度的考核。
考试成绩	80	对考试内容掌握情况，对应毕业要求 3.2、4.2、7.2、8.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识,初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
考试	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识,初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 曾辉平、侯本伟、张岩

《建筑给水排水工程》课程教学大纲

英文名称: Plumbing System Engineering

课程编码: 0009869

课程性质: 专业选修课

学分: 2.5

学时: 40

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 土木工程概论、水力学、泵与泵站、水质工程学、给排水管道工程、土建工程基础、工程图学

教材及参考书:

- [1] 王增长, 建筑给水排水(第六版), 中国建筑出版社, 2010.8
- [2] 张英、吕鑑主编, 新编建筑给水排水工程, 中国建筑工业出版社, 2004.9
- [3] 钱维生编著, 高层建筑给水排水工程, 同济大学出版社, 1999.8
- [4] 全国民用建筑工程设计技术措施(2009年版), 中国建筑标准设计研究院, 2009.2社.2019.10.

一、课程简介

建筑设备的完善程度和设计水平是体现建筑物建设质量和现代化水平的重要标志, 建筑给水排水工程是建筑设备中的重要组成部分, 其技术水平及先进性直接影响建筑物的使用功能。《建筑给水排水工程》课程是一门专业实践性较强的课程, 主要研究建筑内部的给水以及排水问题, 以保证建筑的功能以及安全。课程主要包括建筑内部给水系统及其计算, 建筑消防系统, 建筑内部排水系统及其计算, 建筑雨水排水系统, 建筑内部热水供应系统及其计算, 居住小区给水排水工程, 建筑中水系统等。通过本课程的学习, 使学生掌握有关建筑内部给水和排水的设计原理和设计方法, 具备初步的建筑给水排水方面的设计、施工和管理能力, 为以后的工作打下良好的理论基础。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 建筑给水排水工程是给排水科学与工程专业的重要专业课程, 在人才培养体系中有重要的地位及作用。通过本课程的学习, 为学生毕业后从事建筑给水排水方面的设计、施工、管理等工作打下良好的理论基础。

(二) 课程目标

1 教学目标:

通过本课程的学习, 使学生初步掌握建筑内部以及居住小区的给水、排水及消防给水的设计原理、设计方法等方面的基本知识和技术; 了解我国现行的有关设计规范、法规以及相关的国家标准; 了解建筑给水排水学科的先进技术、行业发展状态等, 使学生具备初步的建筑给水排水方面的设计、施工和管理能力。

主要为以下毕业要求的实现提供支持:

对于毕业要求 2.2 工程知识：学生通过建筑给水排水的工程基础知识学习，能够运用建筑给水排水的理论计算与方法，来分析解决建筑给水排水设计与管理方面的问题。

对于毕业要求 3.2 问题分析：学生通过建筑给水排水的工程基础知识学习，能够运用图纸、图表和文字等，对建筑给水排水的设计与管理等方面问题进行有效表达；

对于毕业要求 4.2 设计/开发解决方案：根据学生掌握的建筑给水排水的理论计算和建筑给水排水应用设计等方面的知识，设计满足要求的给排水科学与工程需求的建筑给水排水。

对于毕业要求 5.2 研究：根据学生掌握的建筑给水排水基本理论知识及实验技能，对工程实际中与建筑给水排水有关的复杂问题进行实验设计、分析与数据解释。

对于毕业要求 7.2 工程与社会：根据学生掌握的建筑给水排水中的基本知识和原理及实验技能，能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.2	3.2	4.2	5.2	7.2
1	基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。	●	●	◎	⊙	⊙
2	基本公式，掌握公式的适用的范围、条件。掌握例题和习题的手工计算和计算机计算能力。	●	●	◎	⊙	⊙
3	方法应用，掌握基本理论的关键、要点和带规律性方法，提高理论理解、计算技能和分析问题与解决问题的能力。	●	●	◎	⊙	⊙

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：

水资源的管理需要科技、人才的力量支持，海绵城市的建设、黑臭河流的治理，国家通过的“水十条”《水污染防治行动计划》，国家实行最严格的水资源管理“三条红线”等等，在教学过程中让学生把握时代脉搏，领会当前国家政策精神，与国家整体发展道路形成共识，共享国家发展带来的个人发展的机遇，具有责任担当，调动学生的学习积极性，使其获得职业自豪感，感受到社会主义核心价值观的正确性。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 建筑内部	建筑内部给水系统的分类和组成、给水方式▲；给水管道布置与敷设▲；水质污染原因和防治措施。给水系统所需压力、水量计	√		

给水系统	算和水压估算方法 [▲] ；增压及贮水设备。建筑内部用水定额、设计秒流量 ^{▲▲} ，建筑内部给水管网水力计算 [▲] ；高层建筑给水系统 [▲] 。			
第二章 建筑内部 消防给水 系统	室内消防给水系统的分类、组成、各组成部分的功能等 [□] 。消火栓给水系统及布置 ^{▲▲} ；消火栓给水系统水力计算 [▲] ；增压贮水设备选择。自动喷水灭火系统及布置 ^{▲▲} 、系统的水力计算 [▲] ；增压贮水设备选择；二氧化碳灭火系统等其他类型建筑灭火系统组成、工作原理等。其他气体灭火系统介绍。高层建筑消防给水系统。	√		
第三章 建筑内部 排水系统	建筑排水系统分类及组成、各组成部分功能 [▲] ；排水管道中水气流动的物理现象及新型排水系统及新型排水配件等介绍 [▲] ；排水管道布置与敷设 ^{▲▲} ；排水定额及设计秒流量、排水管网的水力计算 ^{▲▲} 。污水提升、局部处理构筑物功能、基本构造、设置要求等 [▲] 。		√	
第四章 屋面雨水 排水系统	屋面雨水排水系统的组成及排水方式 [▲] ；内排水系统中水气流动现象；雨水管道布置和敷设 [▲] ；雨水排水系统的水力计算 [▲] ；压力排水系统介绍。			√
第五章 建筑内部 热水供应 系统	热水系统分类、组成及供水方式 [▲] ；热水系统管材和附件如自动排气阀的应用等；热水管道布置敷设 ^{▲▲} 。热水量、耗热量、热媒耗量的计算 [▲] ；热水管网的水力计算 [▲] 。高层建筑热水供应系统 ^{▲▲} 。饮水水质要求、饮水供应系统 [▲] ；饮水供应系统计算。			√
第六章 居住小区 给排水及 建筑中水 工程	居住小区给水、供水方式，给水管道布置和敷设原则 [▲] ，居住小区给水设计流量及给水管网水力计算；居住小区排水体制的选择，排水管道布置和敷设 [▲] ，排水量及排水管网水力计算。雨水利用工程 [▲] 。中水水源、中水水质、中水系统组成 [▲] ；中水水量平衡 [▲] ；中水系统的安全防护。	√		
第七章 喷泉及游 泳池给水 排水工程	游泳池给水排水工程，水景给水排水工程。	√		
第八章 建筑给水 排水设计 程序、竣 工验收及 运行管理	主要内容：建筑给水排水工程设计程序和要求 [▲] ，建筑给排水工程施工验收，建筑给水排水设备的运行管理。	√		

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：“课堂讲授”。以讲授为主（40学时）。课内讲授推崇启发型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法，引导学生通过网络、实际工程了解理论进展和理论应用。

课堂解题则提出基本要求，引导学生独立完成习题的分析与计算。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行现象分析；注作业的问题与给排水科学与工程问题相结合。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	1					1
第二章	建筑内部给水系统	8					8
第三章	建筑内部消防给水系统	7					7
第四章	建筑内部排水系统	6					6
第五章	屋面雨水排水系统	4					4
第六章	建筑内部热水供应系统	6					6
第七章	居住小区给排水及建筑中水工程	4					4
第八章	喷泉及游泳池给水排水工程	2					2
第九章	建筑给水排水工程设计基础知识，设计软件及其应用	2					2
合计		40					40

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。期末闭卷考试成绩即为课程成绩。

考核方式及成绩评定分布：期末闭卷考试成绩占总成绩的 80%，平时成绩占总成绩的 20%。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
期末成绩	80	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2.2、3.2、4.2、5.2、7.2 达成度的考核。
平时成绩	20	出勤情况、课堂表现的完成质量，对应毕业要求 2.2、3.2、4.2、5.2、7.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	作业全部独立按时完成, 正确率 $\geq 90\%$	作业全部独立按时完成, $80\% \leq$ 正确率 $< 90\%$	作业全部独立按时完成, $70\% \leq$ 正确率 $< 69\%$	作业全部独立按时完成, $60\% \leq$ 正确率 $< 69\%$	不满足 D 要求
课堂表现	出勤率 100%, 课上认真听讲, 积极回答问题, 有独立思考的能力	出勤率 $> 90\%$, 课上认真听讲, 回答问题正确	出勤率 $> 80\%$, 课上认真听讲, 回答问题基本正确	出勤率 $> 70\%$, 课堂听讲一般, 回答问题一般	不满足 D 要求
考试	全面准确地掌握基本概念、理论、方法, 能熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	较全面准确地掌握概念、理论、方法, 较熟练准确地运用理论知识解决复杂问题	一般性全面准确地掌握概念、理论、方法, 基本能准确地运用理论知识解决复杂问题	能基本掌握概念、理论、方法, 能运用理论知识解决基本问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 刘保疆

《水质工程学-1》课程教学大纲

英文名称: Water Quality Control Engineering-1

课程编码: 0009870

课程性质: 专业选修课

学分: 4.0

学时: 64

面向对象: 土木类-给排水科学与工程本科生, 辅修给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 物理化学、水力学、水分析化学、水处理生物学, 等。

教材及参考书:

[1] 李圭白、张杰. 水质工程学(第二版)上册. 中国建筑工业出版社, 2013年3月

[2] 范瑾初、金兆丰. 水质工程. 中国建筑工业出版社, 2009年8月

[3] 崔玉川. 给水厂处理设施设计计算(第三版). 化学工业出版社有限公司, 2019年5月

一、课程简介

水质工程学是为满足用水需求, 以实现水的良性社会循环和水资源可持续利用为目标, 研究水质及其变化特性, 并对其进行控制和处理的科学技术。本课程重点是水的物理化学处理工艺的基本理论和技术内容。包括: 水源水质与水质标准, 水的物理化学处理单元技术的工程学原理、设计与计算, 供水系统工艺流程选择等。主要任务是使学生掌握水的物化处理工艺各单元技术的基本理论和设计计算方法; 熟悉各单元工艺选择应用条件和给水系统处理流程的确定原则方法; 了解相关单元技术运行的基本要求和工艺系统选择技术经济分析过程; 具备解决常规城市和工业用水水质控制技术问题的基本能力, 以及自主学习国内外相关新工艺技术的能力。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** “水质工程学-1”是给排水科学与工程专业的核心专业课之一。

本课程的学习内容可以强有力的支撑以下毕业要求的以下二级指标点:

2.2 通过工程基础知识学习, 并运用到复杂工程问题的计算过程中:

本课程要求学生将工程基础知识用于解决复杂的供水系统的工程计算过程中。

3.3 能够获得解决相应问题的有效方法。要求学生在综合运用所学基础理论和基本工艺的基础上, 学生能够分析提出针对复杂供水系统工程问题的有效解决方案。

对于以下2个毕业要求指标点也可以起到一定程度的支撑作用:

7.2 能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价。要求学生能够对工艺技术问题进行合理分析和科学的评价。

11.1 能够具有撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。通过作业、设计文件和课堂讨论发言可以达到对学生的技术观点表达能力进行一定的训练。

(二) **课程目标**

1 教学目标:

课程拟帮助学生建立对于城市及工业用水的水质控制的科学技术和工程实践问题的

比较全面的了解和系统的认识。使学生掌握水的物化处理工艺各单元技术的基本理论和设计计算方法；熟悉各单元工艺选择应用条件和给水系统处理流程的确定原则方法；了解相关单元技术运行的基本要求和工艺系统选择技术经济分析过程；具有备阐述解决常规城市和工业用水水质控制技术问题的基本能力，以及自主学习国内外相关新工艺技术的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.2	3.3	7.2	11.1
1	掌握水的物化处理工艺各单元技术的基本理论和设计计算方法	●			
2	熟悉各单元工艺选择应用条件和给水系统处理流程的确定原则方法		●		
3	了解相关单元技术运行的基本要求和工艺系统选择技术经济分析过程			◎	
4	具有备阐述解决常规城市和工业用水水质控制技术问题的基本能力，以及自主学习国内外相关新工艺技术的能力。				◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：

“民以食为天，食以水为先”，饮水/用水安全关乎人民健康和产品质量，课程将综合运用案例和问题导向进行启发式教学，不仅让学生思考专业课知识点，更深入思考着作为一个“供水人”的责任与使命，将社会主义核心价值观中的“爱国、敬业、诚信、友善”贯穿整个教学实践，引导学生做坚定的“水安全”守卫者，并从合格的“供水人”这个角色出发，做社会主义核心价值观的坚定信仰者、积极传播者、模范实践者。同时，通过课程中技术方案评价和工程系统选择的过程的案例，引导学生树立严谨求实的工程设计理念，让学生明白将来从事的工作要承担怎样的责任，潜移默化地帮学生树立起正确的个人操守和职业操守，培养学生社会责任感，进一步理解社会层面的价值观，最后到达国家层面的高度。为实现水的良性社会循环和水资源可持续利用做出自己应有的贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
绪论	介绍水的循环，水质工程学的发展与任务，水的单元处理方法分类与原理。 重点▲：物化单元处理方法。 难点★：水的良性社会循环的实现。		√	√	√
第一章	介绍水中常见杂质及其分类、各类水源的特点，水质标准的概念和常用的水质标准。		√	√	

水质和水质标准	重点▲：各类天然水源的水质特点，饮用水水质标准。 难点★：水中杂质分类的依据，水质标准的选择。				
第二章 混凝	介绍混凝机理，混凝剂和助凝剂，混凝动力学及混凝工艺控制指标；混凝过程与影响混凝效果的主要因素，混凝剂的贮存、配制与投加，以及混凝设施的设计计算。 重点▲：混凝机理、混凝工艺的控制指标及其设计计算。 难点★：混凝机理，混凝动力学。	√	√	√	
第三章 沉淀	介绍沉淀及气浮原理，沉淀池的分离效率，各类沉淀池以及澄清池的设计计算；气浮分离工艺。 重点▲：沉淀池的分离效率影响因素，平流式沉淀池设计计算，斜板斜管沉淀池高效的原理，机械搅拌澄清池的特点。 难点★：理想沉淀池的概念；沉淀效率的计算；澄清池净水原理。	√	√	√	
第四章 过滤	介绍过滤基本概念，过滤理论，滤料与承托层，滤池冲洗理论与技术，过滤技术的发展，各种类型的滤池，包括普通快滤池，V型滤池，无阀滤池，其它滤池。 重点▲：过滤机理；过滤效率的影响因素；冲洗系统的设计。 难点★：理想滤层；均匀配水原理分析。	√	√	√	
第五章 氧化还原与 消毒	介绍氧化还原技术原理，消毒的基本概念和要求，氯消毒工艺，臭氧、二氧化氯消毒原理，其它消毒法（紫外线消毒），以及消毒工艺的设计计算。 重点▲：氯消毒原理，消毒效果的控制；消毒工艺选择。 难点★：消毒动力学与消毒效果评价；消毒副产物控制。	√	√	√	
第六章 吸附	介绍吸附理论，吸附工艺原理；活性炭吸附工艺。 重点▲：活性炭吸附。 难点★：吸附等温线；活性炭吸附工艺设计	√	√	√	
第七章 离子交换	介绍离子交换基本原理，离子交换软化方法与系统及应用；离子交换除盐系统。 重点▲：离子交换树脂交换与再生的基本原理。 难点★：离子交换平衡计算；离子交换工艺的选择。	√	√	√	
第八章 膜滤技术	介绍膜工艺的基本概念与发展；反渗透与超滤及其应用；微滤与纳滤的特点与应用；电渗析工艺的原理和特点。 重点▲：膜分离概念；膜分离工艺的合理选择；膜污染控制。 难点★：膜分离机理；浓差极化。	√	√	√	
第九章 水的冷却	介绍水冷却系统与设备；水冷却原理与冷却系统设计计算；冷却塔性能评价；冷水水水质要求与控制。 重点▲：水冷却原理；冷却塔的性能与冷却塔的设计计算。 难点★：焓差法热力学基本方程式及其求解。	√	√	√	
第十章 腐蚀与结垢	介绍循环水水质处理的内容与任务；腐蚀的类型与过程；防结垢的稳定处理、防腐蚀的稳定处理、防微生物与污垢处理的工艺技术。 重点▲：腐蚀与结垢判断；腐蚀的影响因素；化学药剂处理、旁滤池处理设计。 难点★：拉森指数；腐蚀与结垢的综合处理。	√	√	√	
第十一章 典型给水处 理系统	介绍净水厂的基本设计原则，工艺选择，平面与高程布置原则，制水成本估算方法以及水厂管理与自控。 重点▲：净水厂的基本设计原则。 难点★：工艺方案选择的技术经济比较。	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：

根据本课程的教学目标，采用讲授、自学、讨论、案例分析等方法，结合课程内容的教学要求，综合利用线上、线下的教学模式，充分挖掘学生的自主学习能力，高效利用课堂教学环节。部分章节在课前有指导的自学基础上，课上组织学生开展讨论，发挥学生的参与性与主观能动性，通过教学手段的提升和改革确保以有限的课内学时配合充分的课外学时共同完成课程教学目标。课程讲授充分发挥多媒体教学手段等优势，配合视频和案例

分析增强学生的感性认识。

配合本课程学习的实践环节有实验、课程设计和参观。实验内容在单设“水质工程学实验课”中完成，详见“水质工程学实验课教学大纲”。课程设计环节具体要求详见“水质工程学课程设计教学大纲”。课程学习期间，结合条件组织学生参观相关处理工艺。

学习方法：在教师指导下，首先明确学习各阶段的重点和难点任务，做到预习-自学指导-听课-讨论-复习相互结合；充分利用作业、研讨和实验环节反复重温掌握各种物化处理原理和工艺的原理和作用；学会查阅和利用教材及参考书，熟悉专业网络资源，提高自学能力；对于教师提出的自学内容要充分重视，及时答疑。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
绪论	介绍水的循环，水质工程学的发展与任务，水的单元处理方法分类与原理	0.5			0.5		1
第一章 水质和水 质标准	介绍水中常见杂质及其分类、各类水源的特点，水质标准的概念和常用的水质标准。	1			0.5	0.5	2
第二章 混凝	介绍混凝机理，混凝剂和助凝剂，混凝动力学及混凝工艺控制指标；混凝过程与影响混凝效果的主要因素，混凝剂的贮存、配制与投加，以及混凝设施的设计计算。	6	0.5	3	0.5	1	11
第三章 沉淀	介绍沉淀及气浮原理，沉淀池的分离效率，各类沉淀池以及澄清池的设计计算；气浮分离工艺。	4.5	0.5		0.5		5.5
第四章 过滤	介绍过滤基本概念，过滤理论，滤料与承托层，滤池冲洗理论与技术，过滤技术的发展，各种类型的滤池，包括普通快滤池，V 型滤池，无阀滤池，其它滤池。	6	0.5	3		1	10.5
第五章 氧化还原 与消毒	介绍氧化还原技术原理，消毒的基本概念和要求，氯消毒工艺，臭氧、二氧化氯消毒原理，其它消毒法（紫外线消毒），以及消毒工艺的设计计算。	3			0.5	1	4.5
第六章 吸附	介绍吸附理论，吸附工艺原理；活性炭吸附工艺。	2		4			6
第七章 离子交换	介绍离子交换基本原理，离子交换软化方法与系统及应用；离子交换除盐系统。	2.5		2	0.5	1	6
第八章 膜滤技术	介绍膜工艺的基本概念与发展；反渗透与超滤及其应用；微滤与纳滤的特点与应用；电渗析工艺的原理和特点。	4.5			0.5	0.5	5.5
第九章	介绍水冷却系统与设备；水冷却原理与冷却系统	5				1	6

水的冷却	设计计算；冷却塔性能评价；冷水水水质要求与控制。						
第十章 腐蚀与结垢	介绍循环水水质处理的内容与任务；腐蚀的类型与过程；防结垢的稳定处理、防腐蚀的稳定处理、防微生物与污垢处理的工艺技术。	2					2
第十一章 典型给水 处理系统	介绍净水厂的基本设计原则，工艺选择，平面与高程布置原则，制水成本估算方法以及水厂管理与自控。	2			2		4
合计		39	1.5	12	5.5	6	64

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：考核环节包括平时（40%）和考试（60%）。

其中，平时成绩主要反映学生的课堂表现、自学内容完成度和完成课程作业与实验的情况。包括考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度、实验能力以及自主学习的能力。成绩评定的主要依据有课堂表现（含出勤、研讨）、作业、自学内容和实验完成情况。平时考核成绩所占比例如下：课堂表现和作业（10%）、研讨发言（10%）和实验成绩（20%）。

考试环节是对学生学习情况的全面检验。主要考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。可以设为期中考试和期末考试两次，也可以只设期末考试，由任课教师决定。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度、实验能力以及自主学习的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.2、11.1。
考试成绩	60	主要考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.2、3.3、7.2 和 11.1 。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	基本概念清楚，设计计算方法正确	基本概念较清楚，主要设计计算方法正确	基本概念尚清楚，部分设计计算方法不够正确	部分基本概念不清楚，部分设计计算方法不够正确	不满足 D 要求
讨论	课前准备充分，对问题认识清楚，有独立见解，善于利用工具清晰展示自己的观点。	课前准备较充分，对问题认识清楚，有一定独立见解，能够利用工具展示自己的观点。	课前有准备，对问题认识比较清楚，缺乏对独立见解的陈述，利用工具展示自己的观点。	课前准备不够充分，观点表达不够完整清楚，注意了工具的应用。	不满足 D 要求
实验	实验预习充分，理解实验原理和目的，实验方法和步骤正确，数据分析符合要求，实验报告编写符合规定。	实验预习较充分，理解实验原理和目的，实验方法和步骤正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写符合规定。	对实验有进行预习，主要实验原理和目的能够理解，实验方法和步骤较基本正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写符合规定。	实验预习不够充分，主要实验原理和目的基本了解，实验方法和步骤基本正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写基本符合规定。	不满足 D 要求
考试	对基本概念、理论、方法的掌握很好，能够综合运用理论知识解决复杂问题。	对基本概念、理论、方法的掌握较好，能够较好运用理论知识解决复杂问题。	对基本概念、理论、方法的掌握程度一般，能够运用理论知识解决一把难度的问题。	基本概念、理论、方法能够部分掌握，综合运用理论知识解决复杂问题的能力比较欠缺。	不满足 D 要求

制定者：吴珊

《水质工程学 -2》课程教学大纲

英文名称: Water Quality Control Engineering-2

课程编码: 0009871

课程性质: 专业选修课

学分: 4.0

学时: 64

面向对象: 土木类-给排水科学与工程本科生, 辅修给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 物理化学、水力学、水分析化学、水处理生物学, 等。

教材及参考书:

- [1] 张自杰编著.《排水工程》下册(第五版)中国建筑工程出版社, 2015;
- [2] 李圭白、张杰. 水质工程学(第二版)下册. 中国建筑工业出版社, 2013年3月
- [3] 范瑾初、金兆丰. 水质工程. 中国建筑工业出版社, 2009年8月
- [4] 郑梅. 污水处理工程工艺设计. 化学工业出版社, 2018年

一、课程简介

水质工程学是为满足用水需求, 以实现水的良性社会循环和水资源可持续利用为目标, 研究水质及其变化特性, 并对其进行控制和处理的科学技术。本课程以讲授城市污水处理单元方法与污水处理系统为主, 目的是使学生对城市污水中污染物的性质、来源、水质标准及控制水污染的基本途径和治理方法有较全面深入地了解; 能够较扎实地掌握污水处理的基本概念、基本理论、基本方法及其发展状况; 基本掌握各种污水处理的工程技术与方法、应用条件以及新工艺与新技术; 基本掌握污水处理工程中的各种构筑物、工艺系统的设计、计算; 了解相关单元技术运行的基本要求和工艺系统选择技术经济分析过程; 具备解决常规城市和工业用水水质控制技术问题的基本能力, 以及自主学习国内外相关新工艺技术的能力。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** “水质工程学-2”是给排水科学与工程专业的核心专业课之一。

本课程主要为毕业要求第 2.1、3.1、7.2 级 10.2 项的实现提供支持。

对于毕业要求 2.1 工程知识: 学习水质工程学 2 基础知识, 并运用其理论和方法解决复杂的污水处理过程。

对于毕业要求 3.1 问题分析: 为解决污水处理与再生利用工艺的技术问题需要应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析污水的物理和生化处理过程中出现的复杂工程问题, 从而获得有效的对策。

对于毕业要求 7.2 工程与社会: 在进行污水处理与再生利用工程方案的综合论证时, 要求学生能够对本专业工程实践和复杂水质工程问题的解决方案正确分析和评价。

对于毕业要求 10.2 个人和团队: 污水实验过程及污水厂的设计是一个需要多专业协调配合的团队工作, 需要学生能够在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(二) 课程目标

1 教学目标:

本课程主要讲授城市污水处理的基本知识和基本方法,结合理论教学、实验、课程设计等环节,使学生掌握污水处理与再生利用的基本理论与技术,为从事污水处理与再生利用工程设计、科学研究和运行管理工作等奠定必要的理论和应用基础。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表1。

表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.1	3.1	7.2	10.2
1	掌握污水处理工艺各单元技术的基本理论和设计计算方法	●	●		
2	熟悉各单元工艺选择应用条件和排系统处理流程的确定原则方法	●	●		◎
3	了解相关单元技术运行的基本要求和工艺系统选择技术经济分析过程		●	◎	◎
4	具备解决常规城市污水处理与再生利用技术问题的基本能力,以及自主学习国内外相关新工艺技术的能力		●	◎	◎

注:●:表示有强相关关系,◎:表示有一般相关关系,○:表示有弱相关关系

2 育人目标:

“绿水青山,就是金山银山”,污水处理,利国利民。污水处理解决了人类生存和发展过程缺水和需水的重大问题。本课程将综合运用案例和问题导向进行启发式教学,不仅让学生思考专业课知识点,更深入思考着作为一个“污水清道夫”的责任与使命,将社会主义核心价值观中的“爱国、敬业、诚信、友善”贯穿整个教学实践,引导学生做坚定的“绿水青山”守卫者,并从合格的“污水清道夫”这个角色出发,做社会主义核心价值观的坚定信仰者、积极传播者、模范实践者。同时,通过课程中技术方案评价和工程系统选择的过程的案例,引导学生树立严谨求实的工程设计理念,让学生明白将来从事的工作要承担怎样的责任,潜移默化地帮学生树立起正确的个人操守和职业操守,培养学生社会责任感,进一步理解社会层面的价值观,最后到达国家层面的高度。为实现水的良性社会循环和水资源可持续利用做出自己应有的贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(*)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
总论	主要介绍污水的特性及污染指标,各类污水排放标准及再生水水质标准,水体污染与水体自净,污水处理单元方法与污水处理系统。 重点▲:城市污水水污染特征和主要的污染指标。 难点*:各类污水水质标准。		√	√	√
第一章	主要介绍格栅、沉砂池、沉淀池的作用、构造、工艺特征及设计计	√	√	√	

污水的物理处理	算。 重点▲：格栅、沉砂池、沉淀池的作用，设计计算。 难点★：格栅、沉砂池、沉淀池的设计计算。				
第二章 活性污泥法	主要介绍活性污泥法及其净水基本原理，活性污泥形态、微生物作用、增值规律及其影响因素，活性污泥的性能指标及反应动力学，活性污泥工艺，氧转移原理及其影响因素，活性污泥的驯化培养、系统运行控制参数及方法，活性污泥法生物脱氮除磷原理及工艺。 重点▲：活性污泥微生物增值规律，氧转移原理，活性污泥法生物脱氮除磷原理及工艺。 难点★：氧转移原理，活性污泥法生物脱氮除磷原理及工艺。	√	√	√	
第三章 生物膜法	主要介绍生物膜法的基本概念及基本原理，生物膜的增长及动力学，各种生物滤池工作原理及其影响因素，生物接触氧化法，生物膜处理新工艺，生物膜法的运行管理。 重点▲：生物膜法的基本机理，生物膜的增长及动力学，各种生物滤池工作原理及其影响因素。 难点★：各种生物滤池工作原理及其影响因素。	√	√	√	
第四章 自然生物处理系统	主要介绍稳定塘的基本原理，各类塘的特性及特点及原理，常规稳定塘的设计原则，土壤处理系统的基本原理，人工湿地的原理及应用。 重点▲：自然生物处理的净化机理、影响因素、功能、特征及发展趋势。 难点★：自然生物处理的净化机理及影响因素。	√	√	√	
第五章 厌氧生物处理	主要介绍厌氧生物处理的基本原理，厌氧微生物生态学，厌氧生物处理工艺、构造及设计计算，悬浮生长及固着生长厌氧生物处理法，厌氧生物处理的应用。 重点▲：厌氧生物处理基本原理，厌氧生物处理工艺。 难点★：厌氧生物处理工艺。	√	√	√	
第六章 污泥的处理 处置及应用	主要介绍污泥的分类、性质和计算，污泥的浓缩原理、浓缩构筑物，污泥的厌氧消化和好氧消化，污泥的干化、脱水与焚烧，污泥有效利用及最终处置。 重点▲：污泥的浓缩原理，污泥的干化、脱水与焚烧。 难点★：污泥的浓缩原理。	√	√	√	
第七章 城市污水处理系统	主要介绍污水处理基本方法与工艺系统选择，污水深度处理与再生利用，污泥处理处置系统，城市污水处理系统设计。 重点▲：污水处理基本方法与工艺系统选择，城市污水处理系统设计。 难点★：污水处理工艺系统选择及设计。	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：

根据本课程的教学目标，采用讲授、自学、讨论、案例分析等教学方法与模式，同时结合课程内容的教学要求，与前期学习的专业基础知识和专业知识相结合，课堂讲授采用多媒体教学手段，配合视频和案例分析增强学生的感性认识。在适当章节组织学生开展课堂讨论和自学讨论，发挥学生的参与性与主观能动性。

配合本课程学习的实践环节有实验、课程设计和参观。实验内容在单设“水质工程学实验课”中完成，详见“水质工程学实验课教学大纲”。课程设计环节具体要求详见“水质工程学课程设计教学大纲”。课程学习期间，结合条件组织学生参观相关处理工艺。

学习方法：在教师指导下，首先明确学习各阶段的重点和难点任务，做到预习-听课-复习相互结合；充分利用作业、研讨和实验环节反复重温掌握各种污水处理工艺作用及原理；学会查阅和利用教材及参考书，熟悉专业网络资源，提高自学能力；对于教师提出的自学内容要充分重视，及时答疑。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
总论	介绍污水的特性及污染指标, 各类污水排放标准及再生水水质标准, 水体污染与水体自净, 污水处理单元方法与污水处理系统。	3.5			0.5		4
第一章 污水的物理处理	介绍格栅、沉砂池、沉淀池的作用、构造、工艺特征及设计计算。	4.5				0.5	5
第二章 活性污泥法	介绍活性污泥法及其净水基本原理, 活性污泥形态、微生物作用、增值规律及其影响因素, 活性污泥的性能指标及反应动力学, 活性污泥工艺, 氧转移原理及其影响因素, 活性污泥的驯化培养、系统运行控制参数及方法, 活性污泥法生物脱氮除磷原理及工艺。	13	1	16	1	1	32
第三章 生物膜法	介绍生物膜法的基本概念及基本原理, 生物膜的增长及动力学, 各种生物滤池 工作原理及其影响因素, 生物接触氧化法, 生物膜处理新工艺, 生物膜法的运行管理。	5			0.5		5.5
第四章 自然生物处理系统	介绍稳定塘的基本原理, 各类塘的特性及特点及原理, 常规稳定塘的设计原则, 土壤处理系统的基本原理, 人工湿地的原理及应用。	4				0.5	4.5
第五章 厌氧生物处理	介绍厌氧生物处理的基本原理, 厌氧微生物生态学, 厌氧生物处理工艺、构造及设计计算, 悬浮生长及固着生长厌氧生物处理法, 厌氧生物处理的应用。	4.5			0.5		5
第六章 污泥的处理处置及应用	介绍污泥的分类、性质和计算, 污泥的浓缩原理、浓缩构筑物, 污泥的厌氧消化和好氧消化, 污泥的干化、脱水与焚烧, 污泥有效利用及最终处置。	3.5	0.5		0.5	0.5	5
第七章 城市污水处理系统	介绍污水处理基本方法与工艺系统选择, 污水深度处理与再生利用, 污泥处理处置系统, 城市污水处理系统设计。	2.5			0.5		3
合计		40.5	1.5	16	3.5	2.5	64

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布: 考核环节包括平时 (40%) 和考试 (60%)。

其中，平时成绩主要反映学生的课堂表现和完成课程作业与实验的情况。包括考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度、实验能力以及自主学习的能力。成绩评定的主要依据有课堂表现（含出勤、研讨）、作业和实验完成情况。平时考核成绩所占比例如下：课堂表现和作业（10%）、研讨发言（10%）和实验成绩（20%）。

考试环节是对学生学习情况的全面检验。主要考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。可以设为期中考试和期末考试两次，也可以只设期末考试，由任课教师决定。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度、实验能力以及自主学习的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.1、3.1 和 10.2。
考试成绩	60	主要考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.1、3.1 和 7.2。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	基本概念清楚，设计计算方法正确	基本概念较清楚，主要设计计算方法正确	基本概念尚清楚，部分设计计算方法不够正确	部分基本概念不清楚，部分设计计算方法不够正确	不满足 D 要求
讨论	课前准备充分，对问题认识清楚，有独立见解，善于利用工具清晰展示自己的观点。	课前准备较充分，对问题认识清楚，有一定独立见解，能够利用工具展示自己的观点。	课前有准备，对问题认识比较清楚，缺乏对独立见解的陈述，利用工具展示自己的观点。	课前准备不够充分，观点表达不够完整清楚，注意了工具的应用。	不满足 D 要求
实验	实验预习充分，理解实验原理和目的，实验方法和步骤正确，数据分析符合要求，实验报告编写符合规定。	实验预习较充分，理解实验原理和目的，实验方法和步骤正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写符合规定。	对实验有进行预习，主要实验原理和目的能够理解，实验方法和步骤较基本正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写符合规定。	实验预习不够充分，主要实验原理和目的基本了解，实验方法和步骤基本正确，数据分析基本符合要求，实验报告编写基本符合规定。	不满足 D 要求
考试	对基本概念、理	对基本概念、理	对基本概念、理	基本概念、理论、	不满足 D

	论、方法的掌握很好，能够综合运用理论知识解决复杂问题。	论、方法的掌握较好，能够较好运用理论知识解决复杂问题。	论、方法的掌握程度一般，能够运用理论知识解决一把难度的问题。	方法能够部分掌握，综合运用理论知识解决复杂问题的能力比较欠缺。	要求
--	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----

制定者： 李军、赵白航

《水资源利用与保护》课程教学大纲

英文名称: Water Resources Utilization and Protection

课程编码: 0005825

课程性质: 专业选修课

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 水文学与水文地质学、水质工程学、概率论与数理统计

教材及参考书:

[1] 李广贺等.水资源利用与保护(第三版), 中国建筑工业出版社, 2016.03

[2] 严煦世等.给水工程(第四版), 中国建筑工业出版社, 1999.12

一、课程简介

"水资源利用与保护"是一门具有整体性和系统性的独立课程。针对我国水资源的分布特点,以及水资源匮乏和水污染问题并存的现状,系统地介绍水的自然和社会循环过程,水资源开发利用与保护的工程技术原理与方法。主要内容包括水的储存、循环与水量平衡,水资源的形成和开发利用状况,水资源量的计算与评价,水资源水质评价,水资源供需平衡,地表水取水工程,地下水取水工程,节水理论与技术,水资源管理技术、资源保护与水污染治理技术等。普通高等教育给排水科学与工程专业本科生可选修此课程,其他专业如环境科学与工程等相关专业学生也可选修。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

水资源利用与保护课程是给排水科学与工程专业专业选修课(任选)。本课程是给排水科学与工程专业指导委员会指定的专业基础课,本课程全面介绍水资源开发利用与保护的现代理论、方法和工程要素,培养学生在水资源开发、水环境保护方面的基本能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

对应毕业要求 2.3 工程知识: 能够基本掌握必要的取水工程的基础技能。

对应毕业要求 3.1 问题分析: 能够应用高等数学和相关自然科学的基本原理分析、识别水资源评价、取水工程、水再生利用和水资源保护等方面问题;

对应毕业要求 4.1 设计/开发解决方案: 能够较熟练掌握水资源评价、取水构筑物设计主流程计算;

对应毕业要求 5.1 研究: 能够初步掌握对水资源评价、水环境保护方面专业复杂工程问题进行研究的科学方法;

对应毕业要求 5.2 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对水资源评价、水环境保护方面专业复杂工程问题进行实验设计、分析与数据解释;

对应毕业要求8.1环境和可持续发展：能够从水环境角度把握水资源开发过程中环境和社会发展的相互关系；

(二) 课程目标

1 教学目标：本课程总的教学目标是：通过课程学习，使学生系统地掌握水资源形成、评价、供需平衡分析的基本概念、理论与方法；掌握取水工程的基本概念、理论、工程技术与工程措施。培养学生具备水资源评价能力，熟悉取水构筑物构造和进行取水构筑物的选择设计。课程目标分解及本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表1。

表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		2.3	3.1	4.1	5.1	5.2	8.1
1	理解水资源的含义；了解水资源的形成过程；了解我国水资源概况；		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
2	掌握水资源评价的理论和方法，熟悉水资源评价过程，具有独立完成水资源评价能力；	⊙	●	●	●	⊙	⊙
3	了解水资源供需平衡分析方法；了解节水技术、污水再生利用技术；	⊙	●	⊙	⊙	⊙	⊙
4	掌握水源地选择的基本原则与方法，具有技术方案比较、选择、综合应用能力；	●	●	●	⊙	⊙	⊙
5	了解取水构筑物的类型，熟悉取水构筑物构造，掌握取水构筑物的选取原则和方法；	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙
6	了解水资源保护相关法规和政策，了解水资源保护措施、水污染控制与水环境修复最新技术。	⊙	⊙	⊙	●	⊙	⊙

注：●：表示有强相关关系，⊙：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：使学生了解水资源利用和保护相关的法律法规、相关的环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，使学生养成工程实践中遵守工程职业道德和规范意识，培养学生爱国情怀。

三、课程教学内容

章节课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)					
		1	2	3	4	5	6
第一章 绪论	水资源的基本含义 (▲)；水资源的特性 (▲)；水资源的研究现状与趋势。	√					
第二章 水循环与水资源开发利用状况	地球水量储存与循环 (▲)；世界水资源的开发利用；中国水资源的概况；中国水资源的开发利用状况 (▲)。	√					
第三章 水资源量评价	地表水资源的分布特征；地下水的补给、径流和排泄特征 (▲)；地下水资源量的计算 (▲▲)。		√				

第四章 供水资源水质评价	水质评价的步骤及方法；水环境本底值的概念和用途（▲*）；地表水及地下水水质标准和水质评价方法（▲）。		√				
第五章 水资源供需平衡分析	水资源供需平衡分析的目的和意义、原则与方法；水资源供需平衡分析的典型年法（▲）。			√			
第六章 取水工程	地表水水源地的选择（▲）；地表水取水构筑物；地表水取水构筑物的适用条件（*）；固定式取水构筑物的格栅、格网设计（▲），浅河流取水构筑物底栏栅设计。地下水水源地的选择（▲）；地下水取水构筑物类型；地下水取水构筑物的适用条件（*）；地下水取水构筑物井管、滤水管设计和填料选择（▲*）。				√	√	
第七章 节水理论与技术	节水内涵（▲）、法规与政策；城市节水（▲）、工业节水、农业节水；污水与废水利用。			√			√
第八章 水资源保护	水体污染（▲）；污染调查、水环境质量监测与评价（▲）；水资源保护措施：水资源优化管理、饮用水源保护区划定（▲）；水污染控制与水环境修复新技术（▲）。						√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：在传统课堂（25学时）讲授的基础上，开展专题讨论和习题（7学时）、现场视频、网络课程等多种模式结合的教学方式。课堂讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法，在课堂授课中，采用现场视频，加强学生的感性认识；专题讨论则设置议题，提出基本要求，要求学生（按组）协作完成文献的检索、汇总、ppt制作与演讲；网络课程则引导学生积极利用网络在线课程、网络数据库资源开展学习，拓展学生专业宽度和深度。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。利用网络资源和学校图书馆数据库检索相关的技术资料，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 绪论	水资源的基本含义(▲); 水资源的特性(▲); 水资源的研究现状与趋势。	2					2
第二章 水循环与水 资源开发利 用状况	地球水量储存与循环(▲); 世界水资源的开发利用; 中国水资源的概况; 中国水资源的开发利用状况(▲)。	2					2
第三章 水资源量的 评价	地表水资源的分布特征; 地下水的补给、径流和排泄特征(▲); 地下水资源量的计算(▲★)	6	2				8
第四章 供水资源水 质评价	水质评价的步骤及方法; 水环境本底值的概念和用途(▲); 地表水及地下水水质标准和水质评价方法(▲)。	2	1				3
第五章 水资源供需 平衡分析	水资源供需平衡分析的目的和意义、原则与方法; 水资源供需平衡分析的典型年法(▲)。	2			2		4
第六章 取水工程	地表水水源地的选择(▲); 地表水取水构筑物; 地表水取水构筑物的适用条件(*); 固定式取水构筑物的格栅、格网设计(▲), 浅河流取水构筑物底栏栅设计。地下水源地的选择(▲); 地下水取水构筑物类型(2); 地下水取水构筑物的适用条件(*); 地下水取水构筑物井管、滤水管设计和填料选择(▲★)。	6			2		8
第七章 节水理论与 技术	节水内涵(▲)、法规与政策; 城市节水(▲)、工业节水、农业节水; 污水与废水利用。	1					1
第八章 水资源保护	水体污染(▲); 污染调查、水环境质量监测与评价(▲); 水资源保护措施: 水资源优化管理、水源保护区划定(▲); 水污染控制与水环境修复新技术(▲)。	4					4
合计		25	3	0	4	0	32

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的, 检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩 40% (考勤与课堂表现 10%, 讨论与大作业 30%), 考试成绩 60%。

平时成绩中的考勤与课堂表现 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束, 成绩评定的主要依据包括: 课程的出勤率、课堂的基本表现(如课堂测验、课堂互

动等；讨论与大作业 30%主要是设置专题讨论和进行综合性作业，主要考察学生已学知识的运用程度；针对专业内容的文献调研、分析与总结、展示与表达能力等综合能力。

考试成绩 60%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40%	1、考勤与课堂表现：10% 2、大作业与专题研讨 30% 水资源评价作业：支撑毕业要求拆分指标点：2.3、3.1、4.1、5.1 水资源供需平衡分析专题研讨：支撑毕业要求拆分指标点 2.3、3.1、4.1； 取水构筑物特点与选择专题研讨：支撑毕业要求拆分指标点 2.3、3.1、4.1、5.1、5.2、8.1
考试成绩	60%	综合考核。支撑毕业要求拆分指标点：2.3、3.1、4.1、5.1、5.2、8.1

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	概念很清晰，计算正确	概念清晰；计算比较正确	概念比较清晰计算存在少许错误	概念不太清晰计算存在一定错误	不满足 D 要求
研讨	内容很丰富、ppt 规范、表达很清晰、逻辑性很强	内容较丰富、ppt 较规范、表达较清晰、逻辑性强	内容一般、ppt 规范性一般、表达一般	内容不太丰富、ppt 规范性较差、表达能一般	不满足 D 要求
考试	基本概念、基本理论等理解深刻，能灵活和正确运用所学知识解决复杂问题。	基本概念、基本理论等理解比较深刻，能交灵活和正确运用所学知识解决复杂问题。	基本概念、基本理论等理解一般，可运用所学知识解决一般难度的应用问题。	基本概念、基本理论等理解一般，可运用所学知识解决一般难度的问题，但对问题理解不够。	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：任仲宇

《水工程施工》课程教学大纲

英文名称: Water Supply and Drainage Engineering Construction

课程编码: 0009872

课程性质: 专业选修

学分: 2.0

学时: 32

面向对象: 给排水科学与工程本科生

先修课程: 水质工程学 水泵与泵站 建筑给水排水工程 钢筋混凝土结构

教材及参考书:

- [1] 邵林广. 水工程施工. 北京. 中国建筑工业出版社. 2012
- [2] 王立信. 给水排水构筑物工程施工文件手册. 北京. 中国建筑工业出版社. 2015 年
- [3] 李士琦, 闫玉珍. 建筑给水排水与供暖工程施工技术及质量控制. 北京. 中国建筑工业出版社. 2014
- [4] 王磊. 给水与排水构筑物工程施工工艺规程. 北京. 中国建筑工业出版社. 2014
- [5] 王立信. 给水排水构筑物工程施工与质量验收手册. 北京. 中国建筑工业出版社. 2011
- [6] 王文治. 给水与排水构筑物工程施工技术规程. 北京. 中国建筑工业出版社. 2011
- [7] 焦永达. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008. 北京. 中国建筑工业出版社. 2009

一、课程简介

水工程施工是建筑工程学院为给排水科学与工程专业本科生开设的专业选修课程。本课程的任务是通过该课程的学习使学生真正建立起工程的概念, 认识和掌握给排水工程建设的基本程序、工艺技术方法、建设项目管理方法、建设项目技术经济管理程序, 为培养学生成为真正的给排水工程技术高级人才奠定扎实的工程建设技术基础。教学内容重点: 以工程建设总体程序为主线, 选择给排水工程构筑物的施工技术、管道施工技术、常用设备安装、工程施工组织与管理、施工组织计划技术、施工组织设计等有关工程建设和项目管理基本知识。教学内容的难点: 理论结合实际比较难, 需要通过课堂讲授、多媒体教学 and 实际工程现场参观的教学形式进行教学。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位:

课程地位: 本课程是给排水科学与工程学科基础必修课, 属于专业技术基础知识领域的核心教学内容。旨在继专业理论知识学习等课程后, 使学生真正建立起工程的概念, 认识和掌握给排水工程建设的基本程序、工艺技术方法、建设项目管理方法、建设项目技术经济管理程序, 以及水工程施工中主要的施工工艺和技术手段。增强学生对工程建设的理解, 学习工程建设的工艺技术方法; 引导学生如何将基本概念、基本理论、工艺系统同实际工程建设联系起来, 从而实现完整工程建设项目实施; 通过课程的学习培养其工程意识和掌控工程建设的基本能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

- 2.3 工程知识：能够基本掌握必要的工程基础技能。
- 3.2 问题分析：能够运用图纸、图表和文字等对复杂工程问题进行有效表达；
- 4.3 设计/开发解决方案：能够在设计环节中体现创新意识，能够在设计环节中充分考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 7.1 工程与社会：能够较好掌握与复杂工程相关的政策法规；
- 8.2 环境和可持续发展：能够正确理解和评价具有复杂工程问题的工程实践对社会发展的影响。
- 9.2 职业规范：能够理解工程职业道德和规范，并在工程实践中遵守。
- 12.1 项目管理：能够较好地掌握工程管理与经济决策的基本原理和方法；

(二) 课程目标

1 教学目标：使学生掌握“给排水工程施工”中的基本概念、基本理论、基本方法，综合提高学生运用基本理论、水处理工艺技术的水平和给排水系统工程建设的综合能力。该目标分解为以下子目标：

- (1) 掌握工程建设基本概念和基本工艺技术方法；
- (2) 了解基本建设程序；
- (3) 掌握工程建设项目管理程序和方法；

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点						
		2.3	3.2	4.3	7.1	8.2	9.2	12.1
1	掌握工程建设基本概念和基本工艺技术方法；	●	●	●	◎	◎	◎	◎
2	了解基本建设程序；	●	●	●	◎	◎	◎	◎
3	掌握工程建设项目管理程序和方法；	●	●	●	◎	◎	◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：在原有课程中已经实施的关于人生、专业发展，以及学生未来定位讲解和综合工程技术发展实例、工程实例的基础上，将价值导向与知识导向更加系统地相融合。在课程教学内容上，将思想价值引领贯穿教育教学环节，弘扬社会主义核心价值观，传播爱国、爱党、积极向上的正能量，培养学生的科学精神、工匠精神等。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(*)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 土石方工程 与地基处理	土石方工程与地基处理、土的工程性质及分类、土石方平衡与调配、土石方开挖与沟槽支撑、地基处理、土方回填。 土的工程性质及分类▲ 土石方开挖与沟槽支撑、土方回填*	√	√	√
第二章	概述、明沟排水人工降低地下水位。	√	√	√

施工排水	人工降低地下水位 [▲] 轻型井点设计与施工 [*]			
第三章 钢筋混凝土 工程	钢筋工程、模板工程、普通混凝土工程、混凝土工程的特殊施工、 混凝土的冬季施工、钢筋混凝土构筑物渗漏及其处理。 混凝土的冬季施工 [▲] 钢筋混凝土构筑物渗漏及其处理 [*]	√	√	
第四章 水工程构筑 物施工	现浇钢筋混凝土水池施工、装配式预应力钢筋混凝土水池施工、沉 井施工、地下水取水构筑物管井施工、江河取水构筑物浮运沉箱法 施工。 沉井施工、地下水取水构筑物管井施工 [▲] 构筑物满水及闭气实验、沉井施工程序和纠偏方法 [*]	√	√	
第五章 砌体结构	砌体材料及粘接材料、砌体工程施工。		√	
第六章 室外管道工 程施工	室外给水管道施工、室外排水管道施工、管道的防腐、防震、保温。 室外给水管道施工、室外排水管道施工 [▲] 管道压力试验 [*]		√	
第七章 管道的特殊 施工	管道穿越铁路施工、管道穿越河流施工、地下工程交叉施工、引接 分支管道的施工。 管道穿越铁路施工、管道穿越河流施工 [▲] 盾构施工 [*]	√	√	
第八章 室内管道施 工	管材及管道连接、阀门及仪表安装、建筑物内部给水系统安装、建 筑物内部排水系统安装、卫生器具的安装、防腐、保温。 建筑物内部给、排水系统安装系统技术 [▲] 系统设置与其他系统的关系协调	√	√	
第九章 常用设备及 自控系统安 装	概述、水泵安装、其它设备安装、自动控制系统安装、常用容器制 作及安装。 水泵安装 [▲] 水泵和电机的准确定位 [*]	√	√	
第十章 工程定额与 概预算	概述、工程定额、概预算费用、工程概预算文件、工程施工结算。 工程定额 [▲] 工程概预算程序方法 [*]	√		√
第十一章施 工组织管理 总述	建筑产品的生产特点、施工组织管理工作内容、施工准备工作、施 工原始资料的调查分析、施工组织设计工作、施工现场的暂设工程。 施工组织设计工作 [▲] 施工组织计划编制因素考虑 [*]		√	√
第十二章施 工组织计划 技术	流水作业法、网络计划技术。 流水作业法、网络计划技术 [▲] 网络计划技术计算 [*]			√
第十三章施 工组织设计 的编制	单位工程施工组织设计、施工组织总设计、污水处理厂施工组织总 设计实例(概要) 施工组织总设计 [▲] 施工组织设计图纸绘制 [*]		√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（32学时），施工现场或多媒体为辅（课外2次）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。施工现场参观或多媒体教学则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成参观内容施工程序和所采用工艺结合教材进行总结。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本功法的钻研，在理论指导下进行实践；注意从实际工程认知入手，归纳和提取基本特性，实现对单元施工理论与方法的认知。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，从系统实现的角度，深入理解概念，掌握方法的精髓和算法的核心思想，不要死记硬背。积极参加实验，在实验中加深对原理的理解。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 土石方工程与地基处理	土石方工程与地基处理、土的工程性质及分类、土石方平衡与调配、土石方开挖与沟槽支撑、地基处理、土方回填。	4	(1)				4
第二章 施工排水	概述、明沟排水人工降低地下水位。	2					2
第三章 钢筋混凝土工程	钢筋工程、模板工程、普通混凝土工程、混凝土工程的特殊施工、混凝土的冬季施工、钢筋混凝土构筑物渗漏及其处理。	2					2
第四章 水工程构筑物施工	现浇钢筋混凝土水池施工、装配式预应力钢筋混凝土水池施工、沉井施工、地下水取水构筑物管井施工、江河取水构筑物浮运沉箱法施工。	3	(2)				3
第五章 砌体结构	砌体材料及粘接材料、砌体工程施工。	1					1
第六章 室外管道工程施工	室外给水管道路施工、室外排水管道施工、管道的防腐、防震、保温。	2	(2)				2
第七章 管道的特	管道穿越铁路施工、管道穿越河流施工、地下工程交叉施	3	(2)				3

殊施工	工、引接分支管道的施工。						
第八章 室内管道 施工	管材及管道连接、阀门及仪表安装、建筑物内部给水系统安装、建筑物内部排水系统安装、卫生器具的安装、防腐、保温。	2					2
第九章 常用设备 及自控系 统安装	概述、水泵安装、其它设备安装、自动控制系统安装、常用容器制作及安装。	2					2
第十章 工程定额 与概预算	概述、工程定额、概预算费用、工程概预算文件、工程施工结算。	1					1
第十一章 施工组织 管理总述	建筑产品的生产特点、施工组织管理工作内容、施工准备工作、施工原始资料的调查分析、施工组织设计工作、施工现场的暂设工程。	2	(2)				2
第十二章 施工组织 计划技术	流水作业法、网络计划技术。	4	(1)				4
第十三章 施工组织 设计的编 制	单位工程施工组织设计、施工组织总设计、污水处理厂施工组织总设计实例(概要)	4	(2)				4
合计		32					32

注：() 为课外学时，以课外大作业的形式进行。

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

平时成绩（作业，课堂）和期末考试。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤情况、课堂的基本表现（含课堂提问）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对编译基本概念、基本方法、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。主要以综合运用为主。包括工艺过程、施工程序、核心问题等。要起到督促学生系统掌握包括基本思想方法在内的主要内容。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
作业	10	相关作业的完成质量， 对应毕业要求 2.3、3.2、4.3、7.1、8.2、9.2、12.1 达成度的考核。
课堂	15	课堂交流参与度及其完成质量， 对应毕业要求 2.3、3.2、4.3、7.1、8.2、9.2、12.1 达成度的考核。
期末	75	对规定考试内容掌握的情况， 对应毕业要求 2.3、3.2、4.3、7.1、8.2、9.2、12.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	教学内容掌握充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容，能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
课堂	课堂上对教学内容理解充分，综合运用已有理论和结合新知识解决复杂问题能力、表现交流能力强	课堂上对教学内容理解较充分，综合运用已有理论和结合新知识解决复杂问题能力、表现交流能力较强	课堂上对教学内容理解，综合运用已有理论和结合新知识解决复杂问题能力、表现交流能力一般	课堂上对教学内容能够理解，综合运用已有理论和结合新知识解决问题	不满足 D 要求
期末考试	教学内容掌握充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分，综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般，综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容，能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 杨宏

《水工艺设备基础（双语）》课程教学大纲

英文名称: Elements of Water Processes Equipments

课程编码: 0009873

课程性质: 专业选修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 水力学、工程力学、有机化学、电工技术、水质工程学、水质工程学

教材及参考书:

[1] 黄廷林, 水工艺设备基础 (第三版), 中国建筑工业出版社, 2016

[2] 李圭白、张杰, 水质工程学 (第二版, 上、下册), 中国建筑工业出版社, 2013

[3] 白润英、肖作义、宋蕾, 水处理新技术、新工艺与设备 (第二版), 化学工业出版社, 2017

一、课程简介

《水工艺设备基础》是建工学院为给排水科学与工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务, 通过介绍水工艺材料的基础知识、水工艺设备的基本构造、工作原理、基本性能及设计要点等, 使学生能够掌握水工艺常用材料和设备的基础知识, 具有选择和应用水工艺设备的能力, 能够对水工艺设备的改进或开发研制提出要求, 为学生毕业后从事水处理工作打下良好的基础。本课程教学内容重点为水工艺设备制造、设计、工艺特点、适用条件等基本理论和水处理工艺中通用和专用设备的分类、组成、特点及适用条件等。教学内容的难点主要是材料腐蚀防护原理、材料的保温以及容器应力的基本理论, 通用、专用设备的机理、作用、运行过程及选用原则。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位:《水工艺设备基础》是高等学校给排水科学与工程本科指导性专业规范中的骨干课程之一, 包含在给水处理专业理论教学中涵盖的6个核心专业体系之中。本课程是给水处理工程专业根据学科发展需要设置的一门专业基础课程。也是对其他相关专业课程如《水质工程学》等教学的补充。通过本课程教学使学生能够掌握与水工艺设备设计、制造有关的材料学、机械制造与传动、结构力学、传热学等方面的基本知识; 掌握水工艺设备的基本原理、典型构造、工艺特点、分类及适用条件; 培养学生能够根据工程及工艺要求, 选择适宜的设备(器材); 对水工艺设备的改进或开发研制提出要求, 培养其工程意识和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

2.2 工程知识: 通过工程基础知识学习, 并运用到复杂工程问题的计算过程中;

4.2 问题分析: 设计满足给排水科学与工程需求的系统、单元(部件)或工艺流程;

10.1 个人和团队: 能够应用本专业知识和相关专业建立有机的联系;

11.2 沟通：能够在跨文化背景下进行具备一定的国际视野水平的沟通和交流；

(二) 课程目标

1 教学目标：使学生掌握与水工艺设备设计、制造有关的基本概念、基本理论，以及水工艺设备的基本原理、典型构造、工艺特点及适用条件；结合专业领域的应用，提升对水工艺设备领域知识的理解水平，增强学生工程应用能力。详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.2	4.2	10.1	11.2
1	掌握与水工艺设备设计、制造有关的基本概念、基本理论	●			
2	掌握水工艺设备的基本原理、典型构造、工艺特点及适用条件	●			
3	结合专业领域的应用，提升对水工艺设备领域知识的理解水平，增强学生工程应用能力		●	⊙	⊙

注：●：表示有强相关关系，⊙：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：培养学生以国家社会紧迫需要解决的水处理问题为己任，具备扎实的专业功底，具备高尚的职业道德素养，引领行业规范，具备胸有成竹的自信，具备创新精神的高素质专业型人才。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 水工艺设备 常用材料	金属材料 (▲)、无机非金属材料 (▲)、高分子材料 (*)、复合材料 (*)	√	√	
第二章 材料设备的 腐蚀、防护 及保温	材料设备的腐蚀与防护 (▲)、设备的保温 (▲)	√	√	
第三章 水工艺设备 理论基础	容器应力理论 (▲)、机械传动理论 (▲)、机械制造工艺 (*)、热量传递与交换理论 (*)	√	√	
第四章 水工艺设备 的分类	水工艺设备的分类	√		√
第五章 容器 (塔) 设备	压力容器法兰 (▲)、管法兰 (▲)、支座 (▲)、安全泄放装置 (▲)、填料及其支承装置 (▲)、布气 (汽) 装置	√		
第六章	搅拌设备的用途及分类 (▲)、机械搅拌设备结构及其工作原理 (▲)、	√		

搅拌设备	水处理工艺中常用的机械搅拌设备			
第七章 曝气设备	曝气设备的用途及分类 (▲)、表面曝气设备 (▲)、空气压缩机与鼓风机 (▲)、鼓风机曝气设备 (▲)、水下曝气设备 (▲)、其他曝气方式	√		
第八章 水质模型的应用	水质管理问题简述 (▲)、动态规划法 (▲)、模型在水质预报中的应用	√		
第九章 分离设备	分离设备的用途及分类 (▲)、气浮分离设备 (▲)、筛滤设备 (▲)、膜分离设备 (▲)、其他分离设备	√		
第十章 污泥处置设备	排泥设备 (▲)、污泥浓缩与脱水设备[√		
第十一章 投药设备	计量设备 (▲)、投加设备	√		

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以“课堂讲授”为主，自学、讨论为辅，有条件可以安排现场参观。课内讲授双语模式，即英文 ppt，中文讲解，重点内容中英文讲授。推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的思想和方法。同时教师需要提出明确的自学要求，给出自学提纲和参考书目；自学：学生在教师引导下，自学教材和参考书目中相关内容，广泛查阅和阅读文献，完成自学内容；讨论：作为检验自学效果和答疑解惑的一种重要方式，根据相关章节内容安排集中或分组讨论。

学习方法：养成自主学习的习惯，在课堂辅导的基础上进行广泛的资料查阅，联系实际分析问题，提出解决思路，积极思考，制作多媒体口头表达主题思想，充分讨论、提炼，利用各类资源，掌握自学方法的精髓。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 水工艺设备 常用材料	金属材料 (▲)、无机非金属材料 (▲)、高分子材料 (*)、复合材料 (*)	2					2
第二章 材料设备的 腐蚀、防护 及保温	材料设备的腐蚀与防护 (▲)、设备的保温 (▲)	2					2
第三章 水工艺设备 理论基础	容器应力理论 (▲)、机械传动理论 (▲)、机械制造工艺 (*)、热量传递与交换理论 (*)	2					2

第四章 水工艺设备的分类	水工艺设备的分类	1			1		2
第五章 容器（塔）设备	压力容器法兰（▲）、管法兰（▲）、支座（▲）、安全泄放装置（▲）、填料及其支承装置（▲）、布气（汽）装置	2			1		3
第六章 搅拌设备	搅拌设备的用途及分类（▲）、机械搅拌设备结构及其工作原理（▲）、水处理工艺中常用的机械搅拌设备	2					2
第七章 曝气设备	曝气设备的用途及分类（▲）、表面曝气设备（▲）、空气压缩机与鼓风机（▲）、鼓风曝气设备（▲）、水下曝气设备（▲）、其他曝气方式	2			1		3
第八章 水质模型的应用	水质管理问题简述（▲）、动态规划法（▲）、模型在水质预报中的应用	2					2
第九章 分离设备	分离设备的用途及分类（▲）、气浮分离设备（▲）、筛滤设备（▲）、膜分离设备（▲）、其他分离设备	2					2
第十章 污泥处置设备	排泥设备（▲）、污泥浓缩与脱水设备[2					2
第十一章 投药设备	计量设备（▲）、投加设备	2					2
合计		21	0	0	3		24

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 30%（作业等 20%，其它 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	课堂学习参与度及其完成质量，研讨过程以及报告的完成质量，对应毕业要求 2.2、4.2、10.1、11.2 达成度的考核。
考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2.2、4.2、10.1、11.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按时按质提交，熟练掌握基本概念、理论、方法等	按时按质提交，掌握基本概念、理论等	按时按质提交，掌握基本概念	掌握基本概念	不满足 D 要求
研讨	积极参与、回答准确、具有启发性	积极参与、回答准确	被动参与、回答准确	被动参与、回答基本准确	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	综合运用理论知识解决复杂问题能力	综合运用理论知识解决普通问题能力	运用理论知识解决普通问题能力	运用理论知识解决简单问题能力	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 井琦、吴劲

《城市防洪与雨水利用》课程教学大纲

英文名称: Urban Flood Control and Rainwater Utilization

课程编码: 0009874

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 水文学与水文地质学, 水力学, 水泵与水泵站

教材及参考书:

- [1] 张智. 城市防洪与雨水利用. 中国建筑工业出版社, 2016
- [2] 夏岑岭. 城市防洪理论与实践. 安徽科学技术出版社, 2001
- [3] 周玉文等译. 发展中国家雨洪管理. 中国建筑工业出版社, 2007
- [4] 中国市政工程东北设计研究院. 给水排水设计手册(第7册)城镇防洪(第三版). 中国建筑工业出版社, 2014

一、课程简介

城市防洪与雨水利用是一门论述城市洪涝灾害防治途径和减缓洪涝灾害的措施与方法、合理进行城市雨水管理及利用的课程, 涉及城市防洪规划、防洪工程措施及非工程措施、防洪工程评价与管理、城市雨水利用管理等多方面内容。本课程强调理论与实践相结合, 是给排水科学与工程专业的一门专业选修课。通过本课程的学习, 可使学生初步掌握城市防洪治涝、城市雨水利用管理及海绵城市建设的一些基本知识和基本技术, 对相关现行规范、标准有所了解, 对相关实际工程的设计和管理有所了解, 对相关新思想、新方法和新技术有所了解, 为将来毕业后从事有关工作打好基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是根据给排水科学与工程专业指导性教学计划要求而编写的专业选修课。给排水科学与工程专业需要培养学生掌握城市防洪、内涝防治、雨洪利用等技术应用层面知识, 能够利用水力学、工程水文学等基本理论知识并结合《城市防洪工程设计规范》、《雨水集蓄利用工程技术规范》、《建筑与小区雨水利用工程技术规范》等进行相关规划设计和管理工作。增强学生对城市防洪及雨水管理等工作的重要性认识, 并初步具备相关知识, 培养其工程意识和能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下, 为毕业要求第 2.2、3.2、4.3、7.3、8.1、12.1 项的实现提供支持。

2.2 工程知识: 能够将城市防洪与雨水利用基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

3.2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论, 为以后的城市防洪工程和雨水利用工程提供借鉴。

4.3 设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，具体反映在本课程中，就是要在城市防洪工程和雨水利用工程中，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

7.3 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。在本课程中，主要是要考虑城市防洪工程和雨水利用工程的评价，包括环境影响评价、经济评价、综合评价等。

8.1 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。在本课程中，要考虑工程的环境影响评价。

12.1 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。在本课程中，要考虑工程项目的经济影响评价。

（二）课程目标

1 教学目标：总的教学目标是：使学生掌握“城市防洪与雨水利用”课程中的基本概念、工程技术原理、工程实际应用，对城市防洪规划的内容有初步了解，并能结合给排水科学与专业的其他相关规划统一协调；对各种防洪工程措施要理解其作用和设计原理；对防洪工程在环境及经济等方面能进行认识和评价；能够用可持续发展的理念理解各种防洪非工程措施；对城市雨洪管理的规划设计及可持续发展理念有初步认识。

该目标分解为以下子目标。

- ◇ 基本概念，达到严格、确切、形象、清晰。
- ◇ 工程技术原理，掌握工程技术原理的适用范围、条件。对相关标准规范熟悉。
- ◇ 工程实际应用，掌握基本理论和原理及规范标准等在实际中的应用，培养学生的工程素养及能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点					
		2.2	3.1	4.3	7.3	8.2	12.1
1	基本概念，掌握基本知识点	●	●	●	◎	◎	◎
2	工程技术原理，掌握基本原理	●	●	●	◎	◎	◎
3	工程实际应用，培养应用能力和素养	●	●	●	◎	◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：城市防洪与雨水利用涉及国计民生及人民群众的生命财产安全，从历史上历代治水名人到当代的水利专家学者，许许多多仁人志士都把自己的毕生精力献给了所钟爱的水利事业，在教学过程中，要培养学生的奉献精神和责任担当，使其获得职业自豪感，并为之不懈努力。同时让学生充分理解国家的防洪重大战略思想、海绵城市建设、黑臭水体治理等，让学生把握时代脉搏，领会当前国家政策精神，与国家整体发展道路形成共识，共享国家发展带来的个人发展机遇，调动学生的学习积极性，把自身发展融入到

国家发展的宏伟蓝图之中。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 城镇防洪概论	城市化和城市洪涝灾害▲；我国城市洪涝灾害的特点；城市防洪主要措施；城市雨水管理概要	√		
第二章 城镇防洪总体规划	规划设计的基础资料；城镇防洪能力；城镇防洪设计防洪标准▲	√		
第三章 城镇防洪措施	城镇防洪的工程措施▲；城镇防洪的非工程措施★	√	√	√
第四章 防洪评价与管理	防洪工程评价；防洪工程管理		√	
第五章 城镇雨水管理	城镇雨水综合管理模式★；城镇雨水管理系统；中国城镇雨水管理与实践		√	√
第六章 城镇雨水利用	城镇雨水利用规划；城镇雨水利用工程设计▲；城镇雨水利用管理；城镇雨水利用工程实例		√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（16 学时），课内穿插提问和讨论。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法，运用视频录像方式，让学生对洪涝灾害的危害有直观认识。

学习方法：培养学生养成积极探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行工程分析。做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源，引导学生通过网络、实际工程等了解本课程设计范围内的理论进展和工程应用。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 城镇防洪 概论	城市化和城市洪涝灾害 [▲] ；我国城市洪涝灾害的特点；城市防洪主要措施；城市雨水管理概要	1				1(看洪灾录像片)	2
第二章 城镇防洪 总体规划	规划设计的基础资料；城镇防洪能力；城镇防洪设计防洪标准 [▲]	2					2
第三章 城镇防洪 措施	城镇防洪的工程措施 [▲] ；城镇防洪的非工程措施 [*]	6	(第 1 次)				6
第四章 防洪评价 与管理	防洪工程评价；防洪工程管理	2					2
第五章 城镇雨水 管理	城镇雨水综合管理模式 [*] ；城镇雨水管理系统；中国城镇雨水管理与实践	2					2
第六章 城镇雨水 利用	城镇雨水利用规划；城镇雨水利用工程设计 [▲] ；城镇雨水利用管理；城镇雨水利用工程实例	2	(第 2 次)				2
合计		15				1	16

注：（）为课外作业，每次 5 道题，建议以定时作业方式安排在日新学堂网站完成。

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 20%（作业 10%，其它 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反映学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	作业、出勤、课堂表现、课堂提问参与度及其完成质量，对应毕业要求 1.2、2.2、3.3、6.3、7.1、11.1 达成度的考核。
考试成绩	80	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 1.2、2.2、3.3、6.3、7.1、11.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按时按质提交，熟练掌握基本概念、理论、方法等	按时按质提交，掌握基本概念、理论等	按时按质提交，掌握基本概念	掌握基本概念	不满足 D 要求
出勤及课堂表现	出勤率 100%，课堂听课认真，回答问题正确	出勤率 100%，课堂听课认真，回答问题基本正确	出勤率大于 80%，课堂听课基本认真，回答问题基本正确	出勤率大于 70%，课堂听课一般，回答问题一般	不满足 D 要求
考试					

制定者：赵树旗

《环境影响评价》课程教学大纲

英文名称: Introduction to Environment Impact Assessment

课程编码: 0009875

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 认识实习, 给排水科学与工程概论

教材及参考书:

[1] 李淑芹, 等。环境影响评价 (第二版), 化学工业出版社, 2018 年 6 月。

[2] 柳知非, 等。环境影响评价, 中国电力出版社, 2017 年 7 月。

[3] 程水源, 等。建设项目与战略环境影响评价, 中国环境科学出版社, 2008 年 2 月。

一、课程简介

本课程是给排水科学与工程专业的实践环节选修课。旨在加强学生对给排水科学与工程相关专业基础知识、专业技能的培养, 对于拓展学生的专业知识领域, 提高学生的专业素质和专业技能具有重要作用。本课程教学内容包括: 环境影响评价概述; 中国环境影响评价制度特点; 环境影响评价程序与方法; 大气环境影响评价; 水环境影响评价; 噪声环境影响评价; 土壤环境影响评价; 生态环境影响评价; 环境影响报告书(表)的编制等。通过本课程的学习, 使学生熟悉中国现行环境影响评价制度的特点和要求; 掌握有污染的建设项目及区域规划的环境影响评价基本程序和工作内容; 培养具有相关专业知识和技能的复合型人才。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业的实践环节选修课。通过本课程的学习, 使学生熟悉中国现行环境影响评价制度的特点和要求; 掌握有污染的建设项目及区域规划的环境影响评价基本程序和工作内容; 培养具有相关专业知识和技能的复合型人才。

本课程主要为毕业要求第 5.3、7.3、8.1、12.2 项的实现提供支持。

5.3 研究: 能够通过信息综合分析给排水科学与工程专业复杂工程问题得到合理有效的结论;

7.3 工程与社会: 能够对解决方案所涉及的社会、健康、安全、法律以及文化的影响进行正确评估, 并理解应承担的责任;

8.1 环境和可持续发展: 能够从水环境角度把握环境和社会发展的相互关系;

12.2 项目管理: 能够将上述原理和方法运用到多学科环境的工程实践中;

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习, 使学生熟悉中国现行环境影响评价制度的特点和要求, 掌握有污染的建设项目及区域规划的环境影响评价基本程序和工作内容; 能够运用环境影响评价知识与方法, 识别人类活动对环境的影响, 预测人类活动所导致的环境质量的变化, 针对人类活动的不同特点, 借助各种资料及手段分析环境问题的关键参数, 建立相

关模型，预测影响结果；能够运用环境影响评价知识与方法，分析减轻和防止人类活动对环境所产生的负面效应的方法，保证人类及其生产活动的可持续发展。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		5.3	7.3	8.1	12.2
1	培养学生熟悉中国现行环境影响评价制度的特点和要求，掌握有污染的建设项目及区域规划的环境影响评价基本程序和工作内容。	◎	◎		◎
2	培养学生运用环境影响评价知识与方法，识别人类活动对环境的影响，预测人类活动所导致的环境质量的变化，针对人类活动的不同特点，借助相关资料及手段分析环境问题的关键参数，建立相关模型，预测影响结果。	◎		●	
3	培养学生运用环境影响评价知识与方法，分析减轻和防止人类活动对环境所产生的负面效应的方法，保证人类及其生产活动的可持续发展。		◎	●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：环境影响评价是给排水科学与工程专业的实践环节选修课，随着国家对于环境保护的日益重视，环境影响评价逐渐成为了各行各业关注的焦点。本课程在教授学生环境评价的原理和技术方法的同时，引导学生树立唯物主义世界观、可持续发展的科学发展观、生态文明价值观和自然和谐的环保意识，以培养学生良好的职业道德和高尚的道德情操。通过对环境质量概念实质的辨析，引导学生对世间万物存在价值的思考，对生态环境保护责任意识的审视，既要让学生敬畏自然、善待自然，产生感念物力维艰、对自然资源索取有度，又要培养学生改善环境、恢复生态的专业认同感和职业道德，树立正确的自然观、价值观和科学实践精神。提升学生的专业素质、人文素质、思想政治素质，培养其成为符合社会需要的德才兼备的高素质工程技术人才。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）		
		1	2	3
第一章 环境影响评价概述	环境与环境质量的基本概念▲，环境影响评价及其发展和环境影响的识别	√	√	
第二章 中国环境影响评价制度	现行环评制度的特点▲、基本要求、现行环评制度的执行情况	√	√	
第三章 环境影响评价程序与方法	环境影响评价的原则、环境影响评价的程序、环境影响评价的方法▲、环境标准体系、环境保护相关法律法	√	√	√

	规 [▲] 、污染源调查与评价 [★] 、自然环境与社会环境调查			
第四章 大气环境影响评价	大气环境污染与扩散 [★] 、大气环境现状评价、大气环境影响预测模型 [★] 、大气环境影响评价 [▲]	√	√	
第五章 水环境影响评价	水体污染与自净 [★] 、水环境现状评价、水环境质量预测模型 [★] 、水环境影响评价 [▲]	√	√	
第六章 环境噪声影响评价	噪声物理特性与评价量 [★] 、环境噪声现状评价、噪声的衰减模型 [★] 、环境噪声影响评价 [▲]	√	√	
第七章 土壤环境影响评价	了解土壤环境污染途径、土壤环境影响预测与分析方法	√	√	
第八章 生态环境影响评价	生态环境现状调查与评价 ^{▲★} 、生态环境影响预测与评价 ^{▲★} 、生态环境保护措施	√	√	√
第九章 环境影响报告书（表）的编制与审批要求	环境影响报告表的编写内容 [▲] 、环境影响报告书的编写内容、环境影响评价文件的质量要求 [▲] 、环境影响评价文件审批、环评案例分析	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程教学环节包括课堂讲授、作业和考试。主要采用教学内容讲授、环评案例分析、学生编写案例相结合，辅以课外自学和查阅资料的教学方法，教学手段采用多媒体演示和黑板讲解相结合。作业环节在第4-8章专题环境影响评价内容中，安排相应专题案例分析习题，在第9章小组为单位，进行典型案例的环评报告表编写，并进行课堂汇报，以训练学生编写典型案例的环境影响评价文件的能力，理论联系实际，提高教学效果。

学习方法：上课认真听讲，与老师积极互动，善于归纳总结，将课堂所学理论知识与水处理工程实际相联系。课外可查阅环境影响评价在给排水工程中的实际应用，结合专题案例分析习题和典型案例环评报告表编制加深对所学知识的掌握。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其他	
第一章 环境影响评价概述	环境与环境质量的基本概念，环境影响评价及其发展和环境影响的识别	1					1
第二章 中国环境影响评价制度	现行环评制度的特点、基本要求、现行环评制度的执行情况	1					1
第三章 环境影响评价程序	环境影响评价的原则、环境影响评价的程序、环境影响评价的方法、环境标准体系、环境保护相关法律	2					2

与方法	法规、污染源调查与评价、自然环境与社会环境调查						
第四章 大气环境 影响评价	大气环境污染与扩散、大气环境现状评价、大气环境影响预测模型、大气环境影响评价	1					1
第五章 水环境影 响评价	水体污染与自净、水环境现状评价、水环境质量预测模型、水环境影响评价	2					2
第六章 环境噪声 影响评价	噪声物理特性与评价量、环境噪声现状评价、噪声的衰减模型、环境噪声影响评价					自学 1	1
第七章 土壤环境 影响评价	了解土壤环境污染途径、土壤环境影响预测与分析方法					自学 1	1
第八章 生态环境 影响评价	生态环境现状调查与评价、生态环境影响预测与评价、生态环境保护措施	2					2
第九章 环境影响 报告书 (表)的 编制与审 批要求	环境影响报告表的编写内容、环境影响报告书的编写内容、环境影响评价文件的质量要求、环境影响评价文件审批、环评案例分析	3				考试 2	5
合计		12				4	16

六、考核与成绩评定

课程成绩采用期末考试和平时成绩综合评定。期末考试形式为随堂开卷考试，考试成绩占 60%，平时出勤、课堂表现及作业占 40%，其中平时出勤及课堂表现占 20%，作业占 20%。考试题中主观题占 60%，客观题占 40%，通过考试评定学生综合运用所学知识的程度，要求掌握基本概念、方法原理并能综合分析、灵活运用所学知识。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	出勤情况、课堂表现及相关作业的完成质量，对应毕业要求 5.3 达成度的考核。
考试成绩	60	对规定所学内容的掌握情况，对应毕业要求 5.3、7.1、12.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	教学内容掌握充分, 综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分, 综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般, 综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容, 能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
考试	教学内容掌握充分, 综合运用理论知识解决复杂问题能力强	教学内容掌握较充分, 综合运用理论知识解决复杂问题能力较强	教学内容掌握一般, 综合运用理论知识解决复杂问题能力一般	基本掌握教学内容, 能够综合运用理论知识解决复杂问题	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 刘元坤

《水系统规划基础》课程教学大纲

英文名称: Water system planning foundation

课程编码: 0009876

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 泵与泵站、水力学、概率论与数理统计

教材及参考书:

- [1] 熊家晴. 给水排水工程规划. 中国建筑工业出版社, 2010年1月
- [2] 李树平. 城市水系统. 同济大学出版社, 2015年10月
- [3] 任伯帜. 城市给水排水规划. 高等教育出版社, 2011年1月
- [4] 吴珊. 城市水务工程规划与管理. 北京工业大学出版社, 2008年9月

一、课程简介

本课程是为给排水科学与工程专业本科生开设的专业选修课。通过学习使学生了解城市水系统的组成和作用, 理解和掌握水系统规划的原理和方法。针对给水排水学科特点, 重点讲授城市水系统中的与给水排水相关的系统工程规划。针对目前我国较为关注的城市内涝、雨水径流控制等问题, 着重讲授城市排水(雨水)防涝综合规划, 使学生以城市的给水、排水(雨水、污水、合流制)管网系统规划为学习重点, 以雨水径流、雨水资源利用、水系、防洪、防涝等规划内容为学习扩展, 全方面、有重点地对城市水系统规划进行学习。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水工程与科学专业本科生的专业选修课, 使学生对城市给水、排水的相关规划有较为全面、系统地了解, 为将来从事给水排水规划相关工作奠定基础。

本课程主要为毕业要求第 2.2、7.1、8.2 项的实现提供支持。

对于毕业要求 2.2 工程知识: 通过给水系统、排水系统、再生水系统、防洪和防涝系统等水系统工程基础知识学习, 将相关的数学计算应用到了复杂工程的规划问题计算。

对于毕业要求 7.1 工程与社会: 通过了解排水系统规划、防洪排涝规划和排水防涝综合规划的内容, 掌握相关法律、法规的规定。

对于毕业要求 8.2 环境和可持续发展: 通过城市水系统规划的要求、内容的学习, 理解复杂工程的规划问题在工程实践中对社会发展的影响, 总结可持续发展规划理论与实践经验。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习使学生能够全面了解城市水系统的组成及作用、城市水系统的相关规划内容和原理, 并能够对给水排水工程规划有深入的认识, 掌握给水排水

工程规划的内容。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.2	7.1	8.2
1	了解城市水系统的组成、作用及发展。	●	●	◎
2	掌握给水管网、排水管网相关工程规划的基本内容及规划流程。	●	●	◎
3	掌握雨水径流、雨水资源利用、水系、防洪、防涝等其他相关规划的基本内容。	●	●	◎
4	掌握城市水系统的优化及运营管理。	●	●	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：使学生从水系统的发展中感受到我国作为水源大国，在水系统规划、管理等多方面已经拥有先进的技术和较为完善的体系；让学生学习到面对城市洪水、内涝等重大自然灾害，运用科学规划方法去抵御、战胜自然灾害，并让学生领悟到学者们聪明的思维管理方法；作为给水排水科学与工程专业的一员，学生要体会到自身所应承担的维护国家水安全、水生态、水循环的光荣使命。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 城市水系统概述	城市与城市化发展。城市水系统组成与特性 (▲)。城市水系统的发展进程，城市水系统环节。城市水系统循环与城市水设施之间的相互作用 (*)。城市水系统的可持续发展理念。	√			
第二章 城市给水排水规划原理与勘测	讲授现代城市给水排水工程规划的原理 (▲)。以规划为目的讲授给水排水工程的勘测，了解在规划前的资料需求以及资料的勘测方法，主要包括：工程规划对勘测的要求 (▲)、环境水文地质勘测、工程地质勘察、地下管线调查 (*)。讲授给水排水工程规划程序的构成。		√		
第三章 城市给水系统规划	对给水系统的规划进行讲解，包括给水工程规划原则和内容；城市用水量计算：用水量的预测与计算 (▲)；给水水源工程规划；给水工程设施规划：取水设施规划、给水处理设施规划；给水管网工程规划 (*)：给水管网的组成、给水管网布置形式、给水管网布置原则。		√		
第四章 城市排水系统规划	讲解对排水系统规划，包括排水系统组成；排水系统规划原则、规划内容及规划深度 (▲)；排水体制的划分；排水区域的划分 (▲)；污水管道系统规划 (*)、污水泵站规划、污水管网水力计算；雨水管道系统规划 (*)；合流制排水系统规划 (*)；城市污水处理系统规划。		√		
第五章 城市再生水系统规划	对再生水系统规划进行讲解，包括城市再生水系统概述：自来水、污水、再生水的联系与水量平衡；城市再生水系统分类与组成 (▲)；城市再生水回用系统规划 (*)；污水再生回用对给水排水工程的影响。		√		

第六章 城市防洪 排涝规划	城市防洪排涝规划概述、洪水和水灾的成因、城市防洪工程的主要内容和步骤（▲）、城市防洪工程规划的设计原则、设计洪水和设计潮位计算（*）、城市防洪排涝工程措施及非工程措施、规划基础资料及成果（▲）。			√	
第七章 城市排水 （雨水） 防涝综合 规划	讲授城市排水（雨水）防涝综合规划，包括：城市排水（雨水）防涝规划概述：规划内容及规划流程（▲）；城市排水防涝现状分析（▲）；城市排水能力分析（▲）与内涝风险评估：排水系统总体评估（▲）、现状排水能力评估（*）、内涝风险评估与区划（*）；城市雨水径流控制与资源化利用；城市雨水管网系统规划；城市防涝系统规划。		√	√	
第八章 城市水系 系统的优化 与运营管 理	讲述城市水系统的优化技术、城市水信息学的应用、水系统运营与管理（*）以及相关的法规与标准（▲）。				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（16学时），课内穿插提问和讨论。通过实际案例进行相关知识的深入分析与讲解，并组织学生进行分析与研讨。课内讲授推崇应用型教学，所讲授的每一个知识点均关联到学生如何在今后从事的相关工作中进行应用。

学习方法：以知识学习为基础，在学习过程中要时刻去思考每一项知识内容的作用以及所学的知识在实际工程中是如何应用的。城市水系统规划的学习要以知识、方法为学习主体，以标准、规范为应用主体。在掌握了相关知识后，课下还需学习相关的标准、规范、通过规范来将知识引入到实际的工程规划当中。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	城市水系统概述	1					1
第二章	城市给水排水规划原理与勘测	2					2
第三章	城市给水系统规划	2					2
第四章	城市排水系统规划	2			1		3
第五章	城市再生水系统规划	1					1
第六章	城市防洪排涝规划	2					2
第七章	城市排水（雨水）防涝综合规划	3			1		4
第八章	城市水系统的优化与运营管理				1		1
合计		13			3		16

六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（出勤及表现 15%，作业等 15%），考试成绩 70%。

平时成绩中的出勤及表现 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。

成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 15%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	课堂学习参与度及作业完成质量，对应毕业要求 2.2、7.1、8.2 达成度的考核。
考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 2.2、7.1、8.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	认真正确完成作业，熟练掌握理论	认真正确完成作业，较好掌握理论	正确完成作业，基本掌握理论	完成作业，基本掌握理论	不满足 D 要求
研讨	积极参加课堂讨论	较积极参加课堂讨论	参加课程讨论	较少参加课程讨论	不满足 D 要求
考试	完美解决复杂问题	较好解决复杂问题	可以解决复杂问题	可以解决复杂问题但出现小错误	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：王昊

《给排水仪器分析与应用》课程教学大纲

英文名称：Technology and Application of Instrument Analysis for Water and Wastewater Quality

课程编码：0009877

课程性质：专业选修课

学分：1.0

学时：16

面向对象：给排水科学与工程专业本科生

先修课程：高等数学、大学物理、普通化学、有机化学、物理化学、水分析化学、水处理生物学

教材及参考书：

- [1] 于晓萍、丁邦东、陈圆、沈发治. 仪器分析（于晓萍 第二版）. 化学工业出版社，2017年06月
- [2] 方惠群、于俊生、史坚. 仪器分析. 科学出版社，2002年02月
- [3] 袁存光、祝优珍、田晶、唐意红. 现代仪器分析. 化学工业出版社，2012年10月
- [4] 李金明. 高通量测序技术. 科学出版社, 2018年11月
- [5] 沈百荣. 深度测序数据的生物信息学分析及实例 [Bioinformatics for Deep Sequencing Data with Examples]. 科学出版社, 2017年09月

一、课程简介

给排水仪器分析与应用是城市建设学部为给排水科学与工程专业本科生开设的专业选修课。本课程的任务是使学生：系统地掌握不同分析方法和仪器结构的基本原理、特点及其应用；掌握仪器分析的基本理论知识和基本概念；掌握微生物群落组成、结构和功能解析的方法与流程；熟悉现代仪器分析方法解决水环境和给水排水工程设计、研究中的应用。具体内容包括：原子发射光谱法、紫外-可见分子光谱法、质谱分析法、红外光谱法、高通量测序技术及生物信息学分析和复杂体系的综合分析。从加强基础理论出发，本课程重点阐述不同分析方法的基本原理、仪器结构及其应用。

二、课程地位与目标

（一）课程地位：本课程是给排水科学与工程专业的一个重要专业选修课，通过课程的学习使学生掌握与本专业科研、设计、管理等方面密切相关的核心仪器分析方法，将所学习的知识应用到解决本专业的设计和研究中，培养学生一定的分析问题和解决工程和科研问题的能力，为以后从事相关工作打下良好的基础。

本课程主要为毕业要求第 3.3、5.2 和 6.1 项的实现提供支持。

对于毕业要求 3.3 问题分析：使学生能够应用给排水仪器分析方法中的原理及技术综合分析解决给排水科学与工程的相关问题。

对于毕业要求 5.2 研究：使学生能够基于各种仪器分析手段的科学原理并采用科学方法对给排水科学与工程复杂工程问题进行实验设计、分析与数据解释。

对于毕业要求 6.1 使用现代工具：使学生能够较全面的了解给排水科学与工程专业的技术和资源，以及现代工程工具和信息技术工具。

(二) 课程目标

1 教学目标：学生通过学习该课程后，掌握给排水仪器分析的基本概念、基本理论、仪器构造和分析方法，能够将所学知识应用于水环境和给排水工程设计和科研工作中，培养学生利用合理仪器工具分析和解决复杂工程问题的能力。

目标分解为以下子目标：

- 1) 了解国内外相应分析方法的发展及应用现状；
- 2) 熟练掌握各类仪器分析方法的基本原理及仪器的各重要组成部分；
- 3) 掌握各仪器分析方法的应用对象及分析的基本过程；
- 4) 系统掌握水环境和实际工程问题中微生物群落组成、结构和功能解析的方法；
- 5) 培养学生应用现代仪器分析方法解决水环境和给水排水工程设计、研究中相应问题的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		3.3	5.2	6.1
1	了解国内外相应分析方法的发展及应用现状	●	⊙	⊙
2	熟练掌握各类仪器分析方法的基本原理及仪器的各重要组成部分	⊙	●	◎
3	掌握各仪器分析方法的应用对象及分析的基本过程	⊙	⊙	●
4	系统掌握水环境和实际工程问题中微生物群落组成、结构和功能解析的方法	⊙	◎	●
5	培养学生应用现代仪器分析方法解决水环境和给水排水工程设计、研究中相应问题的能力	⊙	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：在课程的讲授过程中，通过引用仪器分析和给排水科学与工程相关科学家、科研工作者、工程师和从业人员的典型案例，使学生的理想信念、家国情怀、民族自信、责任担当、职业素养、行为规范等方面得到提高，并使学生保有正确的价值观，为水环境的保护做出力所能及的贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)				
		1	2	3	4	5
第一章 绪论	仪器分析的定义、基本内容、重要性、发展历史及趋势、分析方法的分类及特点。 分析方法的分类及特点 (▲)	√				
第二章 原子发射光谱法	原子发射光谱分析概述、理论基础、发射光谱分析仪器构造、光源的选择 (各种激发光源的结构和特点等)、光谱定性/半定量分析、应用等。 原子光谱的产生 (★)、光源的选择 (▲)	√	√	√		√
第三章 紫外-可见分子光谱法	紫外-可见吸收光谱法概述、光吸收基本定律、紫外-可见光谱法的仪器、显色反应及显色条件、吸光度测量条件、应用等。 光吸收基本定律 (★)、有机物紫外吸收光谱 (▲)	√	√	√		√
第四章 质谱分析法	质谱分析及质谱仪器概述、质谱分析基本原理、有机质谱仪的构成、有机化合物的断裂规律-谱图解析、应用等。 质谱分析基本原理 (▲)、谱图解析 (▲) (★)	√	√	√		√
第五章 红外光谱法	红外光谱图的基本知识、红外光谱法的原理、各类有机物的红外光谱、红外光谱图解析、红外光谱的仪器、红外光谱法的应用等。 基本原理 (▲)、红外光谱图解析 (▲) (★)	√	√	√		√
第六章 高通量测序技术及生物信息学分析	测序技术的发展历程及趋势,传统测序、高通量测序原理及特点,高通量测序平台;生物信息学分析流程、软件等;高通量测序应用。 高通量测序原理 (▲)、生物信息分析 (▲) (★)	√	√		√	√
第七章 复杂体系的综合分析	复杂体系综合分析的特点、分析过程、分析思路等。 复杂样品分析的思路 (▲)	√				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 根据本课程的教学目标及学生认知活动的特点,采用讲授、提问、自学、线上线下混合等多种形式相结合;教学手段为多媒体课件、录像、投影图片、动画演示、黑板板书引导等多种形式。课程教学对核心的、最具价值的知识点深讲,培养学生利用现代仪器分析解决给排水科学与工程专业科研、工程和设计等相关问题的能力。提供的课程材料包括教材、课程 PPT、课程网上学习材料。

学习方法: 明确学习各阶段的重点和难点任务,做到预习-听课-记笔记-课后复习-做作业相结合;课堂讨论回答问题;期末整理总结课程内容脉络,形成知识构架;充分利用好教师资源、同学资源和网上资源,加深对所学知识的掌握。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配,详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	绪论	1					1
第二章	原子发射光谱法	2					2
第三章	紫外-可见分子光谱法	3					3
第四章	质谱分析法	2					2
第五章	红外光谱法	3					3
第六章	高通量测序技术及生物信息学分析	3					3
第七章	复杂体系的综合分析	2					2
合计		16					16

六、考核与成绩评定

平时成绩 20%（作业 15%，课堂 5%），期末考试成绩 80%。

平时成绩中主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（含课堂提问）、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
作业	15	相关作业的完成情况和准确性，对应毕业要求 3.3、5.2.和 6.1 达成度的考核.
出勤及课堂表现	5	课堂练习参与度及完成质量，对应毕业要求 3.3、5.2.和 6.1 达成度的考核.
期末	80	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 3.3、5.2.和 6.1 达成度的考核.

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评 分 标 准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	依据所学知识能及时和极高质量的完成作业。	依据所学知识能及时和高质量的完成作业。	依据所学知识能及时和较好的完成作业。	依据所学知识能及时和基本完成作业。	不满足 D 要求
出勤及课堂表现	全勤 课堂表现突出	全勤+ 课堂表现积极	缺勤 1 次+ 课堂表现一般	缺勤 1 次+ 课堂不发言	不满足 D 要求
期末	1) 完全掌握本课	1) 熟悉本课程的基础	1) 基本掌握本课	1) 在一定程度上	不满足

	程的基本概念、重要理论、仪器组成、分析方法等； 2) 熟练运用理论知识和选择恰当的仪器分析方法解决复杂问题。	本概念、重要理论、仪器组成、分析方法等； 2) 运用理论知识和选择恰当的仪器分析方法解决复杂问题。	程的基本概念、重要理论、仪器组成、分析方法等； 2) 运用理论知识和选择可行的仪器分析方法解决复杂问题。	掌握本课程的基本概念、重要理论、仪器组成、分析方法等； 2) 运用理论知识和选择较可行的仪器分析方法解决复杂问题。	D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 樊晓燕

《专业英语（建工）》课程教学大纲

英文名称: Scientific English for Water and Wastewater Treatment

课程编码: 0005835

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 大学英语、水质工程学

教材及参考书:

[序号] 作者. 教材名称. 出版社, 出版年月

[1] 高湘 《给排水工程专业英语》 中国建筑工业出版社 2007.1

[2] 杨维 《水质科学与工程专业英语》 化学工业出版社 2009.8

一、课程简介

本课程是“给排水科学与工程专业”的一门学科基础选修课,其目的是通过指导学生阅读给水排水及相关专业的英文书刊和文献,使其掌握一定的专业词汇和短语,进一步提高阅读和翻译科技英文资料的能力,并使学生具有以英语为工具进行给水排水及相关专业信息交流的能力。主要教学内容基本覆盖给排水科学与工程专业相关专业知识,包括取水、废水收集、水的输送以及水循环等基础知识,饮用水及污水水质指标和基本检测方法,混凝、沉淀、过滤和消毒等常规饮用水处理工艺流程及原理,活性污泥法、厌氧处理等废水处理与回用技术,以及污泥处理与处置技术。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是一门基础选修课,主要培养学生专业上的国际交流能力,是学生进一步发展与深造学习的基石,也是学生以后在全球化趋势中能在专业领域立足的基础。

主要为毕业要求 5.1、11.2、13.3 项的实现提供支持。

对于毕业要求 5.1: 能够初步掌握查阅外文资料对给排水科学与工程专业复杂工程问题进行研究的方法;

对于毕业要求 11.2: 能够利用专业英语就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

对于毕业要求 13.3: 具有自主学习和终身学习的意识,通过专业英语不断学习最新专业知识,有不断学习和适应发展的能力。

(二) 课程目标

1 教学目标: 总的教学目标是:使学生熟练掌握相关专业英语词汇及表达方法,提升学生专业英文文献和资料的读写能力,并培养听说能力。该目标分解为以下子目标。

◇ 掌握相关专业词汇与短语;

- ◇ 培养学生具备一定的阅读相关的专业文献和资料的能力；
- ◇ 培养学生进行给排水专业相关信息交流的初步能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		5.1	11.2	13.3
1	掌握相关专业词汇与短语			⊙
2	培养学生具备一定的阅读相关的专业文献和资料的能力	◎		
3	培养学生进行给排水专业相关信息交流的初步能力		●	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标： 在全球化背景下的高等教育，培养具有国际视野和跨文化交流能力的专业人才是时代发展的必然要求。习总书记于 2013 年 9 月与 10 月,先后提出共建"丝绸之路经济带"和"21 世纪海上丝绸之路"的伟大倡议。"一带一路"是中国人民在延绵发展的"古丝路"的基础上,结合复杂多变的国际形势提出的全球治理的"新思路"。当代大学生应当夯实基本功，为国家的“一带一路”大战略做出贡献。

三、课程教学内容

本课程总共十一章教学内容，对课程目标的支撑情况详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一课 Water circulation	自然界与社会的水循环*，水循环的各个环节▲，水资源及取水工程。	√	√	√
第二课 Collection of wastewater	污水的收集，包括水量的预测▲、污水收集系统规划*。	√	√	√
第三课 Measurement of water quality	介绍水质参数基本概念▲与检测方法*。	√	√	√
第四课 Coagulation	介绍混凝机理▲*、构筑物及混凝药剂。	√	√	√
第五课 Filtration	介绍过滤工艺系统（滤池结构▲、滤料特性、过滤流程、颗粒去除机理*、反冲洗系统▲）	√	√	√
第六课 Introduction to the activated-sludge process	介绍活性污泥法的发展、主要工艺流程及其进展▲*。	√	√	√
第七课 Sludge treatment, utilization and disposal	介绍污泥的来源、处理工艺▲、利用及其最终处置*。	√	√	√
第八课 Anaerobic treatment	介绍厌氧处理工艺▲（固体停留时间、甲烷产量、处理效率、氨的毒性、固液分离），原理及参数控制*。	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：采用线上线下式混合教学。以教师讲授为主（12 学时），课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成资料的检索、汇总与实现。其中第三、第八课拟采用线上教学模式（日新学堂等）完成，总计 4 学时。

学习方法：做到课前预习，课中认真听课，课后讨论，充分利用好教师资源和同学资源。检索相关的外文阅读材料，在掌握相关知识，具有一定的读写能力之后，积极锻炼自己的听说能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	Water circulation	2					2
2	Collection of wastewater	2					2
3	Measurement of water quality					2	2
4	coagulation	2					2
5	Filtration	2					2
6	Introduction to the activated-sludge process	2					2
7	Sludge treatment, utilization and disposal	2					2
8	Anaerobic treatment					2	2
合计		12				4	16

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 20%（作业等 10%，出勤 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤及作业情况，对应毕业要求 5.1、11.2、13.3 达成度的考核。
考试成绩	80	对考试内容掌握情况，对应毕业要求 5.1、11.2、13.3 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	具有给排水专业相关信息交流的初步能力	具备一定的阅读相关的专业文献和资料的能力	掌握基本专业词汇和短语，具有初步的应用能力	掌握基本专业词汇和短语	不满足 D 要求
考试	具有给排水专业相关信息交流的初步能力	具备一定的阅读相关的专业文献和资料的能力	掌握基本专业词汇和短语，具有初步的应用能力	掌握基本专业词汇和短语	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 曾辉平

《城市固体废弃物处理与处置》课程教学大纲

英文名称: Solid Waste Treatment and Resource Utilization

课程编码: 0009878

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 有机化学、水分析化学、物理化学、大学物理、工程力学、机械工程训练、水处理微生物学、水力学

教材及参考书:

[序号] 作者. 教材名称. 出版社, 出版年月

[1] 赵由才,牛冬杰,柴晓利编 《固体废物处理与资源化(第二版)》 化学工业出版社 2012.1

[2] 陆在宏,陈咸华,叶辉,周健 《给水厂排泥水处理及污泥处置利用技术》 中国建筑工业出版社 20015.1

[3] 金儒霖,王宗平,任拥政 《污泥处置》 中国建筑工业出版社 2017.9

[4] 俞调梅,朱百里编译 《废弃物填埋场设计》 同济大学出版社 1997.1

一、课程简介

《城市固体废物处理与资源利用》是给水排水工程专业的专业选修课之一。本课程是在我国固体废物处理处置以及利用方面起步较晚、其发展水平同世界许多国家相比有不小差距的背景下,总结了近年来国内外固体废物处理处置技术而开设的一门专业课。本课程主要讲授有关固体废物处理处置工程的理论知识、实践技术以及相关工程设计的理论和方法。通过该课程的学习,使学生在掌握扎实固体废物处理处置工程理论知识的基础上,具备一定的实践能力,具备一定的解决固体废物实际处理处置工程问题的能力,为今后从事本专题有关的工作奠定一定的基础。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是“给排水科学与工程专业”的一门专业选修课,旨在通过学习,使学生们能了解固体废弃物的产生及其对环境的危害性;掌握目前国内外处理和处置固体废物的一些基本理论及处理处置的方法,明确固体废弃物的管理的必要性和重要性;掌握固体废物资源回收利用的一些途径和方法。

主要为毕业要求 2.2、4.1、5.1、7.3、8.2 项的实现提供支持:

对于毕业要求 2.2: 通过对固废处理与资源化利用工程基础知识的学习,培养学生将其运用到复杂工程问题的计算过程中;

对于毕业要求 4.1: 通过对固废处理方法的学习,培养学生能够较熟练掌握给排水主流程的计算;

对于毕业要求 5.1: 通过对固废处理方法的学习,培养学生能够初步掌握对给排水科学与工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法;

对于毕业要求 7.3: 通过对固废问题的分析, 培养学生能够对其解决方案所涉及的社会、健康、安全、法律以及文化的影响进行正确评估, 并理解应承担的责任;

对于毕业要求 8.2: 通过学习固废处理的基本工艺流程, 培养学生能够正确理解和评价具有复杂工程问题的工程实践对社会发展的影响;

(二) 课程目标

1 教学目标: 总的教学目标是: 使学生掌握《固体废物处理与资源利用》中的基本概念、基本理论及主要处理工艺系统、熟悉各种处理方法, 了解给排水科学与工程领域的技术现状和发展趋势, 提升创新意识。该目标分解为以下子目标。

- ◇ 掌握基本的固体废物处理处置基本概念、原理;
- ◇ 掌握各种固体废物处理方法和工艺以及设计计算方法;
- ◇ 了解发展趋势, 提升创新意识。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		2.2	4.1	5.1	7.3	8.2
1	掌握基本的固体废物处理处置基本概念、原理。	●	⊙	⊙	⊙	●
2	掌握各种固体废物处理方法和工艺以及设计计算方法。	●	⊙	⊙	⊙	●
3	了解发展趋势, 提升创新意识。	●	⊙	⊙	⊙	●

注: ●: 表示有强相关关系, ⊙: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标: 通过本课程的学习, 使学生们了解固体废弃物的产生及其对环境的危害性; 掌握目前国内外处理和处置固体废物的一些基本理论及处理处置的方法, 明确固体废弃物的管理的必要性和重要性; 掌握固体废物资源回收利用的一些途径和方法。并树立学生为祖国的碧水蓝天而努力学习, 贡献自己力量的历史担当与责任。

三、课程教学内容

本课程总共七章教学内容, 对课程目标的支撑情况详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 绪论	固体废物的来源和分类▲、固体废物的污染及其控制、固体废物处理处置方法、控制固体废物污染的技术政策、固体废物管理*。	√		
第二章 城市固体废物的组成、性质及收运	固体废物的组成及性质▲, 固体废物的产量与质量分析, 固体废物收集、清运、转运及收运系统*。	√	√	
第三章 固体废物的	压实的原理、压实器类型、压实程度度量、固定式压实器主要参数, 破碎的目的、破碎的基础理论、破碎的方法及设备, 分选的	√	√	

预处理	目的、分选的方法(包括筛选、重力分选、磁选、电选及其它方法)、分选回收工艺系统。固体废物预处理方法 [▲] 、原理及工艺、常用设备及技术性能 [*] 。			
第四章 可燃固体废物的焚烧	可燃固体废物的热值 [*] 、固体废物的燃烧、燃烧过程污染物的产生与防治、固体废物的焚烧设备 [▲] 。	√	√	
第五章 固体废物的堆肥化	堆肥化定义及发展史、堆肥化基本原理、堆肥化工艺、堆肥化发酵装置、堆肥化产品质量评价及应用。好氧堆肥化原理及工艺步骤 [▲] ，堆肥发酵仓性能与装置的设计方法 [*] 。	√	√	
第六章 固体废物的卫生填埋	最终处理(处置)方法概述，卫生填埋的基本原理、填埋作业 [▲] 、填埋场工艺设计 [*] ，场地选择及环境影响评价。	√	√	√
第七章 固体废物的资源化	各种微生物分解技术及焚烧残渣利用技术、资源化概念及意义、资源化系统及系统技术、主要系统技术(热解技术 [▲] 、沼气化技术、糖化和蛋白化技术、残渣利用技术 [*])资源化经济分析。	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：采用线上线下式混合教学。以教师讲授为主(12学时)，课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求，引导学生独立(按组)完成资料的检索、汇总与实现。其中第6、第7章部分内容拟采用线上教学模式(日新学堂等)完成，总计4学时。

学习方法：明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源、网络资源、同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握方法的精髓，提高分析实际问题和解决实际问题的能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	绪论	1					1
2	城市垃圾的组成，性质及收运	1					1
3	固体废物的预处理	4					4
4	固体废物的卫生填埋	4					4
5	可燃固体废物的焚烧	2					2
6	固体废物的堆肥化					2	2
7	固体废物的资源化					2	2
合计		12				4	16

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 20%（作业等 10%，出勤 10%），考试成绩 80%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 10%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 80%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	20	出勤及作业情况，对应毕业要求 2.2、4.1、5.1、7.3、8.2 达成度的考核。
考试成绩	80	对考试内容掌握情况，对应毕业要求 2.2、4.1、5.1、7.3、8.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识，初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
考试	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识，初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者： 李冬

《工业废水污染与防治》课程教学大纲

英文名称: Industrial Wastewater Treatment

课程编码: 0009879

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 环境微生物学、排水工程、普通化学、物理化学

教材及参考书:

[序号] 作者. 教材名称. 出版社, 出版年月

(一) 教材

[1] 王国华. 工业废水处理工程设计与实例. 北京: 化学工业出版社, 2005

[2] Jr., W. Wesley Eckenfelder. Industrial Water Pollution Control. Hardcover. 1999

(二) 参考书目

[1] 丁桓如. 工业用水处理工程. 北京: 清华大学出版社, 2005

[2] 张建华. 工业水污染控制技术与设备. 北京: 化学工业出版社, 2006

[3] 周本省. 工业水处理技术(第二版). 北京: 化学工业出版社, 2002

[4] 张自杰. 《排水工程·下册》第五版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015

[5] 章丽萍. 煤制油废水处理技术及工程. 北京: 化学工业出版社, 2019

一、课程简介

工业水是城市污水的主要来源之一, 由于工业水的特殊性其处理方法与城市污水的处理有所区别, 为改善水环境促进生态文明建设必须强化对工业水处理的认识和研究。本课程的主要内容是使学生了解工业废水的性质, 工业废水处理的任务和方法; 掌握其处理与利用的基本理论、技术和技能; 掌握工业废水处理工艺设计的基本原理和方法以及工艺方案选择和工程计算、设计的基本技能; 具有解决工业废水处理与利用技术问题的基本能力和对其进一步研究的必要基础; 基本上能够完成对工业废水处理项目进行初步的试验、规划、设计、施工、调试和运行管理等方面的工作。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是给排水科学与工程专业任选课之一。该课程的任务是: 系统介绍工业废水的物理、化学以及生物处理方法, 工艺原理和相应处理单元的设计计算方法, 工业废水处理工艺的运行调试及工程实例。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述。

主要为毕业要求 3.2、4.1、7.2、8.2 项的实现提供支持

对于毕业要求 3.2 : 培养学生通过工程基础知识学习, 并运用到复杂工程问题的计算过程中; 。

对于毕业要求 4.1: 通过废水处理工艺设计计算学习, 能够应用高等数学和相关自然科学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题。

对于毕业要求 7.2：通过废水处理工艺设计计算与选择学习，培养学生能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

对于毕业要求 8.2：通过废水处理理论与工艺学习，培养学生能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(二) 课程目标

1 教学目标：总经过本课程的学习，了解工业废水的特性以及废水处理理论、技术和技能，初步具备进行试验、规划、设计、施工、调试和运行管理等方面的工作能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		3.2	4.1	7.2	8.2
1	了解水工业废水的性质，工业废水处理的任务和方法	●	◎	◎	◎
2	掌握其处理与利用的基本理论、技术和技能	●	◎	◎	◎
3	掌握工业废水处理工艺设计的基本原理和方法以及工艺方案选择和工程计算、设计的基本技能	●	◎	◎	◎
4	具有解决工业废水处理与利用技术问题的基本能力和对其进一步研究的必要基础	●	◎	◎	◎
5	了解基本上能够对工业废水处理项目进行初步的试验、规划、设计、施工、调试和运行管理等方面的工作	●	◎	◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：工业水处理是污水处理领域的重要组成部分，通过本课程的学习让学生了解工业废水的特性以及废水处理理论、技术和技能，初步具备进行试验、规划、设计、施工、调试和运行管理等方面的工作能力。有利于我国水环境的保护，加深对现代工业的清洁生产认识，促进工业生产零排放的发展，实现人与自然的和谐统一。

三、课程教学内容

本课程总共八章教学内容，对课程目标的支撑情况详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)				
		1	2	3	4	5
第一章 工业废水概论及处理方法	了解水工业废水的性质，工业废水处理的任务和方法；掌握其处理与利用的基本理论和技术▲。	√	√			
第二章 工业废水的物理处理方法	掌握工业废水物理处理工艺设计的基本原理和方法；了解物理工艺方案选择和工程计算、设计*。		√	√	√	
第三章 工业废水的化学处理方法	掌握工业废水化学处理工艺设计的基本原理和方法；了解化学工艺方案选择和工程计算、设计*。		√	√	√	

第四章 工业废水的物理化学 处理法	掌握工业废水物理化学处理工艺设计的基本原理和方法；了解物理化学工艺方案选择和工程计算、设计*。		√	√	√	
第五章 工业废水的生物处理 法	掌握工业废水生物处理工艺设计的基本原理和方法；了解生物工艺方案选择和工程计算、设计的基本技能*。			√	√	
第六章 石油化工废水和煤制 油废水处理技术	了解石油化工废水和煤制油废水处理技术，具有解决工业废水处理与利用技术问题的基本能力。				√	√
第七章 制革工业废水处理技 术	了解制革工业废水处理技术，具有解决工业废水处理与利用技术问题的基本能力。				√	√
第八章 重金属工业废水处理 技术	了解重金属工业废水处理技术，具有解决工业废水处理与利用技术问题的基本能力。				√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：结合课程内容的教学要求以及学生认知活动的特点，采取包括讲授、案例教学、线上线下混合等多种教学模式与方法。同时，安排几次专题讨论，扩展眼界，鼓励创新，提高分析问题和解决问题的能力。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的钻研，在理论指导下进行处理工艺的设计；注意从实际案例入手，深化对实际工业废水处理方法的认识。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源、网络资源、同学资源。仔细研读教材，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，掌握方法的精髓。同时在案例分析和讨论中开阔思路，提高分析实际问题和解决实际问题的能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1章	工业废水概论及处理法	2					2
第2章	工业废水的物理处理法	2					2
第3章	工业废水的化学处理法	2					2
第4章	工业废水的物理化学处理法	2					2
第5章	工业废水的生物处理法	2					2
第6章	石油化工废水和煤制油废水处理技术	1			1		2
第7章	制革工业废水处理技术	1			1		2
第8章	重金属工业废水处理技术	1			1		2

合计		13			3		16
----	--	----	--	--	---	--	----

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 60%（作业等 40%，出勤等 20%），考试成绩 40%。

平时成绩中作业等的 40%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。平时成绩中出勤等 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束，成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动）等。

考试成绩 40%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	60	出勤及作业情况，对应毕业要求 2.2、3.1、7.2、8.2 达成度的考核。
考试成绩	40	对考试内容掌握情况，对应毕业要求 2.2、3.1、7.2、8.2 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识，初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
考试	能够综合运用理论知识解决复杂问题	掌握基本知识，初步具有应用能力	掌握基本概念、理论和方法	基本掌握基本概念、理论和方法	不满足 D 要求
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：张岩

《给排水科学与工程计算机应用》课程教学大纲

英文名称: Computer application on water supply and drainage science and engineering

课程编码: 0009880

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 给水排水管网系统、城市水系统规划与基础、地理信息系统应用

教材及参考书:

[1] 刘家宏等,暴雨径流管理模型理论及其应用——以 SWMM 为例,科学出版社,2018.12

[2] 赵星明.给排水工程计算机应用,北京:机械工业出版社,2018.4

[3] 曹相生.给水排水工程计算机软件应用,中国建筑工业出版社,2011.4

[4] 王彤,给水排水计算机应用,人民交通出版社,2009.1

一、课程简介

给排水科学与工程计算机应用的任务是使学生全面、系统地了解计算机在给排水科学与工程专业领域的应用现状和发展趋势,提升学生在专业领域内的计算机使用水平。课程主要内容包括计算机计算和编程所需的基础数学知识,利用 Excel 进行数据处理和绘图, MATLAB 绘图和数据分析基础, SPSS 的数理统计应用,城市排水管网模拟软件 EPASWMM 以及给水排水工程其他相关工具软件和商业简介等。教学内容重点:掌握给排水科学与工程计算机常用基础知识和操作技巧以及数理统计和排水管网建模软件的使用方法。教学内容的难点: Excel、MATLAB、SPSS 和 EPASWMM 等软件在给排水专业的实际应用。普通高等教育给排水科学与工程专业本科生可选修此课程,其他专业如环境科学与工程等相关专业学生也可选修。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程为给水排水工程专业选修课程,随着计算机科学及其在各个领域的发展,《给排水科学与工程计算机应用》已成为市政给水排水专业比较重要的专业课之一。这是一门建立在广泛的理论基础上,又依赖于专业课,且实践性很强的课程。使学生初步具备专业应用程序设计的能力,以适应今后的工作。

本课程主要为毕业要求第 3.3、4.1、5.1、6.1 项的实现提供支持。

对于毕业要求 3.3 问题分析:能够应用高等数学、计算机软件、水动力模型和给排水科学与工程的基本原理,来分析解决给排水科学与工程中复杂的问题。

对于毕业要求 4.1 研究:能够较熟练使用 Excel、MATLAB、SPASS 和 SWMM 等计算机软件进行给排水相关计算,掌握给排水主流程计算原理及过程。

对于毕业要求 5.1 研究:能够初步掌握对城市排水管网、水文分析中的复杂工程问题以及进行研究的科学方法。

对于毕业要求 6.1 使用现代工具:能够较全面了解给排水科学与工程的计算机应用相

关现有技术和资源，以及 Excel、MATLAB、SPASS 和 SWMM 等现代工程工具和信息技
术工具。

(二) 课程目标

1 教学目标：其主要任务是通过课程学习，使学生全面了解计算机在专业领域的应
用现状和发展趋势，提升学生在专业领域内的计算机使用水平。本课程对毕业要求拆分指标
点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		3.3	4.1	5.1	6.1
1	了解计算机在专业领域的应用现状和发展趋势；	◎	◎	⊙	●
2	掌握专业信息的查询方法和一般技巧；	◎	◎	⊙	●
3	掌握一种专业软件的使用方法，了解其他专业软件 的使用和发展趋势；	◎	●	◎	●
4	掌握排水管网建模软件的使用方法和发展趋势。	◎	●	◎	●

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：给排水专业对满足城市居民的基本生活与工业生产的供水、排水系统建
设具有很重要的意义。培养学生学习先进技术与方法的积极性，优秀的职业素养，更好的
服务于人民与国家，不断打磨学生的专业技巧，踏实学习给排水专业，具有只争朝夕、不
负韶华的精神，为祖国的腾飞贡献一份力量。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一章 计算机操作基础及技巧	计算机在给排水专业的应用概述；专业信息检索； 文字编辑软件 word (▲)；专业图件信息处理。	√			
第二章 计算机计算的数学基础	给排水专业的数值计算基础和数理统计的基本概 念 (▲)。		√		
第三章 数据分析处理软件	数据处理和绘图软件 Excel (▲)、数据制图和分析 软件 MATLAB (▲)、数理统计分析软件 SPSS (▲) 的基本操作和应用技巧。			√	
第四章 数据分析处理应用实例	利用相关软件分析处理水文分析、参数计算等给排 水专业相关问题，并解决一个实际的应用问题 (★)。			√	
第五章 EPASWMM 的原 理、计算模块组成介绍	以 EPASWMM 为例，对城市排水管网模型的计算 原理、计算模块的组成以及模型的作用 (▲)、用 途以及会在哪些方面应用进行讲解和介绍 (★)。			√	

第六章 EPASWMM 的建模过程	以实际案例讲解 EPASWMM 的建模过程 (▲), 包括地表产流、汇流模型的构建, 管网汇流模型的构建。			√	
第七章 城市暴雨强度公式和设计降雨雨型的推求	以掌握 EPASWMM 的降雨输入为目标, 讲解城市暴雨强度公式的原理和推求方法, 讲解设计降雨雨型的原理和推求方法。(▲)			√	
第八章 EPASWMM 的应用分析	以实际案例讲解 EPASWMM 的模拟结果提取、展示和应用分析 (★)。				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法: 课堂讲授。使用多媒体课件, 配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中, 引导学生阅读科技文献和外文资料, 培养自学能力。课堂教学讲解计算机软件的基本概念、基本理论和基本使用方法。通过讲授, 使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解, 使之有能力将它们应用到一些问题的求解中。注意对其中的一些软件的实例操作, 使学生能够掌握软件的使用方法。讲授软件的具体操作时, 学生可自带笔记本电脑或多人共用一台笔记本电脑与教师同步操作。

加强课堂教学效果, 达到教学要求。通过小作业和课堂提问, 要求学生看书掌握基本概念; 讨论分组进行, 3-5 人一组, 协同完成相关的设计与实现。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教, 注重引导学生查阅相关资料, 授课时不追求对理论过于深入的全面介绍, 而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

案例教学, 利用给排水专业的实际案例, 重点讲授数据分析方法等在专业中的具体应用及操作技巧, 并且布置一个大作业, 要求学生通过软件的学习, 自己解决一个给排水专业的实践问题, 培养学生查阅文献、相关软件运用能力。

充分利用现代多媒体教学可视技术演示软件的基本操作, 安排学生分组进行软件的实例操作, 最终使学生掌握给排水科学与工程相关软件的使用方法。并且在课后通过相关视频加强软件操作的理解, 实现线上线下混合式教学。

学习方法: 养成探索的习惯, 特别是重视对软件实际操作能力的学习, 在理论指导下进行实践; 注意从实际问题入手, 归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务, 做到课前预习, 课中认真听课, 积极思考, 课后认真复习, 不放过疑点, 充分利用好教师资源和同学资源。通过相互交流, 掌握软件的使用基础、了解各种软件的功能和作用, 自己总结的软件使用经验技巧和心得等。

五、教学环节及学时分配

以讲授 (16 学时) 为主, 讨论为辅 (2 学时)。课内讲授推崇应用型教学, 以知识为载体, 传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨论则提出基本要求, 引导学生独立 (按组) 完成相关软件资料的检索、汇总与实现。教学环节及各章节学时分配, 详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章	计算机操作基础及技巧	1					1
第二章	计算机计算的数学基础	1					1
第三章	数据分析处理软件	3					3
第四章	数据分析处理应用实例	2			1		3
第五章	EPASWMM 的原理、计算模块组成介绍	1					1
第六章	EPASWMM 的建模过程	4					4
第七章	城市暴雨强度公式和设计降雨雨型的推求	1					1
第八章	EPASWMM 的应用分析	1			1		2
合计		14			2		16

六、考核与成绩评定

平时成绩 30%（作业等 15%，其它 15%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 15%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 15%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。以大作业或学习心得总结的方式进行考核。本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	课堂学习参与度及其完成质量；对应毕业要求 3.3、4.1、5.1、6.1 达成度的考核。
考试成绩	70	数据分析处理软件、排水管网建模的实例操作，以大作业或学习心得总结的方式进行考核；对应毕业要求 3.3、4.1、5.1、6.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	认真正确完成作业，熟练掌握理论	认真正确完成作业，较好掌握理论	正确完成作业，基本掌握理论	完成作业，基本掌握理论	不满足 D 要求
研讨	积极参加课堂讨论	较积极参加课堂讨论	参加课程讨论	较少参加课程讨论	不满足 D 要求
实验	熟练掌握数据分析处理及给排水模拟软件的操作基础	较好掌握数据分析处理及给排水模拟软件的操作基础	掌握数据分析处理及给排水模拟软件的操作基础	部分掌握数据分析处理及给排水模拟软件的操作基础	不满足 D 要求
考试	熟练解决复杂问题	较好解决复杂问题	可以解决复杂问题	可以解决复杂问题但出现小错误	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 初海波、王昊

《水质模型技术》课程教学大纲

英文名称: Technology Of Water Environmental Model

课程编码: 0009881

课程性质: 专业选修课

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 高等数学, 水力学, 水分析化学, C 语言程序设计

教材及参考书:

- [1] 李一平, 龚然 (译), (美)保罗·克雷格, 地表水环境数值模拟与预测——EFDC 建模技术及案例实训, 科学出版社, 2019 年 6 月
- [2] 郑彤、陈春云, 环境系统数学模型, 化学工业出版社, 2004 年 1 月
- [3] W 金士博, 水环境数学模型, 中国建筑工业出版社, 1986 年 3 月

一、课程简介

水是一种有限的人类赖以生存的自然资源。水质模型作为水质规划和环境质量管理的有效工具在近几十年的环境污染控制和水质规划研究中有较大的发展, 在国内外不同的河流、湖泊、水库及地下水等水体中取得了成功。水质模型是一个用于描述物质在水环境中的混合、迁移等过程的数学方程, 即描述水体中污染物与时间、空间的定量关系。水质模型技术这门课涉及的理论多、知识面广, 要求具备物理、化学、水力学、生物学、地理学、气象学等多学科的基础。通过该课程的学习, 目的是培养学生创新发散的思维方式, 掌握各种水化学变化规律, 能为各种工程建设的水量、水质设计提供依据。

教学重点: 水质模型构建方法、河流水质模型、湖泊富营养化模型、地下水污染运移模拟模型

教学难点: 水质模型的解、模型耦合、微生物动力学

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业、环境工程、环境科学专业等公共选修课。本课程是介绍水质问题常用的数学方法和相应的计算机程序, 以水处理模型、给排水系统模型为主体, 为进行水处理工程设计、供水和排水规划、环境保护规划等建立水环境模型打下基础。

本课程主要为毕业要求第 5.1、5.3 项的实现提供支持。

对于毕业要求 5.1 能够初步掌握对给排水科学与工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法: 能够基于水质科学原理并采用数学模型法对水污染治理、水污染模拟、水质预测等问题进行研究, 包括数据采集与分析、模型构建、模型验证、并通过对比验证得到合理有效的结论, 指导实际水污染防治工作。

对于毕业要求 5.3 能够通过信息综合分析给排水科学与工程专业复杂工程问题得到合理有效的结论: 能够对基本工程问题, 开发、选择与使用恰当的水质预测模型、水污染模拟模型、计算机信息技术等工具, 包括对水污染问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

(二) 课程目标

1 教学目标:总的教学目标是:通过本课程与上机实践课程等教学环节的学习,使学生掌握水质模型的基本概念、基本理论、现象分析、计算方法、编程技能和工程应用,培养分析问题的能力和创新能力。详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点	
		5.1	5.3
1	掌握模型的基本概念;分析水环境模型的基本内容,理解流体、溶质在时空中运动物理、化学和生物作用及其迁移转化规律。	●	
2	掌握水环境模型的思路和方法,掌握环境数据、污染物多因素分析、水质评价指数编程。	●	
3	理解一维溶质运移方程解析解、数值解编程,参数确定,模型验证和预测。	●	
4	了解现代国外活性污泥模型(ASM)、地下水模型(GMS)、地表水模型(SMS)模型内容 and 应用。		●

注:●:表示有强相关关系,◎:表示有一般相关关系,○:表示有弱相关关系

2 育人目标:培养学生建立所学知识解决民生问题的理想信念,传播先天下之忧而忧,后天下之乐而乐的家国情怀,构建攻坚克难,团结一致的民族自信,具备不忘初心的责任担当,成为职业素养高,行为规范的准专业人才。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 基础概念	水质模型的由来(▲)、水质模型的建立步骤(▲)、水质模型的发展(▲)、常用的水质模型(▲)	√			
第二章 水质迁移	对流扩散(▲)、质量迁移(▲)、物理化学过程动力学(▲)、微生物生长动力学(★)、其他过程		√		
第三章 温度模型	水表面与大气间的平衡(▲)、非线性温度模型(★)、线性温度模型(★)、河流温度模型实例		√		
第四章 河流水质迁移	对流扩散(▲)、质量迁移(▲)、物理化学过程动力学(▲)、微生物生长动力学(★)、其他过程			√	
第五章 湖泊(水库)富营养化模型	化学模型(▲)、生物模型(★)、循环模型(★)			√	
第六章 地下水水质模型	污染物运移(▲)、地下水介质(▲)、地下水物质运移公式(★)			√	

第七章 典型水质模型案例	化学模型 (▲)、生物模型 (★)、循环模型 (★)				√
第八章 水质模型的应用	水质管理问题简述 (▲)、动态规划法 (▲)、模型在水质预报中的应用				√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：“课堂讲授”。以讲授为主。针对本科生数学基础不足特点，力求数学问题深入浅出，是学生建立形象的数学模型思维，掌握模型建立方法和模型求解的物理内涵，引导学生通过网络、实际工程了解模型进展和模型应用。

学习方法：对模型结果表现生动形象化，通过模型渲染结果进行物理现象分析，引导学生建立对模型课程的兴趣，注重作业的问题与给排水科学与工程问题相结合。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第一章 基础概念	水质模型的由来、水质模型的建立步骤、水质模型的发展、常用的水质模型	2					2
第二章 水质迁移	对流扩散、质量迁移、物理化学过程动力学、微生物生长动力学、其他过程	2					2
第三章 温度模型	水表面与大气间的平衡、非线性温度模型、线性温度模型、河流温度模型实例	2					2
第四章 河流水质迁移	对流扩散、质量迁移、物理化学过程动力学、微生物生长动力学、其他过程	2					2
第五章 湖泊（水库）富营养化模型	化学模型、生物模型、循环模型	2					2
第六章 地下水水质模型	污染物运移、地下水介质、地下水物质运移公式	2					2
第七章 典型水质模型案例	化学模型、生物模型、循环模型	2					2
第八章 水质模型的应用	水质管理问题简述、动态规划法、模型在水质预报中的应用	2					2
合计		16					16

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为

重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 30%（作业等 20%，其它 10%），考试成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	相关作业的完成质量，课堂表现、课堂练习参与度及其完成质量，对应毕业要求 5.1、5.3 达成度的考核。
考试成绩	70	对规定考试内容掌握的情况，对应毕业要求 5.1、5.3 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按时按质提交，熟练掌握基本概念、理论、方法等	按时按质提交，掌握基本概念、理论等	按时按质提交，基本掌握基本概念、理论等	掌握基本概念	不满足 D 要求
研讨	积极参与、思路清晰、表达清楚、有启发性	积极参与、思路清晰、表达清楚	积极参与、表达清楚	被动参与，能体现掌握基本概念	不满足 D 要求
实验					不满足 D 要求
考试	具有综合运用理论知识解决复杂问题能力的水平	具有综合运用理论知识解决普通问题能力的水平	具有运用理论知识解决特定问题能力的水平	具有运用理论知识解决简单问题能力的水平	不满足 D 要求
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：吴劲

《城市水系统运营与管理》课程教学大纲

英文名称: Urban Water System Operation and Management

课程编码: 0009882

课程性质: 专业选修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 泵与泵站, 给水排水管网系统, 水质工程学(1、2)。

教材及参考书:

- [1] 陈卫 张金松. 《城市水系统运营与管理》. 中国建筑工业出版社, 2018年11月.
- [2] 李亚峰. 《城市污水处理厂运行管理》. 化学工业出版社, 2010年4月.
- [3] 王洪臣. 《城市污水处理厂运行控制与维护管理》. 科学出版社, 1997年11月.

一、课程简介

城市水系统运行与管理是为给排水科学与工程专业本科生开设的专业方向选修课, 是给排水科学与工程专业的重要专业课之一。城市水系统运营与管理从运营与管理的角度分析城市水系统良性循环的技术保障措施与科学管理方法。重点讲授城市水系统良性循环的技术保障措施与科学管理方法, 本课程涵盖了水源、自来水厂、污水处理厂、管道系统、机电与自控的运行和技术管理, 以及市场经济条件下的企业内部管理、调度、服务收费和投资融资等。通过本课程的学习, 进一步强化学生理论知识与生产实践和社会实践相结合的能力, 为学生实际工作能力的培养和将来逐步融入社会创造条件。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

《城市水系统运营与管理》是为给排水科学与工程专业本科生开设的专业方向选修课。本课程是对水处理生物学, 泵与泵站, 给水排水管网系统和水质工程学(1、2)课程的补充, 将给排水科学与工程专业知识体系中的核心知识点与工程实际和水厂运营管理相结合。为进行水处理工程设计、供水和排水规划、环境保护规划等方面的实际工作能力打下基础。

本课程主要为毕业要求第3.1、7.2、12.1的实现提供支持。

对于毕业要求3.1 问题分析: 根据掌握的城市水系统运行与管理等水处理相关知识, 能够分析、识别给排水复杂的工程问题;

对于毕业要求7.2 工程与社会: 应用城市水系统运行与管理等水处理相关知识, 能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案进行正确的分析和评价;

对于毕业要求12.1 项目管理: 通过对城市水系统运行与管理中有关企业运营管理等知识的学习, 能够掌握一定的工程管理与经济决策的基本原理和方法;

(二) 课程目标

1 教学目标: 使学生扎实地掌握城市水系统的基本概念、组成与特征, 在分析解决与解决给排水工程问题时, 具有城市水系统全局意识。使学生基本掌握给水污水处理厂、污水处

理厂和再生水利用技术的日常运行、维护管理方法与要求，城市给水管网、排水管网和泵站的运行、维护与管理方法与要求，能够综合运用专业知识，识别与分析城市水系统中不同环节的工程问题，提出一定的解决方案。初步掌握供水排水企业管理、对外服务与收费管理和城市供水排水项目投融资的基本知识，理解企业运营与管理模式和方法。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		3.1	7.2	12.1
1	使学生扎实地掌握城市水系统的基本概念、组成与特征，在分析解决与解决给排水工程问题时，具有城市水系统全局意识。	●	●	
2	使学生基本掌握给水处理厂、污水处理厂和再生水利用技术的日常运行、维护管理方法与要求，城市给水管网、排水管网和泵站的运行、维护与管理方法与要求，能够综合运用专业知识，识别与分析城市水系统中不同环节的工程问题，提出一定的解决方案。	●	●	◎
3	初步掌握供水排水企业管理、对外服务与收费管理和城市供水排水项目投融资的基本知识，理解企业运营与管理模式和方法。		◎	◎

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：

课程讲授过程中，通过中外城市水系统的对比、我国水污染现状和给水与污水处理厂运营水平与管理现状等，引导学生树立远大理想和爱国主义情，勇于承担时代赋予的使命。通过学习给排水相关国家标准等，养成严格遵守各种标准规定和行为规范的习惯，增强学生的职业素养。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第一章 总论	城市水系统运行与管理：城市水系统分析与特性▲、城市水系统的运营与管理。 城市水资源保护与管理：城市水资源与城市建设的关系；城市水资源保护与管理措施；城市取水构筑物的运行管理*。	√		√
第二章 给水处理构筑物的运行、维护与管理	常规给水处理工艺、受污染水源水的预处理、受污染水源水净化的深度处理、新型净水工艺。 给水处理厂日常维护运行管理的基本要求▲、工艺、机械和自动控制等方面的基本理论，异常问题的分析及排除*。	√	√	
第三章 污水处理构筑物的运行、维护与管理	预处理工艺、生物处理、消毒与计量、污泥处理构筑物。污水处理厂日常维护运行管理的基本要求▲、工艺、机械和自动控制等方面的基本理论，异常问题的分析及排除*。	√	√	

第四章 城市污水再生利用技术与管理	城市再生水系统的构成与类型、再生水的用水途径与类别、再生水净化处理的基本要求、再生水生产运行的技术要求▲*。	√	√	
第五章 水处理厂电气与机械设备的运行与管理	水处理厂供配电方式及其运行要求、常用机械与电气设备维护、机械设备管理制度、水处理厂自动化控制▲*。		√	
第六章 给水管网的技术管理与维护	给水管道材料与附属设施、给水管网技术管理、给水管网的监测与维护▲、城市供水调度*。	√	√	
第七章 排水管网的技术管理与维护	排水管渠的材料与接口、排水管渠的基础与构筑物、排水管渠的监测与维护▲、GIS在排水系统中的应用、城市排水调度*。	√	√	
第八章 泵站的运行维护与管理	水泵启动前的准备工作、水泵运行中应注意的问题、水泵常见故障与排除▲、泵站的运行日志与设备档案、泵站的管理制度、泵站辅助设施的运行管理。		√	
第九章 企业运营管理与供水排水项目投融资	企业运营的内部管理▲、供水排水企业对外服务与收费管理、城市供水排水项目投融资*。			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以“课堂讲授”为主，自学、讨论为辅，与参观座谈相结合。采取包括讲授和研讨、探究教学、案例教学等多种教学模式与方法。课内讲授以知识为载体，传授相关的思想和解决问题方法。同时提出明确的自学要求，给出自学提纲、学习材料和参考书目；在教师引导下，自学教材、广泛查阅文献等资料，通过研讨并答疑解惑，根据相关章节内容安排集中或分组讨论。通过现场参观，与运行和管理人员座谈研讨的学习方式。

学习方法：养成自主学习的习惯，在课堂学习的基础上查阅相关资料，利用各类资源，将所学基础知识与课堂导入实际问题相结合，积极的思考，提出解决问题的思路和方法，制作多媒体文件，口头表达主题思想，在课堂上进行充分讨论、提炼，掌握自学方法。通过实际参观有代表性的生产设施，与一线运行工人和管理人员进行座谈和交流，加强学生理论联系实际的能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第一章 总论	城市水系统运行与管理：城市水系统分析与特性、城市水系统的运营与管理。 城市水资源保护与管理：城市水资源与城市建设的关系；城市水资源保护与管理措施；城市取水构筑物的运行管理。	2					2
第二章 给水处理构筑物的运行、维护与	常规给水处理工艺、受污染水源水的预处理、受污染水源水净化的深度处理、新型净水工艺。	3			1	1	5

管理						
第三章 污水处理构筑物的运行、维护与管理	预处理工艺、生物处理、消毒与计量、污泥处理构筑物。	3		1	1	5
第四章 城市污水再生利用技术与管理	城市再生水系统的构成与类型、再生水的用水途径与类别、再生水净化处理的基本要求、再生水生产运行的技术要求。	2				2
第五章 水处理厂电气与机械设备的运行与管理	水处理厂供配电方式及其运行要求、常用电气设备运行维护、给水处理厂常用机械设备维护、污水处理常用设备维护、机械设备管理制度、水处理厂自动化控制。	2				2
第六章 给水管网的技术管理与维护	给水管道材料与附属设施、给水管网技术管理、给水管网的监测与维护、城市供水调度。	1			1	2
第七章 排水管网的技术管理与维护	排水管渠的材料与接口、排水管渠的基础与构筑物、排水管渠的监测与维护、GIS在排水系统中的应用、城市排水调度。	1			1	2
第八章 泵站的运行维护与管理	水泵启动前的准备工作、水泵运行中应注意的问题、水泵常见故障与排除、泵站的运行日志与设备档案、泵站的管理制度、泵站辅助设施的运行管理。	1				1
第九章 企业运营管理与供水排水项目投融资	企业运营的内部管理、供水排水企业对外服务与收费管理、城市供水排水项目投融资	3				3
合计		18		2	4	24

六、考核与成绩评定

平时成绩40%（出勤10%，作业10%与研讨20%），期末考试60%。

平时成绩主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束和自学能力；成绩评定的主要依据课程的出勤情况、课堂基本表现、作业、研讨和总结等情况；作业与研讨总结报告主要考察学生对已学知识掌握的程度、自主学习的能力和理论联系实际的能力。

考试成绩60%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表4。

表4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	出勤情况、课堂表现及相关作业的完成质量：对应毕业要求 3.1、7.2、12.1 达成度的考核。
考试成绩	60	对规定所学内容的掌握情况，对应毕业要求 3.1、7.2、12.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业与讨论	能够综合运用所学专业知 识，对工程问题进行准确的 分析，并得出有效的结论， 有一定创新性。	能够综合运用所学专业知 识，对工程问题进行较准确 的分析，并得出较有效的 结论。	能够运用所学专业知 识，对工程问题进行较正确 有效的分析，并得出一定 有效的结论。	参与并基本完成作 业与讨论，无明显错误。	未按时完成； 或者基本概念错误， 无法得出合理结论。
考试	扎实准确地掌握教 学内容中的概念、理论与 方法，并能够准确地分析 与解决复杂问题。	较准确地掌握教学 内容中的概念、理论与 方法，并能够分析与识别 工程问题，并给出一定的 解决方案。	基本掌握教学内 容中的概念、理论与方 法，并能够对工程问题 进行一定的分析。	基本掌握教学内 容中的概念、理论与 方法。	未掌握教学内 容中的概念、理论与 方法。
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：刘秀红

《建筑供暖与通风》课程教学大纲

英文名称: Building Heating and Ventilation

课程编码: 0009883

课程性质: 专业选修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业

先修课程: 工程热力学、传热学、流体力学、流体输配管网

教材及参考书:

- [1] 邹平华, 方修睦, 等. 供热工程(上下册). 中国建筑工业出版社, 2018年6月
- [2] 贺平, 孙刚 等. 供热工程(第四版). 中国建筑工业出版社, 2009年8月
- [3] 王汉青 编. 通风工程(第2版), 机械工业出版社, 2018年3月
- [4] 孙一坚, 沈恒根 编. 工业通风(第4版), 中国建筑工业出版社, 2010年3月

一、课程简介

建筑环境与设备系统主要包括建筑的供暖系统、通风系统和给排水系统(以及电气系统)。《建筑供暖与通风》课程是为给排水科学与工程专业本科生开设的一门学科交叉性质的专业选修课程。课程内容分为供暖系统和空调通风系统两大部分, 主要针对建筑中的供暖通风系统的构成、涉及的基本原理和设施设备等进行介绍。通过本课程教学内容的学习, 使给排水科学与专业的学生掌握和了解建筑设计中供暖通风系统的设计要求和专业要求, 与建筑给排水系统的关系, 管道敷设中的注意事项等, 能够在设计中把握交叉部分, 并予以系统、全面的考虑。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业的一门专业选修课程, 学习建筑给排水系统设计的并行环节——建筑供暖与通风系统的构成和设计要点等。通过本课程的学习, 为学生毕业后从事建筑设备系统设计、施工、管理等工作打下基础, 同时培养学生的工程和设计思维, 与其他专业的配合、协调和沟通能力, 从作用原理、方法手段出发解决实际问题的能力。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点包括:

2.1 问题分析: 能够应用高等数学和相关自然科学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题;

4.3 设计/开发解决方案: 能够在设计环节中体现创新意识, 能够在设计环节中充分考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素;

8.2 环境和可持续发展: 能够正确理解和评价具有复杂工程问题的工程实践对社会发展的影响;

12.1 工程管理: 能够将上述原理和方法运用到多学科环境的工程实践中;

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习,使学生掌握建筑设备系统设计中供暖系统和空调通风系统的基本概念、工程技术原理,结合相关技术的应用,提升对学生建筑设备系统中个分支的理解,增强对设计中各专业相互关系、协调沟通的理解。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点			
		2.1	4.3	8.2	12.1
1	掌握建筑供暖通风系统的构成与设计要点	●	◎	◎	
2	掌握建筑供热与通风系统与建筑给排水系统的关系	●	◎		
3	培养学生在建筑设备系统设计中,面向不同专业技术团队的交流和协作能力			◎	◎
4	提升学生运用多学科、交叉学科知识分析问题的能力				◎
5	培养学生在分析工程时,能够具有对环境、社会发展影响的意识	◎		●	◎

注: ●: 表示有强相关关系, ◎: 表示有一般相关关系, ○: 表示有弱相关关系

2 育人目标:

引导学生充分认识建筑环境设备系统对于人民生产生活的重要性,以及由建筑设备系统带来的中国的能源、资源问题,明确对世界的影响。培养学生对专业的重视和热爱,对学习建筑供热与通风这门课的兴趣,引导学生树立结合本专业方向为营造健康、安全、舒适、绿色的建筑环境的责任担当。

通过课程中资源节约等标准条文和关联知识的介绍,培养学生在建筑设计和日常生活中的节约意识,引导学生树立保护环境,与自然和谐相处的理念。

建筑设备系统设计是一个涉及暖通空调专业、建筑设计、结构设计、建筑给排水的复杂工程,因此在教授本课程时,在要求学生学好本课程知识的基础上,培养学生用马克思主义普遍联系的观点,关注各专业之间的配合和矛盾,全方位多角度考虑系统设计及评价,重视团队合作的重要性。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)				
		1	2	3	4	5
第 1 章 建筑设备系统概述	了解建筑设备系统的组成,建立对建筑供热和空调通风系统的基本认识。	√				√
第 2 章 供暖热负荷	供暖设计热负荷的计算原理与组成▲	√	√			
第 3 章	散热器形式、评价及计算▲,室内热水供暖系统▲★、分户	√	√	√		

散热器热水供暖系统	采暖热水供暖系统，主要设备及附件					
第4章 辐射供暖	辐射供暖系统热负荷 [▲] ，辐射板及辐射供暖特点 [▲] ，热水辐射供暖系统设计 ^{▲*}	√	√			√
第5章 热水供暖系统水力计算	热水供暖系统管路水力计算的基本原理 [▲] ；热水供暖系统作用压头 [▲] ；热水供暖系统管路的水力计算方法 ^{▲*} ；热水辐射供暖系统水力计算原则与方法。	√	√		√	
第6章 全面通风与局部通风	掌握全面通风方法的主要类型及其特点 [▲] ；掌握置换通风的原理、特性和设计 [▲] ；掌握局部通风的原理和特点 ^{▲*} ，熟悉局部排风的主要形式 [▲] 。	√	√	√		√
第7章 防烟排烟通风	掌握防烟通风设计和排烟通风设计的原则方法 ^{▲*} ，熟悉防排烟系统设施与控制 [▲] ，了解人防地下室通风设计。	√	√		√	√
第8章 通风管道系统设计	掌握风道设计的内容及原则 ^{▲*} ，了解通风管道设计中的常见问题 [▲] 。			√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程是工程实践性较强的专业课程。主要采用讲授、探究教学、线上/线下混合教学等模式开展各章节内容的教学活动。课前在日新学堂课程模块中发布章节知识点、课件及部分内容的教学短视频，要求学生完成课前自主学习；课上针对已经发布的自学内容，采用讲授+探究教学+课堂测验的方式开展重难点梳理强化；课下在日新学堂布置作业及探究学习的任务，发布讨论题及课程学习资料获取途径等，指导学生开展课下的进一步学习。

学习方法：结合本课程的特点，建议学生采用线上/线下混合式的学习方法。在每次课堂上课前登陆日新学堂课程平台，在线学习教学视频内容。视频中详细讲解了本章的内容，学生可以按照自己的节奏反复学习直到理解，带着问题和思考参加线下课；课后在课程平台的“作业”模块中在线完成作业。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1章	概述	2					2
第2章	供暖热负荷	2					2
第3章	散热器热水供暖系统	3					3
第4章	辐射供暖	2					2
第5章	热水供暖系统水力计算	3					3
第6章	全面通风与局部通风	4					4

第7章	防烟排烟通风	2				2
第8章	通风管道系统的设计	4				4
实践环节	建筑实地参观				2	2
合计		22			2	24

六、考核与成绩评定

平时成绩 40%，期末考试 60%。

平时成绩中的 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接受、自我约束。成绩评定的主要依据包括：线上学习情况、出勤情况、课堂的基本表现、作业情况。

期末考试是对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对建筑供热系统和通风系统基本概念、基本构成、基本技术的掌握程度，考核学生运用所学方法设计解决问题的能力，淡化考查一般知识、结论记忆。

课程成绩构成

分类	项目	分项分数	折算分数小计
平时 40%	课堂测验及参与互动情况	1分/次	10分
	线上学习情况	1分/次	10分
	作业完成情况	1分/次	10分
	研究报告	10分	10分
期末闭卷考核 60%	闭卷考试		60分
合计			100分

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	3.1, 3.2, 7.1, 9.2, 10.1, 11.1
考试成绩	60	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 10.1, 11.1

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	按要求完成作业，书写工整，基本概念清楚，计算选用公式正	按要求完成作业，书写较工整，基本概念比较清楚，计算方法基	未按要求及时完成作业，补交，作业正确率 70-80%，没有抄	未按要求及时完成作业，补交，作业整体正确率 60-70%，没有抄	不满足 D 要求

	确,正确率 90%以上,没有抄袭。	本正确,作业正确率 80-90%,没有抄袭。	袭。	袭。	
讨论/参观	积极参与,形成自己思路,有见解	认真参与,形成自己思路,有一定的见解	认真参与,能在他人启发下表达自己思路	能参与,能在别人帮助下完成研讨报告	不满足 D 要求
考试	全面掌握概念、理论、方法,能解决复杂问题	较全面掌握概念、理论、方法	能大部分掌握概念、理论、方法	能基本掌握概念、理论、方法	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握,及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 张伟荣、姬颖

《城市水系统健康循环概论》课程教学大纲

英文名称: Principles of Healthy Water Cycle in city

课程编码: 0008479

课程性质: 专业选修课

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 物理化学、水力学、水分析化学、水处理生物学

教材及参考书:

[序号] 作者. 教材名称. 出版社, 出版年月

[1] 李冬, 张杰. 《水健康循环导论》. 中国建筑工业出版社. 2009.1

[2] 张杰 等. 《水健康循环原理与应用》. 中国建筑工业出版社. 2006.8

[3] 李冬, 张杰. 《社会用水健康循环理论与方法》. 中国建筑工业出版社. 2017.1

一、课程简介

本课程从系统的角度树立了一个水循环和水环境恢复的理念框架, 是给排水科学与工程专业所有专业课程的系统而宏观的凝练和总结。通过本课程的学习, 使学生了解水资源、水环境的发展历史, 认识水危机以及其产生的根本原因, 并树立水健康循环的理念, 掌握水健康循环的原理, 了解水的自然循环运动规律以及社会循环与自然循环二者间错综复杂的互动关系, 了解水健康循环工程技术的选择和发展规律, 并展望未来给水和排水系统的发展趋势。最终使同学们珍惜水资源, 爱护水环境, 增强对人类社会生存和发展, 对国家经济建设事业发展的使命感和责任感。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业的专业选修课, 通过学习本课程, 能够从系统的角度树立一个水循环和水环境恢复的理念框架, 是给水排水专业所有专业课程的系统宏观的凝练和总结。

主要为毕业要求 7.2、8.1、9.1 项的实现提供支持。

对于毕业要求 7.2: 培养学生通过城市水系统健康循环理论学习, 能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价。

对于毕业要求 8.1: 通过水的自然循环与社会循环关系学习, 能够从水环境角度把握环境和社会发展的相互关系;。

对于毕业要求 9.1: 通过城市水系统健康循环理论与技术的学习, 培养学生具有人文社会科学素养、社会责任感。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习, 使学生掌握水健康循环原理, 树立水健康循环的理念, 了解水健康循环工程技术的选择和发展规律。通过本课程学习, 学生应达到以下基本要求。

1. 了解水资源、水环境的发展历史。
2. 掌握水健康循环原理。
3. 了解未来给水和排水系统的发展趋势。
4. 初步认识工程技术选择和发展的一般规律。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		7.2	8.1	9.1
1	了解水资源、水环境的发展历史	◎	●	⊙
2	掌握水健康循环原理	◎	●	⊙
3	了解未来给水和排水系统的发展趋势	◎	●	⊙
4	初步认识工程技术选择和发展的一般规律	◎	●	⊙

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，⊙：表示有弱相关关系

2 育人目标：增强学生对系统行业的宏观认识和理解，培养他们珍惜水资源，爱护水环境，注重社会用水健康循环的理念，增强对人类社会生存和发展，对国家经济建设事业发展的使命感和责任感并强化对专业基础课和专业课的理解。

三、课程教学内容

本课程总共十一章教学内容，对课程目标的支撑情况详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (★)	课程目标 (√)			
		1	2	3	4
第一课 水健康循环的概念及其内涵	明确本课程的内容、性质和任务以及学习本课程的意义。掌握水健康循环的基本概念和内涵；理解水的社会循环和自然循环关系。 重点：水健康循环基本概念和内涵▲。 难点：自然水循环与社会水循环的构成★。	√	√		
第二课 水环境恢复的主要方略	明确人口、经济发展和二元论思想是水环境退化的根本原因。掌握水健康循环概念的提出与模型的构成部分。理解水健康循环方略 重点：水环境退化的成因，水健康循环概念与模型▲。 难点：水环境恢复模型的建立★。	√	√	√	√
第三课 21 世纪城市用水模式	掌握传统用水模式及其后果，通过对传统用水模式的反思，理解“以供定需”和可持续发展的用水模式，实现取用水模式的革新，掌握城市排水系统发展历程与挑战，理解 21 世纪城市排水模式 重点：可持续发展的用水模式▲。 难点：城市生态系统物质平衡分析★。	√	√	√	√
第四课 城市污水除磷脱氮全流程理论与技	了解污水处理的目标和脱氮除磷的基本原理和技术 重点：城市污水再生全流程理念▲。 难点：脱氮除磷新技术★。			√	√

术					
第五课 流域水环境 综合管理	掌握环境管理的基本概念和模式，了解国外流域综合管理的经典案例 重点：流域综合管理 [▲] 。 难点：流域综合管理的框架 [*] 。		√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主（12学时），线上学习与讨论为辅（4学时）。课内讲授推崇研究型教学，以知识为载体，传授相关的技术应用的思路和方法。课堂研讨则提出基本要求，引导学生独立（按组）完成资料的检索、汇总与实现。

课堂教学首先要使学生掌握课程教学内容中规定的一些水循环相关的基本概念、基本理论和基本方法。特别是通过讲授，使学生能够对这些基本概念和理论有更深入的理解，使之有能力将它们应用到一些问题的分析中。

积极探索和实践研究型教学。探索如何实现教师在对问题的求解中教，注重引导学生查阅相关资料，授课时不追求对理论过于深入的全面介绍，而是从实际应用出发使学生掌握基本的理论和方法。

使用多媒体课件，配合板书和范例演示讲授课程内容。在授课过程中，引导学生阅读科技文献和外文资料，培养自学能力。

针对目前面临的水污染和水短缺，引导学生查阅国外相关研究进展，从水循环的宏观角度总结分析我国水危机的根源。要求学生进行问题分析和讨论交流，每组最后提交规范的分析报告。

讨论分组进行，5-6人一组。

验收方式：综合验收。采取集体报告（制作报告、准备演示内容，每组报告10-15分钟）、按组、按要求评价其他各组的实验成果；按照要求，撰写并按时提交书面讨论报告（电子版）。

学习方法：养成探索的习惯，特别是重视对基本理论的学习，在理论指导下进行实践；注意从实际问题入手，归纳和提取基本特性。明确学习各阶段的重点任务，做到课前预习，课中认真听课，积极思考，课后认真复习，不放过疑点，充分利用好教师资源和同学资源。检索相关的技术资料，适当选读参考书的相关内容，深入理解概念，不要死记硬背。积极参加课堂研讨活动。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
1	水健康循环的概念及其内涵	2					2
2	水环境恢复的主要方略	4				2	6
3	21世纪城市用水模式	4				2	6
4	城市污水除磷脱氮全流程理论与技术	4				2	6

5	流域水环境综合管理	2			2	4
合计		16			8	24

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：

平时成绩 30%（作业等 20%，出勤 10%），考试（论文报告）成绩 70%。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

考试成绩 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对水健康循环基本概念、基本方法、基本原理的掌握程度，考核学生运用所学方法论提出解决问题的系统方法。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	出勤及作业情况，对应毕业要求 7.2、8.1、9.1 达成度的考核。
考试成绩	70	对考试内容掌握情况，对应毕业要求 7.2、8.1、9.1 达成度的考核。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	具备应用水健康循环原理进行问题分析并加以应用的能力	熟练掌握基本原理，并具备一定的分析能力	掌握基本原理，了解给排水系统的发展趋势	掌握基本概念和原理	不满足 D 要求
考试	具备应用水健康循环原理进行问题分析并加以应用的能力	熟练掌握基本原理，并具备一定的分析能力	掌握基本原理，了解给排水系统的发展趋势	掌握基本概念和原理	不满足 D 要求
...					
评分标准（A~E）：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：李冬

《学术写作》课程教学大纲

英文名称: Academic Thesis Writing

课程编码: 0009831

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 《新生研讨课》、《给排水科学与工程概论》

教材及参考书:

[1] 周淑敏、周靖. 学术论文写作. 清华大学出版社, 2018年1月

[2] 张孙玮, 赵卫国, 张迅. 科技论文写作入门 (第五版). 化学工业出版社, 2017年2月

[3] Philippa J. Benson & Susan C. Silver, What Editors Want. The University of Chicago press. January 2012.

一、课程简介

学术论文是对某个学科领域中的学术问题进行研究后表述科学研究成果的理论文章, 学术论文的撰写也是每一个科研工作者(包括本科生和研究生)必须要掌握的基本能力。本课程主要内容包括学术论文的基本概念、学术论文写作、学术论文投稿与发表、学位论文答辩四大部分。其中基本概念包括学术论文的定义、分类、论文结构等, 学术论文写作包括写作准备、过程、方法、技巧等, 这也是本课程的重点和难点, 学术论文的投稿与发表包括期刊的选择、期刊的投稿、对审稿意见的答复、稿件清样等, 学位论文的答辩包括学位论文的撰写、评审、修改、答辩等内容, 对论文的结构和各部分内容的写作特点进行总结。本课程的特色是零基础入门, 引导学生从认识学术论文到撰写学术论文再到发表学术论文, 帮助学生掌握学术论文撰写的基本能力。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位: 本课程是给排水科学与工程专业本科生的专业自主课程, 属于必修课。课程开设的目的是使本专业学生了解和熟悉学术型科技论文的体裁特点、论文结构、写作要求、写作过程, 等, 是提高学生科技论文写作基本功的重要基础课程。为学生基本掌握学术型论文提供专业性指导和帮助, 同时为继续攻读硕士、博士的学生打下较好的科技论文写作基础。

本课程主要为毕业要求第 3.1、5.1、5.2、6.1、6.3、9.2、10.2、11.1、11.2、12.2、13.1、13.2、13.3 项的实现提供支持。

对于毕业要求 3.1 问题分析: 能够锻炼学生的科学研究思维, 帮助学生学应用高等数学和相关自然科学的基本原理发现和分析给排水学科的科学问题。

对于毕业要求 5.1: 专业研究方法, 通过文献阅读和文献综述联系, 使学生初步掌握给排水科学与工程的主要研究方法。

对于毕业要求 5.2: 专业研究中实验设计、分析与数据解释, 通过专业科技论文的阅读、解剖学习, 帮助学生了解给排水工程学科研究中的实验设计、分析与数据解释的方法与思路, 锻炼学生的科研能力。

对于毕业要求 6.1: 了解和掌握现有技术和资源以及研究工作, 通过科技论文结构学习和学科专业学术论文研读, 帮助学生了解和掌握给排水专业的技术、资源和相关软件、技术等工具, 帮助学生学会使用现代工具进行学习和开展研究。

对于毕业要求 6.3: 进行专业问题的预测与模拟, 通过文献研读, 学习了借鉴给排水专业相关的模型和软件, 要求学生掌握给排水相关的软件、编程, 学生可根据自身兴趣和研究需求, 选择合适的软件进行学习和开展模拟研究和探索。

对于毕业要求 9.2: 职业道德和规范, 能够帮助学生对专业性的问题进行科学分析, 帮助学生掌握规范的学术论文写作技能。

对于毕业要求 10.2: 团队合作和团队角色, 专业问题的科学研究是一个团队合作的过程, 学术论文撰写是团队合作成果的展示, 通过科技论文撰写的学习可以帮助学生更好地认识和体会团队合作的力量, 为学生步入工作奠定基础。

对于毕业要求 11.1: 撰写研究报告、文稿等的的能力, 学术论文写作旨在培养学生的科研写作技能, 提高学生的学术论文写作水平, 有助于学生进行科研报告、设计文稿、发言稿等专业材料和文书的撰写能力的提升。

对于毕业要求 11.2: 专业沟通和交流, 学术论文是科研的语言和交流途径, 通过学术论文撰写和发表, 学生可以参加学术会议或者通过论文进行国际和国内的学术交流。

对于毕业要求 12.2: 原理与方法的实际应用, 学术论文是科研人员沟通的语言和工具, 本课程可以帮助学生学会用规范的语言和格式, 通过论文的形式与专业领域的专家和学者进行沟通。

对于毕业要求 13.1: 对科技发展有充分认识, 学术论文是获取持续更新的科研成果的重要途径, 学习学术论文写作, 实时查阅最新文献, 帮助学生了解学科领域的最新研究和发展状况, 对当今社会和科学技术发展的高速度、高复杂性具有充分认识。

对于毕业要求 13.2: 阅读文献可以激发学生的科研兴趣和灵感, 可以帮助学生不断充实自己和更新自己知识结构。

对于毕业要求 13.3: 学习学术论文的检索、阅读和写作是学生不断学习和适应发展的必要手段。

(二) 课程目标

1 教学目标: 通过本课程的学习能使学生锻炼科学研究的思维和能力, 掌握基本的科研工具和软件, 规范论文写作技能, 提升处理实际问题和探究科学问题能力。要求学生熟悉掌握学术论文的结构和类型, 学会文献的检索和阅读, 掌握基本的学术论文写作技能, 最终具有独立完成学术论文撰写的水平和能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况, 详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点												
		3.1	5.1	5.2	6.1	6.3	9.2	10.2	11.1	11.2	12.2	13.1	13.2	13.3
1	锻炼科学研究的思维和能力	○	○	●	◎	◎	○	○	◎	◎	○	●	◎	●
2	掌握基本的科研工具和软件	○		◎	◎	◎	○	○	○	◎	○	○	○	○
3	规范论文写作技能	○	●	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	○
4	提升处理实际问题和探究科学问题的能力	○	◎	●	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	●	◎

2 育人目标: 通过本课程的学习,使得学生掌握学术论文的检索、阅读和撰写的能力。期望培养学生的专业兴趣,坚定学生从事给排水工程专业的理想信念,激发学生从事给排水专业领域科学研究的热情,提高学生对我国给排水专业领域发展和研究状况的民族自信心。同时锻炼学生严谨求实的科学思维,要求学生遵守学术道德规范和职业道德规范,努力将学生培养成为有理想、有目标、有技能、有操守的给排水专业人才。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)			
		1	2	3	4
第一章 学术论文概述	学术论文的定义,撰写学术论文的目的和意义,学术论文的分类(▲),学术论文的结构(▲)(★),给排水专业相关的国内外期刊(▲)。	√		√	
第二章 科技论文的检索	论文检索的工具,论文检索系统,索引的类型及语言(▲)(★),我校科技文献索引数据库(▲),给排水专业论文索引案例(▲)(★)。		√	√	√
第三章 学术论文的撰写	学术论文写作的准备,包括写作过程(论文题目的题目、作者、摘要、关键词、前言、材料与方法、结果、图表制作、结论、参考文献及引用)▲)(★),论文写作的技巧▲)(★)。	√	√	√	√

第四章 学术论文的修改	学术论文的初稿，指导老师的批改及修改（▲）（★），论文科学语言的修改，审稿意见的答复以及论文修改（▲）（★），英语语言的润色技巧			√	
第五章 学术论文投稿与发表	期刊的选择（▲）（★），审稿人的推荐，自荐信的撰写（▲）（★），与编辑部的沟通方法和技巧（▲），论文清样（▲）			√	√
第六章 学位论文及毕业答辩	学位论文的概述（▲）（★），学位论文的写作技巧（▲）（★），学位论文的送审，学位论文的修改（▲）（★），学位论文的答辩（▲）（★）	√	√	√	√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以讲授为主，通过线上线下混合式教学、研讨、案例教学等相结合的方式。教学过程中选择给排水专业的论文进行案例讲授，帮助学生专业论文有全面的认识 and 了解，培养学生撰写专业论文的技能。

学习方法：以知识学习为基础，在学习理论知识和操作技能的基础上开展实际撰写工作。学生通过课程学习、慕课学习、课堂讨论对学术论文的概念、结构、内容有充分的认识，然后根据讲授的知识进行论文各个模块的撰写练习，在结合典型案例进行讨论，学生继续修改完善。课程最后需要学生独立完成学术论文 1 篇。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它（慕课）	
第一章	学术论文概述	2					2
第二章	科技论文的检索	1			1		2
第三章	学术论文的撰写		1			5	6
第四章	学术论文的修改	1			1		2
第五章	学术论文投稿与发表	2					2
第六章	学位论文及毕业答辩	2					2
合计		8	1		2	5	16

六、考核与成绩评定

线上学习检查 30%，平时成绩 30%（作业等 20%，出勤 10%），期末课程论文 40%。

线上学习检查的 30%主要反应学生是否全勤完成在线 MOOC 学习，同时考核学生完成的认真程度和是否参与线上的讨论，是否完成慕课的作业，可以考查学生自觉主动学习的态度和自学能力。

平时成绩中的其它 10%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现（如课堂测验、课堂互动等；作业等的 20%主要是课堂作业和课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。

期末课程论文 40%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生实际进行学术论文写作的水平、态度和能力。考虑到课程的开设时间在大二第一学期前后，学生学习的专业课程较少，课程论文会设置课程案例的内容作为论文主题，同时鼓励学生自选主题和题目。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
线上学习	30	学术论文各模块的撰写，对应毕业要求 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 8.2
平时成绩	30	学生课堂参与度及作业完成情况，对应毕业要求 5.1, 5.3, 9.2, 10.1, 10.2, 11.2, 12.1, 12.2, 12.3
考试成绩	40	学生对学术论文相关概念、方法、理论的掌握程度及实际学术论文的撰写能力和水平，对应毕业要求 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.3, 8.2, 10.1, 10.2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
线上学习	全勤上课，认真完成在线慕课学习，参与慕课线上讨论	全勤上课，完成慕课学习，较少参与慕课讨论	全勤上课，完成慕课学习	完成慕课学习	
作业	认真正确完成作业，熟练掌握理论和文献检索、内容撰写技能	认真正确完成作业，较好掌握理论和相关技能	正确完成作业，基本掌握理论和技能	完成作业，基本掌握写作技能	不满足 D 要求
研讨	积极参加课堂讨论	较积极参加课堂讨论	参加课程讨论	较少参加课程讨论	不满足 D 要求
考试	撰写论文规范合理，语言科学流畅，内容完善，结构合理，写作水平较高	撰写论文规范合理，语言科学流畅，内容完善，结构合理	撰写论文规范合理，语言流畅，内容完整，结构合理	撰写论文语言流畅，内容完整，结构合理	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：周晋军

《给排水科学与工程学术前沿》课程教学大纲

英文名称: Academic frontier of Water Supply and Drainage Science and Engineering

课程编码: 0009884

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 给排水科学与工程各门专业基础课和专业课

教材及参考书:

[1] 郝晓地。 污水处理碳中和运行技术。科学出版社, 2014年11月。

[2] 王宝贞。水污染治理新技术。科学出版社, 2004年1月。

[3] 住房和城乡建设部。海绵城市建设技术指南。2014年10月。

一、课程简介

给排水科学与工程学术前沿课程是为了进一步开阔给排水科学与工程专业学生的视野, 针对给排水科学与工程专业领域的前沿技术进展以及国家当前重大需求, 结合该领域的近些年的科研成果和工程应用情况, 提高学生从事本领域研究的兴趣, 培养跟踪本领域学术前沿的基本能力。本课程主要内容包括未来和前瞻性水处理技术、城市污水处理提质增效与优化运行、分散式污水处理技术进展、污泥处理处置技术进展、流域污染治理的技术进展。本课程的特色是引导本学科学生关心给排水科学与工程专业领域的前沿技术进展以及国家当前重大需求, 并培养其跟踪本领域学术前沿的兴趣和基本能力。

二、课程地位与目标

(一) **课程地位:** 本课程是给排水科学与工程专业本科生的拓展课程, 属于选修课。课程开设的目的是使本专业学生了解给排水科学与工程专业领域的前沿技术进展以及国家当前重大需求等, 进一步开阔给排水科学与工程专业学生的视野, 提高学生从事本领域研究的兴趣, 培养跟踪本领域学术前沿的基本能力, 同时为继续攻读硕士、博士的学生打下较好的专业基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述:

4.3 设计/开发解决方案: 能够在设计环节中体现创新意识, 能够在设计环节中充分考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素;

5.1 研究: 能够初步掌握对给排水科学与工程专业复杂工程问题进行研究的科学方法;

7.3 工程与社会: 能够对解决方案所涉及的社会、健康、安全、法律以及文化的影响进行正确评估, 并理解应承担的责任。

8.2 环境和可持续发展: 能够正确理解和评价具有复杂工程问题的工程实践对社会发展的影响。

13.1 终身学习: 能够对当今社会和科学技术发展的高速度、高复杂性具有充分认识;

(二) 课程目标

1 教学目标:通过本课程的学习能使本专业学生了解给排水科学与工程专业领域的前沿技术进展以及国家当前重大需求等,进一步开阔给排水科学与工程专业学生的视野,提高学生从事本领域研究的兴趣,培养跟踪本领域学术前沿的基本能力。本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况,详见表1。

表1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点				
		4.3	5.1	7.3	8.2	13.1
1	锻炼科学研究的思维和能力	◎	●	⊙		
2	优化设计/研究方案,提升处理实际问题 和探究科学问题能力	◎	●	⊙	⊙	
3	培养跟踪本领域学术前沿的基本能力	◎	●	⊙		⊙

注:●:表示有强相关关系,◎:表示有一般相关关系,⊙:表示有弱相关关系

2 育人目标:通过本课程的学习,使得学生了解给排水科学与工程专业领域的前沿技术进展以及国家当前重大需求等,进一步开阔给排水科学与工程专业学生的视野,提高学生从事本领域研究的兴趣,培养跟踪本领域学术前沿的基本能力。同时锻炼学生严谨求实的科学思维,要求学生遵守学术道德规范和职业道德规范,努力将学生培养成为具有可持续学习能力的给排水专业人才。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑,详见表2。

表2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点(▲)、难点(★)	课程目标(√)		
		1	2	3
第一章 未来和前瞻性水处理技术	未来和前瞻性水处理技术(▲), 给排水专业相关的国内外期刊(★)。	√		√
第二章 城市污水处理提质增效与优化运行	城市污水处理提质增效与优化运行(▲), 给排水专业相关的国内外期刊(★)。		√	√
第三章 分散式污水处理技术进展	分散式污水处理技术进展(▲), 给排水专业相关的国内外期刊(★)。	√	√	√
第四章 污泥处理处置技术进展	污泥处理处置技术进展(▲), 给排水专业相关的国内外期刊(★)。			√
第五章 流域污染治理的技术进展	流域污染治理的技术进展(▲), 给排水专业相关的国内外期刊(★)。			√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法:以讲授为主,通过线上线下混合式教学、研讨、案例教学相结合的方式。指导学生对学科前沿技术进展有全面的认识 and 了解,培养跟踪本领域学术前沿的基本能力。

学习方法：以知识学习为基础，在课堂学习和文献评述的基础上，通过课堂讨论，使神圣对本领域学术前沿有充分的认识，课程最后需要学生独立完成学术论文1篇。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它（慕课）	
第一章	未来和前瞻性水处理技术	2			1		3
第二章	城市污水处理提质增效与优化运行	2			1		3
第三章	分散式污水处理技术进展	2			1		3
第四章	污泥处理处置技术进展	2			1		3
第五章	流域污染治理的技术进展	2			2		4
合计		10			6		16

六、考核与成绩评定

课堂学习及平时成绩 30%，期末课程论文 70%。

课堂学习及平时成绩 30%主要反应学生是否全勤，同时考核学生学习、完成作业、参与讨论的认真程度，可以考查学生自觉主动学习的态度和自学能力。成绩评定的主要依据包括：课程的出勤率、课堂的基本表现、讨论互动、作业等。

期末课程论文 70%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对本领域学术前沿方面的掌握的程度，及学生实际进行学术论文写作的水平、态度和能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表4。

表4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例（%）	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	30	学生课堂参与度及作业完成情况，对应毕业要求 4.3 和 5.1
考试成绩	70	学生对本领域学术前沿方面的掌握程度及实际学术论文的撰写能力和水平，对应毕业要求 4.3、5.1、7.3、8.2 和 13.1

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
上课	全勤上课	出勤率大于 80%	出勤率大于 70%	出勤率大于 60%	不满足 D 要求
研讨	积极参加课堂讨论	较积极参加课堂讨论	参加课程讨论	较少参加课程讨论	不满足 D 要求
考试	撰写论文规范合理，语言科学流畅，内容完善，结构合理，写作水平较高	撰写论文规范合理，语言科学流畅，内容完善，结构合理	撰写论文规范合理，语言流畅，内容完整，结构合理	撰写论文语言流畅，内容完整，结构合理	不满足 D 要求
评分标准 (A~E): 主要填写对教学基本内容等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者: 李军

《给排水科学与工程概论》课程教学大纲

英文名称: Introduction of Water Science and Engineering

课程编码: 0009288

课程性质: 自主课程

学分: 1.0

学时: 16

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 无。

教材及参考书:

[1] 李圭白、蒋展鹏、范瑾初等. 给排水科学与工程概论(第三版). 中国建筑工业出版社, 2018年3月

一、课程简介

“给排水科学与工程”学科是以水的社会循环为研究对象,以水质为中心,研究其水质和水量的运动变化规律以及相关的工程技术问题,在社会主义市场经济条件下,以实现水的良性社会循环和水资源的可持续利用为目标的工程技术学科。本课程是作为给排水科学与工程专业自主必修课。课程的目的和任务是系统地对本专业所涉及的所有专业课程内容进行了简明扼要地介绍,让学生从整体上对给排水科学与工程专业有一个明确地了解。了解水资源保护与利用的知识,初步熟悉给水排水管网系统构造及功能,理解水处理的方法原理,了解处理工艺及建筑给排水工程各系统组成及功能,了解给排水工艺过程控制与检测知识,了解水工程施工与技术经济的有关内容。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位:

本课程是给排水科学与工程专业学生的必修学科基础课之一。

作为概论课程,本课程的学习内容可以对以下毕业要求二级指标点给予支撑:

2.1 能够熟练掌握数学、物理、化学、力学等与自然科学的基本知识;

并对以下毕业要求二级指标点有所支撑:

7.1 能够较好掌握与复杂工程相关的政策法规。

11.1 能够具有撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力。

(二) 课程目标

1 教学目标:

“给排水科学与工程概论”课程属于学科基础必修课,通过本课程学习宏观上可以使 学生从整体上对专业有一个准确和比较全面地了解,对行业发展前景有初步认识,特别是 存在的机遇和挑战,增强使命感和职业自豪感。在知识方面,通过对本专业方向的介绍, 使学生对学科的主要内容有一个概括性了解,对学科要求的基础理论、相关学科、现代科 学技术,以及高新技术等科学技术内容有所认识,增强之后专业学习的目的性和计划性, 关注自己的职业发展,提高学习兴趣,增强学习信心。从能力培养上,将着重在资料收集

分析、观点表达以及小论文撰写等方面进行初步训练，培养学生的全局视野、自学能力以及表达能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点		
		2.1	7.1	11.1
1	以水的社会循环介绍为主线，使学生对专业有一个整体性了解	●		
2	了解水资源保护与利用的知识			◎
3	初步了解给水排水管网系统构造及功能	◎		
4	理解水处理的方法原理，了解处理工艺系统	◎		
5	了解建筑给排水工程中系统组成及功能	◎		
6	了解给排水工艺过程控制与检测知识	◎		
7	了解水工程施工与技术经济的有关内容		◎	

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：

希望达到在教学过程中贯穿弘扬社会主义核心价值观，传播爱国、爱党、敬业、积极向上的正能量；使学生感受行业发展与国家发展的融合，党的方针政策对行业发展的积极引导和有力支持；同时，通过典型事例和业内“大家”的介绍，使学生感受并逐步树立科学精神和职业责任感，为实现水的良性社会循环和水资源可持续利用做出自己应有的贡献。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点（▲）、难点（★）	课程目标（√）						
		1	2	3	4	5	6	7
第 1 章. “给排水科学与工程”学科与水工业	介绍水的自然循环和社会循环，本专业的研究内容、历史与发展。 重点：专业主要研究内容 难点：水的社会循环	√						
第 2 章. 水的利用与水源保	介绍地球上的水资源及中国的水资源状况，水资源的开发、保护与利用相关知识。 重点：水资源的可持续利用 难点：水资源与水源的异同		√					

护								
第3章. 给水排水管网系统	介绍给水、排水管道系统的组成、功能及设计方面的知识，了解给排水管道系统的运行与管理，了解管材。 重点：给水、排水管网的组成与功能 难点：排水体制的划分			√				
第4章. 水质工程	介绍常规的水质指标，了解不同的水处理方法，掌握水处理有关工艺，了解有关的水处理新技术、新发展。 重点：水处理技术原理 难点：单元技术与处理系统				√			
第5章. 建筑给水排水工程	介绍建筑给水系统、排水系统、消防系统的组成及功能，了解小区给水排水系统的特点，了解高层建筑给排水系统的特点。 重点：建筑给排水系统的组成与功能 难点：消防系统分类					√		
第6章. 给水排水设备及过程检测和控制	介绍给排水设备分类，了解设备检测与控制知识 重点：系统监测与控制手段 难点：自控系统的设计						√	
第7章. 水工程施工与经济概述	介绍给排水施工知识，了解水工程构筑物的施工技术及设备安装。介绍工程方案评价及概预算，了解工程项目财务分析、国民经济评价等知识。 重点：水系统施工方法 难点：经济分析方法							√
第8章. “给排水科学与工程”学科与相关学科的关系	介绍给排水专业与其他学科关系。 重点：各学科差异 难点：学科交叉与融合		√					

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：

根据本课程的教学目标，采用讲授、自学、讨论、案例分析等教学方法与模式，课堂讲授采用多媒体教学手段，配合视频和案例分析增强学生的感性认识。在适当章节组织学生开展课堂讨论和自学讨论，发挥学生的参与性与主观能动性。

学习方法：在教师指导下，明确学习各阶段的重点和难点任务，做到预习-听课-复习相互结合；充分利用研讨和自学自主学习，学会查阅和利用教材及参考书，熟悉专业网络资源，提高自学能力。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表 3。

表 3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合 计
		讲 授	习 题	实 验	讨 论	其 它	
第 1 章. “给排水科学与工程”学科与水工业	介绍水的自然循环和社会循环,本专业的 主要研究内容、历史与发展。	1			0.5		1.5
第 2 章. 水的利用与水源保护	介绍地球上的水资源及中国的水资源状况, 水资源的开发、保护与利用相关知识。	1.5			0.5		2
第 3 章. 给水排水管网系统	介绍给水、排水管道系统的组成、功能及设计 方面的知识,了解给排水管道系统的运行 与管理,了解管材。	2			1		3
第 4 章. 水质工程	介绍常规的水质指标,了解不同的水处理方法, 掌握水处理有关工艺,了解有关的水处理 新技术、新发展。	2			1		3
第 5 章. 建筑给水排水工程	介绍建筑给水系统、排水系统、消防系统的 组成及功能,了解小区给水排水系统的特 点,了解高层建筑给排水系统的特点。	1				1	2
第 6 章. 给水排水设备及过程检测和控制	介绍给排水设备分类,了解设备检测与控制 知识。	1				1	2
第 7 章. 水工程施工与经济概述	介绍给排水施工知识,了解水工程构筑物的 施工技术及设备安装。介绍工程方案评价及 概预算,了解工程项目财务分析、国民经济 评价等知识。	2					2
第 8 章. “给排水科学与工程”学科与相关学科的关系	介绍给水排水专业与其他学科关系。	0.5					0.5
合计		11			3	2	16

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的,检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和结课论文成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布:考核环节包括平时(60%)和论文(40%)。

其中,平时成绩主要反映学生的课堂表现和完成自学讨论的情况。包括考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。成绩评定的主要依据有平时表现,如出勤(包括课程中组织各类活动)、作业质量、研讨参与情况。平时考核成绩所占比例如下:课堂表现(15%)、作业(15%)、研讨发言(30%)。

考试环节是对学生学习情况的全面检验。主要考核学生对课程基本内容的掌握,及学生运用所学理论知识分析问题的能力。考试采用课程论文的形式。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况,详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	60	包括考察学生平时的信息接收、自我约束、对已学知识掌握的程度以及自主学习的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.12、7.1。
考试成绩	40	主要考核学生对基本内容的掌握及运用所学理论知识分析问题的能力。主要支撑毕业要求指标点 2.1 和 11.1。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
平时及课堂表现	全勤且无迟到早退现象，课堂上积极思考，踊跃回答问题；按时提交作业，成绩优秀。	全勤且迟到早退少于 2 次；课堂上积极思考，主动回答问题；按时提交作业，成绩优良。	全勤，但有不超过 3 次的迟到/早退现象；课堂表现比较积极，能够回答问题；基本按时上交作业，成绩良好。	出现以下三项中任意两项： 无故缺勤超过 1/4 课时（迟到/早退三次记为一次缺勤）；课堂表现不积极，主动回答问题少于 2 次；无故迟交或少交作业次数超过总作业次数的 30%。	出现以下三项中任意两项： 无故缺勤超过 1/3 课时（迟到/早退三次记为一次缺勤）；课堂表现不积极，没有主动回答过问题；无故迟交或少交作业次数超过总作业次数的 50%。
研讨发言	课前准备充分，对问题认识清楚，有独立见解，善于利用工具清晰展示自己的观点。	课前准备较充分，对问题认识清楚，有一定独立见解，能够利用工具展示自己的观点。	课前有准备，对问题认识比较清楚，缺乏对独立见解的陈述，利用工具展示自己的观点。	课前准备不够充分，观点表达不够完整清楚，注意了工具的应用。	不满足 D 要求
考试	对基本概念、理论、方法的掌握很好，能够综合运用理论知识分析问题。	对基本概念、理论、方法的掌握较好，能够较好运用理论知识分析问题。	对基本概念、理论、方法的掌握程度一般，能够运用理论知识分析问题。	基本概念、理论、方法能够部分掌握，综合运用理论知识分析问题的能力比较欠缺。	不满足 D 要求

制定者：吴珊

《结构力学基础》课程教学大纲

英文名称: Elements of Structural Mechanics

课程编码: 0009885

课程性质: 自主课程

学分: 1.5 学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 高等数学, 工程力学

教材及参考书:

李家宝、洪范文主编. 建筑力学(第三分册)结构力学(第5版). 高等教育出版社,2017.02.

郭松年主编. 结构力学. 中国水利水电出版社.2012年5月第1版.

[3] 龙驭球、包世华、袁驷, 结构力学教程 I: 基础教程第4版, 高等教育出版社,2018.08

一、课程简介

“结构力学基础”是给排水科学与工程专业专业自主课程,它是传授给排水科学与工程工程专业结构力学知识的重要训练课程。该课程主要研究杆系静定结构在外因作用下的内力和变形,以及结构的组成规律,讨论静定结构内力和变形的计算方法,同时介绍杆系超静定结构多余约束内力计算方法的基本概念。通过本课程的学习,使学生掌握结构的几何构造分析,静定结构的内力分析,静定结构的位移计算,结构的计算简图与简化方法,力法、位移法的基本概念,为解决或看懂实际工程中的结构强度、刚度和稳定性计算问题以及本专业可能涉及的更为复杂的力学问题打下基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

“结构力学基础”是结构力学的基础知识部分,是针对普通高等院校给排水科学与工程等土木、水利类本科非结构专业的教学而设置的一门专业自主课程。一方面它以高等数学、工程力学等课程为基础,另一方面,它又为建筑给排水、给排水科学与工程概论、土建工程基础等实践环节及专业选修课程提供知识基础。“结构力学基础”课程在整个课程体系起承上启下的重要地位。

本课程主要为本专业毕业要求 2.1、2.2、2.3、3.1、3.2、3.3 的实现提供支持,具体描述如下:

对于毕业要求 2.1: 熟练掌握结构力学基础课程的基本理论、基本概念与基础知识。

对于毕业要求 2.2: 能够将结构力学的基础理论知识运用到给排水科学与工程结构建造物的力学设计中。

对于毕业要求 2.3: 能够基本掌握给排水科学与工程结构建造物的安全评价方法。

对于毕业要求 3.1: 能够运用结构力学基础理论对给排水科学与工程结构建造物的结构合理性与相关安全问题进行初步分析。

对于毕业要求 3.2: 能够运用结构力学绘图技巧对给排水科学与工程结构建造物的结

构安全问题进行有效分析与表达。

对于毕业要求 3.3：能够就给排水科学与工程结构建造物的结构安全缺陷获取有效解决方法。

(二) 课程目标

1 教学目标：使学生掌握“结构力学基础”中的基本概念、基本理论，结合专业领域的应用，提升对结构分析领域知识的理解水平，增强对杆系结构的分析能力。培养学生的综合分析能力和科学作风，为毕业后从事本专业设计、施工和科研工作打下宽厚的理论基础，也为本专业毕业生基本能力要求的实现提供支持。该目标分解为以下子目标。

- 1)：掌握结构分析的基本概念、基本原理和基本分析方法；
- 2)：培养科学思维能力、计算能力和理解能力；
- 3)：增强利用结构力学分析方法解决复杂实际工程问题的能力。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标 (子目标)	毕业要求拆分指标点					
		2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
1	掌握结构分析的基本概念、基本原理和基本分析方法	●	◎	○	○	○	○
2	培养科学思维能力、计算能力和理解能力	●	◎	○	○	○	○
3	增强利用结构力学分析方法解决复杂实际工程问题的能力	●	◎	○	○	○	○

注：●：表示有强相关关系，◎：表示有一般相关关系，○：表示有弱相关关系

2 育人目标：通过课程教学过程，使学生在掌握结构力学基本概念、基本原理和基本计算与分析方法的基础上，融入结构力学发展简史及中国古、近及现代经典工程建造案例的学习，提升民族自信与家国情怀；融入方法论的学习，促进学生培育良好的学习习惯，增进正能量；融入实际结构工程中典型正反工程案例的介绍，培养学生良好的职业素养与责任担当意识。总之，融入思政元素，寓价值观引导于知识传授之中。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
第 1 章	结构力学的研究对象和任务；结构力学发展简史；结构的计算简图▲；结构分类▲；荷载分类；论学习方法。	√		
第 2 章	几何组成分析的目的与概念；几何不变体系的简单组成规则▲；几何瞬变体系判断▲；几何组成分析示例▲；静定结构和超静定结构；结构之美学。	√	√	
第 3 章	杆件内力计算与内力图特征▲；静定梁▲；静定刚架的内力计算与内力图绘制▲；三铰拱的受力分析▲；三铰拱的合理拱轴线；中国古代拱桥；静定桁架的内力计算方法▲；静定结构的基本特征与受力特点。	√	√	√
第 4 章	结构位移与虚功的概念；变形体系的虚功原理与单位荷载法▲；静定结构	√	√	

	在荷载作用下的位移计算 [▲] ；图乘法 ^{▲▲} 。			
第5章	力法的基本概念 [▲] ；力法的典型方程 [★] ； 力法的简单结构计算。	√	√	
第6章	位移法的基本概念 [▲] ；内力计算与结构安全。	√	√	
第7章	杆件支承结点简化 [▲] ；将空间结构分解为平面结构 [▲] ，将板壳结构简化为交叉体系 [★] ；将结构简化为基本部分与附属部分；次要变形的忽略。	√		√

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：本课程以课堂讲授为主，讲授采取研究型教学、知识点教学、案例教学等各种教学模式相结合，适当融入思政元素。并结合课程内容的教学要求以及学生学习情况，采用灵活的多元教学方案，并适当组织课堂研讨。

学习方法：须重视对基本理论的学习，培养工程意识，从实际问题入手，归纳基本特性，养成在理论指导下进行实践的习惯。深入理解概念，不要死记硬背。充分利用好教师资源和同学资源，鼓励组成课程学习小组，结伴学习。学习要讲方法，要学会，更要会学。先从薄到厚，才能做到从厚到薄。结构力学学习中要学会加法，减法，不懂就问，勤于思考与练习应用，自能熟中生巧，并开拓创新。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学 时 分 配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
第1章	绪论	2					2
第2章	几何组成分析	2					2
第3章	静定结构的内力分析	4					4
第4章	静定结构的位移计算	6	1.5		0.5		8
第5章	力法的基本概念	1					1
第6章	位移法的基本概念	1					1
第7章	结构的计算简图与简化分析	2			0.5		2.5
	机动	1			1		2
	考试					1.5	1.5
合计		19	1.5		2	1.5	24

六、考核与成绩评定

课程考核以考核学生对课程目标达成为主要目的，检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括平时成绩和考试成绩两部分。

考核方式及成绩评定分布：写明该门课程考核环节及各环节的成绩占比，各考核环节、考核内容对毕业要求拆分指标点的支撑情况。

平时成绩 50%（作业 30%，其它 20%），考试成绩 50%。

平时成绩中的作业 30%指课外作业，主要考察学生对已学知识掌握的程度以及自主学

习的能力。平时成绩中的其它 20%主要反应学生的课堂表现、平时的信息接收、自我约束能力，该部分成绩评定的依据包括：课程的出勤率 10%、课堂的基本表现 10%（包括课堂测验、课堂互动等）。考试成绩 50%为对学生学习情况的全面检验。强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	50	主要考核课外作业完成及完成质量情况、课堂出勤率及课堂表现情况；其中对应毕业要求 2.1 达成度的考核占 20%，对应毕业要求 2.2、2.3、3.1、3.2 与 3.3 达成度的考核占 10%。课程的出勤率占 10%、课堂的基本表现占 10%
考试成绩	50	主要考核对结构力学基础课程教学内容（包括基本概念、基本理论、基本方法等）的熟练掌握程度及学生运用所学理论知识解决常见工程问题的能力。其中对应毕业要求 2.1 达成度的考核占 40%，对应其他毕业要求(2.2、2.3、3.1、3.2 与 3.3)达成度的考核占 10%。

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业	基本概念清楚，熟练掌握基本理论与计算方法，解题能力强。作业文案整洁认真。	基本概念清楚，比较熟练掌握基本理论与计算方法，解题能力较强，文案整洁。	基本概念较清楚，大体能掌握基本理论与计算方法，解题能力一般。	基本概念较清楚，大体能运用基本理论与计算方法，解题能力较弱。	不满足 D 要求
课堂练习与研讨	课前准备充分，对基本概念认识清楚，回答问题思路清晰正确，思辨能力强，敢于并善于表达与展示自己的观点。	课前准备较充分，对基本概念认识较清楚，回答问题思路较清晰，思辨能力较强，善于表达自己的观点。	课前准备较充分，对基本概念认识较清楚，回答问题思路较清晰，思辨能力一般，敢于表达自己的观点。	课前准备欠充分，对基本概念认识程度一般，回答问题思路欠清晰，思辨能力一般，愿意表达自己的观点。	不满足 D 要求
考试	对基本概念、基本理论与计算分析方法掌握程度熟练，综合解答问题能力强。	对基本概念、基本理论与计算分析方法掌握程度较熟练，综合解答问题能力较强。	对基本概念、基本理论与计算分析方法熟练掌握程度一般，综合解答问题能力一般。	对基本概念、基本理论与计算分析方法熟练掌握程度较差，具有一定综合解答问题能力。	不满足 D 要求

评分标准 (A~E): 主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握, 及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。总评成绩得 A~D 为通过, 得 E 为不通过。

制定者: 刘斌云 侯本伟

《土木工程基础》课程教学大纲

英文名称: Basic Course of Civil and Architectural Engineering

课程编码: 0009886

课程性质: 自主课程

学分: 1.5

学时: 24

面向对象: 给排水科学与工程专业本科生

先修课程: 工程力学。

教材及参考书:

[1] 唐兴荣. 《土木工程基础》. 中国建筑工业出版社, 2014年7月.

一、课程简介

土木工程基础是城建学部为给排水科学与工程专业本科生开设的必修课(自主课程)。本课程的任务是通过学习初步了解本工程专业与土木建筑工程之间的相互关系。通过课堂讲授、师生讨论、课后习题与分组大作业、以及考试等教学活动,让同学对土木工程的基本概念、土木建筑工程材料的种类和基本特点、建筑物及构筑物的构造、建筑结构的基本结构体系、结构设计的基本概念和方法等方面有一定的了解,掌握混凝土、钢材、砌体等几种常见土木建筑工程材料的基本性质,掌握建筑物、构筑物基本结构构件的基本受力特征以及方形、圆形水池等地下、半地下混凝土构筑物结构特点与受力特征。通过本课程的学习为后续专业基础课、专业课打下基础。

二、课程地位与目标

(一) 课程地位

“土木工程基础”是为给排水科学与工程专业本科生开设的自主课程。本课程在工程力学课程的基础上,介绍常用土木工程的基础知识,为正确理解给水排水工程与土木工程之间的依托关系,工程实践中正确处理给水排水工程工艺要求与土木工程间的相互关系打下基础。

本课程支撑的毕业要求拆分指标点的具体描述如下:

- 2.1 工程知识: 能够熟练掌握数学、物理、化学、力学等与自然科学的基本知识;
- 3.1 问题分析: 能够应用高等数学和相关自然科学的基本原理分析、识别给排水复杂的工程问题;
- 4.1 设计/开发解决方案: 能够较熟练掌握给排水主流程计算;
- 7.2 工程与社会: 能够对本专业工程实践和复杂工程问题的解决方案正确分析和评价;
- 10.1 个人与团队: 能够应用本专业知识和相关专业建立有机的联系;
- 11.1 沟通: 能够具有撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力;
- 12.2 项目管理: 能够将上述原理和方法运用到多学科环境的工程实践中

(二) 课程目标

- 1 教学目标: 使学生了解土木工程的基本概念、土木建筑工程材料的种类和基本特点、

建筑物及构筑物的构造、建筑的基本结构体系、结构设计的基本概念和方法，掌握混凝土、钢材、砌体等几种常见土木建筑工程材料的基本性质，掌握建筑物、构筑物基本结构构件的基本受力特征以及方形、圆形水池等地下、半地下混凝土构筑物结构特点与受力特征。结合本工程专业知识，初步了解本工程专业与土木建筑工程之间的相互关系，为后续专业基础课、专业课打下基础。

本课程对毕业要求拆分指标点达成的支撑情况，详见表 1。

表 1 课程目标与毕业要求拆分指标点的对应关系

序号	课程目标	毕业要求拆分指标点						
		2.1	3.1	4.1	7.2	10.1	11.1	12.2
1	使了解土木工程的基本概念、土木建筑工程材料的种类和基本特点、建筑物及构筑物的构造、建筑的基本结构体系、结构设计的基本概念和方法。	●						
2	掌握混凝土、钢材、砌体等几种常见土木建筑工程材料的基本性质，掌握建筑物、构筑物基本结构构件的基本受力特征以及方形、圆形水池等地下、半地下混凝土构筑物结构特点与受力特征。		⊙	⊙		⊙		
3	初步了解本工程专业与土木建筑工程之间的相互关系，为后续专业基础课、专业课打下基础。				⊙		●	⊙

注：●：表示有强相关关系，⊙：表示有一般相关关系，⊖：表示有弱相关关系

2 育人目标:

课程讲授过程中，通过介绍我国土木工程发展历史、现状，进行中外土木工程对比，引导学生树立远大理想和爱国主义情，勇于承担时代赋予的使命。通过学习土木工程专业相关国家标准、规范、标准等，养成严格遵守各种标准规定和行为规范的习惯，增强学生的职业素养。通过介绍土木工程专业与给排水专业之间的依托关系和布置团队任务，培养学生的沟通能力和团队合作精神。

三、课程教学内容

分章节列出课程教学内容及对课程目标的支撑，详见表 2。

表 2 教学内容与课程目标的对应关系

章节名称	教学内容及重点 (▲)、难点 (*)	课程目标 (√)		
		1	2	3
绪论	土木工程的基本概念;给水排水工程及其与土木建筑工程的相互关系▲。	√		√
第一章 工程材料	工程材料的定义和分类;土木建筑工程材料基本性质;掌握混凝土、钢材、砌体等几种常见土木建筑工程材料的基本性质▲*。	√	√	
第二章 建筑物与构筑物的构造	建筑物与构筑物的基本组成;基础、墙体、楼板层与地面层、楼梯、门窗、屋顶、变形缝的主要功能、常见形式和构造做法;	√		

	方形、圆形水池等地下、半地下混凝土构筑物构造特点▲。			
第三章 结构与构件设计	建筑结构的基本结构体系，基本结构构件、单元和体系的受力特征*；极限状态的基本概念；结构设计的基本概念、基本方法和设计流程▲；方形、圆形水池等地下、半地下混凝土构筑物结构特点与受力特征▲。	√	√	
第四章 地基与基础	土的物理性质和分类；基础设计的基本概念和基本方法。	√	√	

四、教授方法与学习方法指导

教授方法：以“课堂讲授”为主，自学、师生讨论和分组讨论为辅。采取包括讲授和研讨、探究教学、案例教学等多种教学模式与方法。课内讲授以知识为载体，传授相关的思想和解决问题方法。同时提出明确的自学要求，给出自学提纲和参考书目；在教师引导下，自学教材、广泛查阅文献等资料，通过研讨并答疑解惑，根据相关章节内容安排集中或分组讨论。

学习方法：养成自主学习的习惯，在课堂学习的基础上查阅相关资料，利用各类资源，将所学基础知识与课堂导入实际问题相结合，积极的思考，提出解决问题的思路和方法，制作多媒体文件，口头表达主题思想，在课堂上进行充分讨论、提炼，掌握自学方法；布置团队学习任务，培养学生的沟通能力和团队合作精神。

五、教学环节及学时分配

教学环节及各章节学时分配，详见表3。

表3 教学环节及各章节学时分配表

章节名称	教学内容	学时分配					合计
		讲授	习题	实验	讨论	其它	
绪论	土木工程的基本概念，历史、现状和未来发展方向；介绍给水排水工程及其与土木建筑工程的相互依托关系。	1					1
第一章 工程材料	工程材料的定义和分类；土木建筑工程材料基本性质；混凝土、钢材、砌体结构材料的基本工程性质，混凝土材料的配合比设计。	7	2				9
第二章 建筑物与构筑物的构造	典型建筑物的基本组成；基础、墙体、楼板层与地面层、楼梯、门窗、屋顶、变形缝的主要功能、常见形式和构造做法；常见构筑物的形式。	4			2		6
第三章 结构与构件设计	基本结构构件、单元和体系的受力特征；极限状态的基本概念；结构设计的基本概念、基本方法和设计流程；水池结构结构特点与受力特征。	6					6
第四章 地基与基础	土的物理性质和分类；基础设计的基本概念和基本方法。	2					2
合计		20	2		2		24

六、考核与成绩评定

平时成绩40%（出勤10%，作业与研讨30%），期末考试60%。平时成绩主要反应学生

的课堂表现、平时的信息接受、自学能力以及团队合作能力；成绩评定的主要依据课程的出勤情况、课堂基本表现、作业讨论以及团队作业质量情况。作业及讨论主要考察学生对已学知识掌握的程度、自主学习的能力和团队合作精神。期末考试采用闭卷笔试，强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决复杂问题的能力。

本课程各考核环节的比重及对毕业要求拆分点的支撑情况，详见表 4。

表 4 考核方式及成绩评定分布表

考核方式	所占比例 (%)	主要考核内容及对毕业要求拆分指标点的支撑情况
平时成绩	40	出勤及课堂表现：主要反映学生的课堂表现和自我约束。 作业与研究讨论：主要考察平时的信息接受和自学能力。 团队作业质量：主要考察知识综合应用功能和团队合作精神。 支撑毕业要求拆分指标点： 2.1、3.1、4.1、7.2、10.1、11.1、12.2
考试成绩	60	强调考核学生对基本概念、基本方法、基本理论等方面掌握的程度，及学生运用所学理论知识解决常见工程问题的能力。 支撑毕业要求拆分指标点：2.1、3.1、4.1、7.2、10.1、11.1、12.2

七、考核环节及质量标准

本课程各考核环节及质量标准，详见表 5。

表 5 考核环节及质量标准

考核方式	评分标准				
	A	B	C	D	E
	90~100	80~89	70~79	60~69	< 60
作业与讨论	能够综合运用所学专业知 识，对工程问题进行准确的 分析，并得出有效的结论， 有一定创新性。	能够综合运用所学专业知 识，对工程问题进行较准确 的分析，并得出较有效的 结论。	能够运用所学专业知 识，对工程问题进行较正确 有效的分析，并得出一定 有效的结论。	参与并基本完成作 业与讨论，无明显错误。	未按时完 成； 或者基本概 念错误，无 法得出合理 结论。
考试	扎实准确地掌握教学 内容中的概念、理论与方 法，并能够准确地分析 与解决复杂问题。	较准确地掌握教学内 容中的概念、理论与方 法，并能够分析与识别 工程问题，并给出一定 的解决方案。	基本掌握教学内 容中的概念、理论与方 法，并能够对工程问题 进行一定的分析。	基本掌握教学内 容中的概念、理论与方 法。	未掌握教学 内容中的概 念、理论与 方法。
评分标准 (A~E)：主要填写对教学内容中的基本概念、理论、方法等方面的掌握，及综合运用理论知识解决复杂问题能力的要求。					

制定者：杨璐