

目 录

《高等数学 A（一）》课程教学大纲	1
《高等数学 A（二）》课程教学大纲	5
《大学物理 B》课程教学大纲	8
《大学物理实验 B》课程教学大纲	12
《线性代数》课程教学大纲	15
《工程制图》课程教学大纲	17
《电工学 A》课程教学大纲	21
《基础化学（一）》课程教学大纲	24
《基础化学实验（一）》课程教学大纲	30
《基础化学（二）》课程教学大纲	32
《基础化学实验（二）》课程教学大纲	41
《现代分析技术》课程教学大纲	45
《现代分析技术实验》课程教学大纲	50
《环境化学及实验》课程教学大纲	52
《环境监测及实验》课程教学大纲	57
《环境工程原理》课程教学大纲	63
《环境工程原理实验》课程教学大纲	67
《水污染控制工程及实验》课程教学大纲	69
《大气污染控制工程及实验》课程教学大纲	76

《环境科学概论》课程教学大纲.....	83
《环境微生物学及实验》课程教学大纲.....	88
《固体废弃物的处理与处置》课程教学大纲.....	94
《环境工程设计基础》课程教学大纲.....	100
《环境工程案例析》课程教学大纲.....	103
《物理性污染及其防治》课程教学大纲.....	105
《环境保护法规》课程教学大纲.....	108
《环境资源管理》课程教学大纲.....	112
《环境保护与可持续发展》课程教学大纲.....	118
《环境工程设备与应用》课程教学大纲.....	121
《土壤环境学》课程教学大纲.....	123
《清洁生产》课程教学大纲.....	127
《环境生态学》课程教学大纲.....	131
《工业分析》课程教学大纲.....	135
《科技信息检索》课程教学大纲.....	138
《环境噪声控制工程》课程教学大纲.....	140
《环境地学》课程教学大纲.....	145
《环境遥感监测》课程教学大纲.....	150
《环境安全评价》课程教学大纲.....	154
《环境经济学》课程教学大纲.....	159

《环境地理信息系统》课程教学大纲.....	165
《环境统计学》课程教学大纲.....	169
《给排水工程》课程教学大纲.....	171
《环境海洋学》课程教学大纲.....	176
《环境规划学》课程教学大纲.....	179
《生态毒理学》课程教学大纲.....	184
《环境化学前沿知识讲座》课程教学大纲.....	187
《科技论文写作》课程教学大纲.....	188
《地方化工生产与环保讲座》课程教学大纲.....	190
《化工安全与环保》课程教学大纲.....	192
《生物有机化学》课程教学大纲.....	194
《大学生创新性实验》课程教学大纲.....	199
《认识实习》课程教学大纲.....	200
《金工实习 B》课程教学大纲.....	202
《环境课程设计》课程教学大纲.....	205
《环保设备应用考察》课程教学大纲.....	208
《环保工程实施现场实习》课程教学大纲.....	210
《毕业论文（设计）》课程教学大纲.....	212
《毕业实习》课程教学大纲.....	217

《高等数学 A (一)》课程教学大纲

课程编号：0512501

课程总学时/学分：90/5

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《高等数学 A (一)》是理科及工科各本科专业的一门必修的基础理论课。它对学生认识问题，分析问题和解决问题的能力进行全面的训练，为后续课程的学习和深造与发展奠定坚实的基础。课程主要包括函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分及其应用、常微分方程等内容。通过本门课程的学习，一方面为学生学习后继课程提供必不可少的数学知识，为解决实际问题提供有力的工具和有效的方法；另一方面，可以培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论和证明方法；熟练掌握各种基本计算方法；能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。该课程不但是学习复变函数、概率统计、积分变换等课程的必修课，而且为学生学习物理、电工、电子等理工科专业课程奠定必要的数学基础。

在课堂讲授的同时，辅以课堂练习与讨论，引导学生认真阅读教材，独立完成作业，逐步培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。

教材的选取，要注重微积分与初等数学内容的衔接，适当增加函数等相关内容的复习与补充。选用的教材要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用，有较多的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第一章 函数与极限 (18 学时)

教学要求：理解函数的概念，掌握函数的表示方法；了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念；掌握基本初等函数的性质及其图形；会建立简单应用问题的函数关系式；理解极限概念，理解函数左、右极限的概念，以及极限存在与左、右极限之间的关系；掌握极限的性质及四则运算法则；掌握极限存在的两个准则，并会利用它们去求极限，掌握利用两个重要极限求极限的方法；理解无穷小、无穷大的概念，掌握无穷小的比较方法，会用等价无穷小求极限；理解函数连续性的概念（含左、右连续），会

判断函数间断点的类型；了解函数连续的性质和初等函数的连续性，了解闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、介值定理），并会应用这些性质。

教学重点：反函数、复合函数、初等函数的概念；极限的性质和运算法则、两个重要极限的应用；函数的连续性讨论。

教学难点：函数极限的概念，极限存在的两个准则和两个重要极限，闭区间上连续函数的性质及应用。

第二章 导数与微分（12 学时）

教学要求：理解导数和微分的概念，理解导数和微分的关系。理解导数几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程。了解导数的物理意义，会用导数描述一些物理量。理解函数的可导性与连续性之间的关系；掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，掌握基本初等函数的求导公式。了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性。会求初等函数的微分，了解微分在近似计算中的应用；了解高阶导数的概念，会求简单函数的 n 阶导数；会求分段函数的一阶、二阶导数；会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一、二阶导数，会求反函数的导数。

教学重点：导数和微分的概念，导数和微分的运算法则及其计算方法，导数和微分的应用。

教学难点：导数与微分的概念，复合函数求导法，求高阶导数的方法。

第三章 中值定理与导数的应用（16 学时）

教学要求：理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理；了解并会用柯西中值定理；理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用；会用导数判断函数图形的凹凸性和拐点，会求函数图形的水平、铅直和斜渐近线，会描绘函数的图形；掌握用洛必达法则求未定式极限的方法；了解曲率和曲率半径的概念，会计算曲率和曲率半径；了解求方程近似解的二分法和切线法。

教学重点：微分中值定理，罗彼塔（L'Hospital）法则求极限，函数特性的讨论，函数图形的描绘，函数的最大值与最小值。

教学难点：微分中值定理，罗彼塔（L'Hospital）法则求极限，函数的最大值与最小值的求法。

第四章 不定积分（12 学时）

教学要求：理解原函数概念，理解不定积分的概念；掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分的性质及换元积分法和分部积分法；了解简单有理函数、简单三角函数有理式及简单无理函数的积分求法。

教学重点：不定积分的概念、基本性质和基本积分公式、不定积分的换元法和分部积分法。

教学难点：不定积分的换元法和分部积分法。

第五章 定积分（12 学时）

教学要求：理解定积分的概念和性质，了解积分中值定理；理解变上限定积分是其上限的函数及其求导定理，掌握牛顿——莱布尼兹公式；掌握定积分的换元法和分部积分法；了解反常积分的概念并会计算简单的反常积分；了解定积分的近似计算；掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量。

教学重点：定积分的计算，平面图形的面积和旋转体的体积的计算。

教学难点：定积分与不定积分的关系。

第六章 定积分的应用（8 学时）

教学要求：理解定积分微元法的基本思想；会用定积分表达和计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积、平行截面面积为已知的立体的体积、变力沿直线做功、引力、压力及函数的平均值等）。

教学重点：利用定积分求平面图形的面积，旋转体的体积，变力做功及水压力。

教学难点：定积分微元法的基本思想。

第七章 微分方程（12 学时）

教学要求：了解微分方程及其解、阶、通解，初始条件和特解等概念；掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的解法；会解齐次方程、伯努利方程和全微分方程，会用简单的变量代换解某些微分方程；会用降阶法解下列形式的方程： $y^{(n)} = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$ ；理解线性微分方程解的性质及解的结构定理；掌握二阶常系数线性齐次微分方程的解法；会求自由项为多项式、指数函数、正弦函数、余弦函数以及它们的和与积的二阶常系数非齐次线性方程的特解和通解；了解微分方程的幂级数解法，了解欧拉方程；会用微分方程解决一些简单的应用问题。

教学重点：变量可分离的方程及一阶线性方程的解法，二阶线性微分方程解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程的解法。

教学难点：二阶常系数非齐次线性微分方程的求解。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学数学系.《高等数学》（第七版，上册）.高等教育出版社，2014
- [2] 吴赣昌主编.《高等数学》（上册，理工类，第四版）.中国人民大学出版社，2011
- [3] 同济大学应用数学系.《高等数学》（第六版，上册）.高等教育出版社，2008
- [4] 同济大学应用数学系.《高等数学》（第四版，上册）.高等教育出版社，1996
- [5] 李心灿.《高等数学应用 205 例》.高等教育出版社，1997
- [6] 陈兰祥.《高等数学典型题精解》.学苑出版社，2001
- [7] 同济大学应用数学系.《高等数学学习题集》.高等教育出版社，1996

[8] 复旦大学数学系. 《数学分析》(上). 高等教育出版社, 2005

《高等数学 A (二)》课程教学大纲

课程编号：0512502

课程总学时/学分：90/5

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《高等数学 A (二)》是理科及工科各本科专业的一门必修的基础理论课。它对学生认识问题，分析问题和解决问题的能力进行全面的训练，为后续课程的学习和深造与发展奠定坚实的基础。

本课程主要包括空间解析几何与向量代数、多元函数微分法及其应用、重积分、曲线积分与曲面积分、无穷级数等内容。通过本门课程的学习，一方面为学生学习后继课程提供必不可少的数学知识，为解决实际问题提供有力的工具和有效的方法；另一方面，可以培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论和证明方法；熟练掌握各种基本计算方法；能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。该课程不但是学习复变函数、概率统计、积分变换等课程的必修课，而且为学生学习物理、电工、电子等理工科专业课程奠定必要的数学基础。

在课堂讲授的同时，辅以课堂练习与讨论，引导学生认真阅读教材，独立完成作业，逐步培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。

教材的选取，要注重微积分与初等数学内容的衔接，适当增加函数等相关内容的复习与补充。选用的教材要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用，有较多的应用实例。

三、教学内容及学时分配

第八章 空间解析几何与向量代数 (14 学时)

教学要求：理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示；掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积），了解两个向量垂直、平行的条件；掌握向量的坐标表达式，会用坐标表达式表示向量的模和方向余弦，并会用坐标表达式进行向量的运算；掌握平面方程和直线方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系（平行、垂直、相交等）解决有关问题；理解曲面方程的概念，了解常用二次曲面的方程及其图形，会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程；了解空

间曲线的参数方程和一般方程；了解空间曲线在坐标面上的投影，并会求其方程。
教学重点：空间直角坐标系，向量的概念及其表示，向量的运算（线性运算、点乘法、叉乘法），单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法，平面方程和直线方程及其求法，曲面方程的概念。

教学难点：向量的叉乘法，利用平面、直线的相互关系解决有关问题，曲线、曲面的投影。

第九章 多元函数微分法及其应用（20 学时）

教学要求：理解多元函数的概念，理解二元函数的几何意义；了解二元函数的极限与连续性的概念，以及有界闭区域上连续函数的性质；理解多元函数偏导数和全微分的概念，会求全微分，了解全微分存在的必要条件和充分条件，了解全微分形式的不变性，了解全微分在近似计算中的应用；理解方向导数与梯度的概念，并掌握其计算方法；掌握多元复合函数的偏导数的求法；会求隐函数（包括由方程组确定的隐函数）的偏导数；了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念，会求它们的方程；理解多元函数的极值和条件极值的概念，掌握多元函数极值存在的必要条件，了解二元函数极值存在的充分条件，会求二元函数的极值，会用拉格朗日乘数法求条件极值，会求简单多元函数的最大和最小值，并会解决一些简单的应用问题。

教学重点：多元函数的概念，偏导数和全微分的概念，复合函数 n -阶偏导数的求法，多元函数极值和条件极值的概念。

教学难点：复合函数的高阶偏导数，隐函数的偏导数，求曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线，求条件极值的拉格朗日乘数法。

第十章 重积分（16 学时）

教学要求：理解二重积分、三重积分的概念，了解重积分的性质，了解二重积分的中值定理；掌握二重积分（直角坐标、极坐标）的计算方法，会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）；会用重积分计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、空间图形的体积、曲面面积、重心、转动惯量等）。

教学重点：二重积分、三重积分的概念，二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标），三重积分的计算方法（直角坐标系、柱面坐标系、球面坐标系）。

教学难点：极坐标系下二重积分计算的定限，三重积分的计算方法的定限。

第十一章 曲线积分与曲面积分（20 学时）

教学要求：理解两类曲线积分的概念，了解两类曲线积分的性质以及两类曲线积分的关系；掌握计算两类曲线积分的方法；掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件，会求全微分的原函数；了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系，掌握计算两类曲面积分的方法，了解高斯公式、斯托克斯公式，会用

高斯公式计算曲面积分；了解散度与旋度的概念，并会计算；会用曲线积分与曲面积分求一些几何量与物理量（平面图形的面积、空间立体的体积、曲面的面积、曲线的弧长、质量、重心、流量等）。

教学重点：两类曲线积分的计算，两类曲面积分的计算，格林公式、高斯公式及斯托克斯公式。

教学难点：曲面的侧、格林公式、高斯公式、斯托克斯公式及其联系。

第十二章 无穷级数（20 学时）

教学要求：理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念，掌握级数的基本性质及收敛的必要条件；掌握几何级数与 P 级数的收敛与发散的判别条件；掌握正项级数的比较审敛法和比值审敛法，会用根值审敛法；掌握交错级数的莱布尼兹判别法；了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念，以及绝对收敛与条件收敛的关系；了解函数项级数的收敛域及和函数的概念；掌握幂级数的收敛半径、收敛区间的求法；了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质（和函数的连续性、逐项微分和逐项积分），会求一些幂级数在收敛区间内的和函数，并会由此求出某些数项级数的和；了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件；掌握 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式，会用它们将一些简单函数间接展开为幂级数；了解幂级数在近似计算上的简单应用；了解傅里叶级数的概念和函数展开为傅里叶级数的狄里克雷定理，会将定义在 $[-\pi, \pi]$ 上的函数展开为傅里叶级数，会将定义在 $[0, \pi]$ 上的函数展开为正弦级数与余弦级数，了解 $[-1, 1]$ 上函数的傅里叶级数展开。

教学重点：无穷级数收敛、发散以及和的概念，几何级数和 P -级数的收敛性，正项级数的比值审敛法，比较简单的幂级数收敛区间的求法。

教学难点：正项级数的比较审敛法，交错级数的莱布尼兹定理，幂级数的收敛域及和函数，函数展开为泰勒级数。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学数学系.《高等数学》（第七版，下册）.高等教育出版社，2014
- [2] 吴赣昌主编.《高等数学》下册（理工类，第四版）.中国人民大学出版社，2011.
- [3] 同济大学应用数学系.《高等数学》（第六版，下册）.高等教育出版社，2008
- [4] 同济大学应用数学系.《高等数学》（第四版，下册）.高等教育出版社，1996
- [5] 李心灿.《高等数学应用 205 例》.高等教育出版社，1997
- [6] 陈兰祥.《高等数学典型题精解》.学苑出版社，2001
- [7] 同济大学应用数学系.《高等数学习题集》.高等教育出版社，1996
- [8] 复旦大学数学系.《数学分析》（下）.高等教育出版社，2005

《大学物理 B》课程教学大纲

课程编号：0612509

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

物理学是自然科学的许多领域和工程技术的基础。《大学物理 B》课程是高等院校理科各专业学生的一门重要的基础必修课。它包括的经典物理、近代物理和物理在科学技术上应用的初步知识等都是一个高级工程人员所必备的。开设本课程的任务，在于为学生较系统地打好必要的物理基础，初步学习科学的思维方法和研究问题的方法，同时对学生树立辩证唯物主义的世界观，对开阔思维激发探索和创新精神，增强适应能力，提高人才素质等方面都起着重要的作用。通过大学物理课的教学，使学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识和正确的理解，并具有初步应用的能力。

二、教学基本要求

要求学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识和正确的理解，牢固把握涉及的原理、定律和定理的涵义、适用范围和条件。

要求学生能较熟练的应用所学知识分析和解决实际问题。学会科学的思维方法和研究问题的方法，同时树立辩证唯物主义的世界观，开阔思维激发探索和创新精神、增强适应能力、为专业课程学习打好基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 质点的运动（4 学时）

教学要求：明确质点、位移、速度和加速度的概念，指出速度和加速度的矢量性、瞬时性和相对性，明确平均量与瞬时量的区别；理解运动方程的物理意义及作用。掌握运用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度的方法，以及已知质点运动的加速度和初始条件求速度、运动方程的方法。

教学重点：描述质点运动的基本物理量。

教学难点：各物理量关系的矢量表达及意义。

第二章 力 动量 能量（6 学时）

教学要求：明确功、动能、势能、机械能的物理意义；理解机械能守恒定律的适用条件，明确能的转变和守恒定律是一个重要的客观规律；明确动量的物理意义，动量与冲量的区别和联系；掌握用动量守恒定律研究碰撞问题的方法。

教学重点：质点和质点系的动量定理和动能定理。

教学难点：外力、内力、保守力等概念及其作用特点。

第三章 刚体的定轴转动（4 学时）

教学要求：理解描写刚体定轴转动的物理量，并掌握角量与线量的关系；理解力矩和转动惯量概念，掌握刚体绕定轴转动的转动定理；理解角动量概念，掌握质点在平面内运动及刚体绕定轴转动情况下的角动量守恒问题；理解刚体定轴转动的转动动能概念，能在有刚体绕定轴转动的问题中正确地应用机械能守恒定律。

教学重点：刚体绕定轴转动的转动定理和转动动能定理。

教学难点：角动量概念和角动量守恒问题。

第四章 气体动理论（4 学时）

教学要求：了解气体分子热运动的图像；理解理想气体的压强公式和温度公式，通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系，到阐明宏观量的微观本质的思想和方法。能从宏观和微观两方面理解压强和温度等概念。了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现；了解自由度概念，理解能量均分定理，会计算理想气体（刚性分子模型）的定体摩尔热容、定压摩尔热容和内能；了解麦克斯韦速率分布律、速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动的三种统计速度。

教学重点：提出理想气体模型，建立宏观量与微观量的联系，阐明宏观量的微观本质的思想和方法。

教学难点：建立宏观量与微观量的联系。

第五章 热力学基础（5 学时）

教学要求：掌握热力学第一定律，能分析、计算理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量；理解循环的意义和循环过程中的能量转换关系，会计算卡诺循环和其它简单循环的效率；了解热力学第二定律。

教学重点：用热力学第一定律分析理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。

教学难点：热力学第二定律和熵增加原理。

第六章 静电场（8 学时）

教学要求：掌握描述静电场的两个物理量——电场强度和电势的概念，理解电场强度是矢量点函数，而电势 V 则是标量点函数；理解高斯定理及静电场的环路定理是静电场的两个重要定理，它们表明静电场是有源场和保守场；理解静电场中导体处于静电平衡时的条件，并能从静电平衡条件来分析带电导体在静电场中的电荷分布；理解电容的定义，并能计算几何形状简单的电容器的电容。

教学重点：电场强度和电势，高斯定理及静电场的环路定理。

教学难点：电场强度和电势的关系。

第七章 恒定磁场（6 学时）

教学要求：掌握描述磁场的物理量——磁感强度的概念，理解它是矢量点函数；理解毕奥—萨伐尔定律，能利用它计算一些简单问题中的磁感强度；理解稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理，理解用安培环路定理计算磁感强度的条件和方法。

教学重点：磁感强度的概念，稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理。

教学难点：毕奥—萨伐尔定律计算磁感强度。

第八章 电磁感应 电磁场（4 学时）

教学要求：掌握并能熟练应用法拉第电磁感应定律和楞次定律来计算感应电动势，并判明其方向；理解动生电动势和感生电动势的本质。了解有旋电场的概念；了解自感和互感的现象，会计算几何形状简单的导体的自感和互感；了解位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

教学重点：法拉第电磁感应定律。

教学难点：位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组

第九章 振动学基础（4 学时）

教学要求：掌握描述简谐运动的各个物理量（特别是相位）的物理意义及各量间的关系；掌握描述简谐运动的旋转矢量法和图线表示法，并会用于简谐运动规律的讨论和分析；掌握简谐运动的基本特征，能建立一维简谐运动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一维简谐运动的运动方程，并理解其物理意义；理解同方向、同频率简谐运动的合成规律，了解拍和相互垂直简谐运动合成的特点。

教学重点：简谐运动的基本特征及描述。

教学难点：简谐运动的合成规律。

第十章 波动学基础（6 学时）

教学要求：掌握描述简谐波的各物理量及各量间的关系；理解机械波产生的条件，掌握由已知质点的简谐运动方程得出平面简谐波的波函数的方法。理解波函数的物理意义，了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念；了解惠更斯原理和波的叠加原理，理解波的相干条件，能应用相位差和波程差分析确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件；了解机械波的多普勒效应及其产生的原因。

教学重点：平面简谐波的波函数及物理意义。

教学难点：波的叠加，波的干涉。

第十一章 波动光学（8 学时）

教学要求：理解相干光的条件及获得相干光的方法。能分析杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的位置。掌握光程的概念以及光程差和相位差的关系，理解在什么情况下的反射光有相位跃变。了解迈克耳孙干涉仪的工作原理；了解惠更斯—菲涅耳原理及它对光的衍射现象的定性解释。理解用波带法来分析单缝的夫琅禾费衍射条纹分布规律的方法，会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。了解衍射对光学

仪器分辨率的影响；理解光栅衍射公式，会确定光栅衍射谱线的位置，会分析光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响；理解自然光与偏振光的区别，理解布儒斯特定律和马吕斯定律，了解线偏振光的获得方法和检验方法。

教学重点：光的干涉和衍射。

教学难点：光程的概念以及光程差和相位差的关系。

第十二章 波和粒子（5学时）

教学要求：了解热辐射的能量按频率分布曲线，理解普朗克量子假设；了解经典物理理论在说明光电效应的实验规律时所遇到的困难。理解爱因斯坦光子假设，掌握爱因斯坦方程；了解康普顿效应的实验规律，以及爱因斯坦的光子理论对这个效应的解释。理解光的波粒二象性；了解氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论；了解德布罗意假设及电子衍射实验，了解实物粒子的波粒二象性，了解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和描述粒子性的物理量（动量、能量）之间的关系；了解波函数及其统计解释。

教学重点：光电效应、康普顿效应的实验规律。

教学难点：薛定谔方程处理一维无限深势阱等微观物理问题。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 祝之光.《物理学》（第四版）.高等教育出版社，2012
- [2] 马文蔚.《物理学》（第六版，上下册）.高等教育出版社，2014
- [3] 吴百诗.《大学物理》（第三版，上下册）.西安交大出版社，2012
- [4] 王少杰.《新编基础物理学》（第一版，上下册）.科学技术出版社，2008
- [5] 马文蔚.《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）.高等教育出版社，2006
- [6] Art Hobson.《Physics Concepts & Connections》（第四版，翻译版）.高等教育出版社，2008

《大学物理实验 B》课程教学大纲

课程编号：0602508

课程总学时/学分：27/1.5

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《大学物理实验 B》是对学生进行实验教育的入门课程，是对理工科专业学生的科学实验能力和实验技能进行基本训练，培养学生形成良好的科学实验规范，以及学习实验数据的处理方法等所独立设置的一门必修基础实验课，是一系列后继实验课程的基础。

二、教学基本要求

通过本课程学习，培养学生掌握运用实验原理方法去研究各种物理现象和进行具体测试并得出结论的能力；培养学生进行科学实验的能力；培养学生进行实验技能的基本训练，熟悉常用仪器的基本原理、结构、性能、调整要求，观察分析和排除故障；学习基本的误差理论及实验数据处理方法，培养学生实验报告的写作能力；通过实验培养学生严肃认真，细致踏实，一丝不苟，实事求是的科学态度和克服困难的作风。

三、教学内容及学时分配

实验一

[实验名称] 杨氏模量的测定（项目编号：060250801）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学习光杠杆原理并掌握使用方法；掌握逐差法处理实验数据的方法；撰写实验报告。

实验二

[实验名称] 固体密度的测定（项目编号：060250802）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握物理天平的原理和使用方法；掌握流体静力称衡法的原理；掌握单次直接测量的误差估算方法和间接测量的误差传递；撰写实验报告。

实验三

[实验名称] 刚体转动惯量的测定（项目编号：060250803）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握刚体转动实验仪的调整；学会曲线改直线作图法处理数据；撰写实验报告。

实验四

[实验名称] 用单摆测定重力加速度（项目编号：060250804）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学会秒表的使用；学会作图法处理数据；撰写实验报告。

实验五

[实验名称] 用惠斯登电桥测电阻（项目编号：060250805）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 理解惠斯登电桥测电阻的方法；掌握比例臂的选取原则；记录实验数据、完成实验报告。

实验六

[实验名称] 静电场的描绘（项目编号：060250806）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 通过探测稳恒电流场等势线了解静电场的分布；理解稳恒电流场与静电场的相似性；了解静电场描绘仪的等势线的分布；记录实验数据、完成实验报告。

实验七

[实验名称] 电表的改装及校准（项目编号：060250807）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握用半偏法测量电表表头内阻的方法；掌握制作多量程电流表、多量程电压表并进行校准的方法；记录实验数据、完成实验报告。

实验八

[实验名称] 霍尔效应（项目编号：060250808）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握“对称测量法”消除负效应的影响的方法；理解霍尔效应现象的物理原理；正确使用霍尔效应测量仪进行相关测量，注意“注意事项”；记录实验数据、完成实验报告。

实验九

[实验名称] 用牛顿环测曲率半径（项目编号：060250809）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 自拟表格记录所有实验数据；掌握逐差法处理数据的方法。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 赵加强，仲明礼主编.《大学物理实验》.人民邮电出版社，2012
- [2] 杨述武主编.《普通物理实验》（一、力学及热学部分）第三版.高等教育出版社，2000
- [3] 朱俊孔，张山彪等主编.《普通物理实验》.山东大学出版社，2001
- [4] 杨述武主编.《普通物理实验》（四、综合及设计部分）.高等教育出版社，2000

- [5] 沈元华, 陆申龙主编. 《基础物理实验》. 高等教育出版社, 2003
- [6] 沈元华主编. 《设计性研究物理实验教程》. 复旦大学出版社, 2004

《线性代数》课程教学大纲

课程编号：0512506

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《线性代数》课程是高等院校理工类专业的一门专业基础课程。线性代数是数学学科的重要分支，它是在生产实践中产生发展起来的，广泛应用于工程技术、物理、经济及其它领域。本课程的教学目的及任务在于提高学生的逻辑思维能力和推理能力，培养学生运用线性代数的基本方法解决实际问题的能力，要求学生掌握本课程的基本内容，为相关后继课程做好准备。

二、教学基本要求

在本课程的教学过程中，要较系统的介绍研究线性代数的基础知识，讨论线性代数的基本理论，结合实际问题介绍线性代数的基本方法和实际应用，使学生理解线性代数的基本概念、理论和方法，能运用所学知识解决简单实际问题，提高分析问题和解决问题的能力，为学好后继课程打好基础。本课程所讲授的主要内容有：行列式的计算，矩阵的基本运算及线性方程组的解的理论、矩阵的特征值、特征向量、矩阵的可对角化、二次型的标准形和正定二次型。本课程可以在中学数学的基础上教学，教学过程中要注重基本概念及其概念之间联系的教学，利用多媒体手段辅助教学对该门课程来说可以起到事半功倍的作用。教材的选取，要注重线性代数与初等数学内容的衔接，适当增加方程组等相关内容的复习与补充。

三、教学内容及学时分配

第一章 行列式（8学时）

教学要求：了解全排列及其逆序数，奇偶排列、排列的对换及对换的性质；了解行列式及相关定义，掌握几种特殊行列式的计算；会用行列式的性质计算行列式；理解余子式和代数余子式的定义，会用展开定理将行列式按一行（列）展开；了解克莱姆法则的条件、结论。

教学重点：行列式的性质、行列式的计算。

教学难点：行列式的定义、行列式的展开定理。

第二章 矩阵与矩阵的初等变换（8学时）

教学要求：理解矩阵的概念，掌握矩阵的加减运算、数乘运算、矩阵与矩阵相乘、矩阵的转置、方阵的行列式与伴随矩阵、共轭矩阵，掌握一些特殊类型的矩阵；掌握逆矩阵的概念、性质及可逆的充要条件；了解分块矩阵及分块矩阵的加法、数乘、乘积转置，准对角矩阵的逆与行列式，掌握分块矩阵的运算；了解矩阵的初等变换

与线性方程组的消元法的关系，会用线性方程组的消元法、矩阵的初等变换及用矩阵的初等变换法解线性方程组；理解初等矩阵的概念，掌握其性质，会用初等变换法求逆矩阵。

教学重点：矩阵的等价、矩阵逆的概念及求法。

教学难点：矩阵乘法，初等矩阵与初等变换的关系。

第三章 线性相关性与矩阵的秩（8 学时）

教学要求：掌握 n 维向量概念及其线性运算；理解线性组合、线性相关、线性无关的概念及关系，掌握线性相关性与齐次线性方程组解的关系；掌握线性相关性的基本判定定理；理解向量组的极大无关组及矩阵的秩的概念，掌握向量组的秩与矩阵的秩的性质及求法。

教学重点：线性相关性的有关概念及判定。

教学难点：矩阵的秩的概念及求法。

第四章 线性方程组（6 学时）

教学要求：理解齐次线性方程组的解的性质.基础解系的定义，掌握齐次线性方程组的解法；掌握非齐次线性方程组的解的判定定理.解的性质及解的求法。

教学重点：线性方程组有解判定定理，线性方程组解的结构。

教学难点：带参数的线性方程组的求解。

第五章 相似矩阵与二次型（6 学时）

教学要求：掌握方阵的特征值与特征向量的概念、性质及求法；掌握相似矩阵的概念与性质，了解方阵对角化的条件；理解向量的内积的定义，掌握实对称矩阵的对角化的方法；理解二次型及其标准形的概念，会用配方法及正交变换法将二次型化为标准形；了解正定二次型及惯性指数与符号差的概念及其判定定理。

教学重点：方阵的特征值与特征向量，方阵的相似与对角化；化二次型为标准形。

教学难点：实对称矩阵的对角化定理；惯性定理和正定矩阵的判定。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学应用数学系.《线性代数》（第五版）.高等教育出版社，2007
- [2] 同济大学应用数学系.《线性代数》（第四版）.高等教育出版社，2001
- [3] 居余马等.《线性代数》.清华大学出版社，2001
- [4] 王萼芳.《线性代数》.清华大学出版社，2000
- [5] 任开隆.《新编线性代数》.高等教育出版社，2006

《工程制图》课程教学大纲

课程编号：0112508

课程总学时/学分：54/3

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是培养学生制图技能的技术基础课。其主要目的是培养学生图示能力、读图能力、空间想象和思维能力及绘图的能力。

本课程的主要任务：学习正投影法的基本原理；培养学生的空间思维能力；培养学生的空间思维变成图形的能力；培养绘制和阅读工程图样的实际技能；培养严谨细致、认真负责的工作作风。此外，在教学过程中还必需有意识地培养学生自主学习能力，分析问题、解决问题和创新能力。

二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生达到下列教学要求：

1. 掌握机械制图的基本原理（正投影原理）和方法；
2. 能正确使用绘图工具和仪器，初步掌握用仪器绘图、徒手绘图的基本技能；
3. 能阅读和绘制比较简单的零件图和装配图，所绘制的图样应作到：投影正确，视图选择合理，尺寸完全，字体工整，图面整洁，遵守《机械制图》及其它有关的国家标准规定。

能较熟练识读和绘制一般常见的工程零件图、装配图，所绘图样应基本做到：投影正确，视图选择和配置恰当，尺寸标注基本符合规定，字体工整，图面整洁且符合规定要求。本门课程以数学的平面几何、立体几何为基础，为后续《物理》、《工程力学》、《机械设计基础》等课程的学习打下基础。本课程的主要内容通过课堂讲授、课后辅导和习题课讲解，课后辅导课要定期集中安排，辅导时要严格要求，注意培养学生的自学能力。教材选择面向工科类各专业的工程素质教育的基础性教材，要适应对培养高级工程技术应用型人才的需要，重基础、加强实践、培养能力的教材。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 本课程的研究对象、基本要求、任务、学习方法等。

第二节 制图基本知识。

第三节 制图基本技能（几何作图）。

教学要求：了解本课程的研究对象、基本要求、学习方法等；了解制图工具及仪器的使用方法和国家标准《机械制图》的一般规定；掌握线段等分、圆周等分、斜

度、锥度的画法、圆弧连接、平面图形的画法。

教学重点：国家标准《技术制图》和《工程制图》中关于尺寸注法的内容，常用几何图形的作图原理与方法。

教学难点：国家标准《技术制图》和《工程制图》中关于尺寸注法的内容。

第二章 投影基础（8 学时）

第一节 投影的基本知识。

第二节 投影图的形成及三面投影之间的关系。

第三节 点的三面投影。

第四节 各种位置直线的三面投影特性。

第五节 各种位置平面的投影。

教学要求：掌握正投影法的特性；掌握点的投影和作图方法及点的投影；掌握各种位置直线的投影特性；掌握各种位置平面的投影特性；运用投影特性能解决直线与直线、直线与平面间的位置关系的判断及作图问题。

教学重点：各种位置直线和平面的投影特性

教学难点：运用投影特性能解决直线与直线、直线与平面间的位置关系的判断及作图问题。

第三章 基本几何体的投影及其切割、相交的画法（8 学时）

第一节 基本几何体的三面投影。

第二节 基本几何体表面取点的方法。

第三节 平面与立体的截交线（截平面只限特殊位置平面）的画法。

第四节 两轴线正交回转体的相贯线（轴线均垂直投影面）画法。

教学要求：掌握基本立体（棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、球的投影画法）及其表面取点的方法；掌握截平面为特殊位置的截交线的画法；掌握利用积聚性法和辅助平面法求相贯线的方法。

教学重点：用特殊位置平面截切棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、球等基本几何体的作图方法。

教学难点：利用积聚性法求相贯线的方法。

第四章 组合体三视图（8 学时）

第一节 组合体的组合形式及形体分析法。

第二节 组合体的视图画法和步骤。

第三节 组合体的尺寸标注。

第四节 看组合体视图的基本方法。

教学要求：掌握组合体的绘图方法和步骤；掌握形体分析法、了解线面分析法；掌握组合体的看图方法，能够补画出一般常见的组合体的视图或缺线。

教学重点：掌握组合体的绘图方法和步骤及形体分析法读组合体视图。

教学难点：利用形体分析的看图方法，能够补画出一般常见的组合体的视图或缺线。

第五章 机件的常用表达方法（8学时）

第一节 基本视图和其它视图。

第二节 剖视图。

第三节 断面图、局部放大图。

第四节 简化画法及其它规定画法。

教学要求：熟悉基本视图、局部视图、斜视图、旋转视图等表达方法，能适当应用；掌握剖视的形成、剖切方法及三种形式的剖视图（以单一剖切平面为重点）；熟悉移出断面及重合断面及其画法；了解其它规定画法及简化画法。

教学重点：剖视的形成、剖切方法及三种形式的剖视图及移出断面和重合断面的画法。

教学难点：剖视图和移出断面的画法。

第六章 标准件与常用件（6学时）

第一节 螺纹、螺纹紧固件及其连接画法和标记。

第二节 标准直齿圆柱齿轮及其啮合画法。

第三节 键、销、滚动轴承和弹簧的表示方法。

教学要求：熟悉螺纹及其连接、直齿圆柱齿轮及其啮合的画法；了解键连接、销连接、滚动轴承及弹簧的画法。

教学重点：螺纹及其连接、直齿圆柱齿轮及其啮合的画法。

教学难点：螺纹及其连接、直齿圆柱齿轮及其啮合的画法

第七章 零件图（6学时）

第一节 零件图的作用和内容。

第二节 零件图的表达方案及其尺寸标注。

第三节 零件图中技术要求的注写及常见工艺结构。

第四节 读零件图的方法。

教学要求：能顺利地绘制简单的零件图；掌握零件图的读图方法，能看懂零件图。

教学重点：能绘制简单的零件图；掌握零件图的读图方法，能看懂零件图。

教学难点：阅读零件图。

第八章 装配图（6学时）

第一节 装配图的内容和表达方法。

第二节 画装配图的基本方法和步骤。

第三节 读装配图的方法。

教学要求：熟悉装配图的作用，能绘制简单的装配图；掌握装配图的读图方法，能

看懂较简单的装配图。

教学重点：能绘制简单的装配图；掌握装配图的读图方法，能看懂较简单的装配图。

教学难点：阅读装配图。

机动 （2 学时）

四、推荐教材及参考书目

- [1] 王慧敏，刘志香等.《工程制图》.北京航空航天大学出版社，2008
- [2] 唐克中，朱同军.《画法几何及工程制图》.机械工业出版社，2006
- [3] 朱冬梅等.《画法几何及机械制图》.高等教育出版社，2002
- [4] 冯世瑶等.《工程制图》.清华大学出版社，2007
- [5] 武华.《工程制图》.机械工业出版社，2010
- [6] 于春艳，王红阁等.《工程制图》（第三版）.中国电力出版社，2015
- [7] 张大庆，田风奇等.《工程制图》.清华大学出版社，2015

《电工学 A》课程教学大纲

课程编号：0312508

课程总学时/学分：46/2.5（其中理论 36 学时，实验 10 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务：

目前，电工电子技术应用十分广泛，发展非常迅速，并且日益渗透到其他学科领域并促进其发展，在我国社会主义现代化建设中具有重要的地位。本课程是高等学校本科非电类专业的一门技术基础课程。它的主要任务是为学生学习专业知识和从事工程技术工作打好电工和电子技术的理论基础，并使他们受到必要的基本技能的训练。

二、教学基本要求

开设《电工学 A》这门课，使学生以学习电工和电子技术的基本原理为主，实验教学为辅，同时做到其他相关课程的交叉渗透，为后续课程的学习打下必要的基础。通过学习，使学生掌握基本概念、基本物理量及基本理论；培养学生独立分析和解决问题的能力；使学生掌握一定的实验技能。

相关课程：大学物理，高等数学，线性代数等。

三、教学内容及学时分配

第一章 电路和电路元件（4 学时）

教学要求：理解电路模型及理想电路元件的特点；理解电压、电流参考方向的意义，会计算电路中的电位；理解实际电源的两种模型及其等效变换；了解半导体二极管、稳压管的工作原理和主要参数；理解理解晶体管的放大原理，主要参数和特性曲线，三种工作状态。

教学重点：两种电源模型的等效变换。

教学难点：晶体管的放大原理。

[实验名称] 基尔霍夫定律的验证

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 通过实验加深对基尔霍夫定律的理解

第二章 电路分析基础（8 学时）

教学要求：理解基尔霍夫定律并能正确应用；掌握用叠加定理和戴维宁定理分析电路的方法；理解正弦量的三要素和相量表示法；掌握用相量法计算简单正弦交流电路；理解三相交流电源的计算；掌握一阶电路暂态分析的三要素法。

教学重点：戴维宁定理。

教学难点：三相电路。

[实验名称] 一阶电路的瞬态响应

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 用示波器测量储能元件动态过渡过程，加深对时间常数的理解

[实验名称] 三相交流电路

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 验证对称三相电路各相.线电压及相.线电流的关系

第三章 分立元件基本电路（4 学时）

教学要求：理解共发射极放大电路的工作原理和性能特点；掌握静态工作点的估算和微变等效电路的分析方法；了解输入电阻和输出电阻的概念；了解射极输出器的特点和应用。

教学重点：共发射极放大电路的工作原理和动态、静态分析。

教学难点：微变等效电路和画法。

[实验名称] 晶体管单管放大电路

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 学会放大电路的调试方法，掌握放大器电压放大倍数，输入电阻，输出电阻及最大不失真电压的测试方法

第四章 数字集成电路（6 学时）

教学要求：掌握逻辑代数的基本运算、逻辑函数间的相互转换，函数表达式的变换；掌握各种门电路的电路符号和逻辑功能；组合逻辑电路的特点及一般分析方法；掌握触发器的特点、电路符号和逻辑功能；时序逻辑电路的特点及一般分析方法。

教学重点：组合逻辑电路的分析与设计。

教学难点：时序逻辑电路的设计。

[实验名称] 集成电路门电路功能与参数测试

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握 TTL 集成门电路逻辑功能的测试方法及电气特性，了解三态门的逻辑功能及特点

第五章 集成运算放大器（4 学时）

教学要求：掌握差动放大电路四种同接法的特点；掌握负反馈对放大电路性能的影响及在放大电路中引入适当的反馈；掌握运放组成的各种电路的工作原理。

教学重点：集成运放在模拟信号运算方面的应用。

教学难点：放大电路中的负反馈。

[实验名称] 比例、求和运算电路

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 学会验证集成运放比例求和电路的特点性能以及输出电压与输入电压

的函数关系。

第六章 波形产生和变换（2 学时）

教学要求：掌握正弦波振荡电路的特点和振荡频率的估算法；理解施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的工作特点和典型应用。

教学重点：RC 正弦波振荡电路

教学难点：多谐振荡器

第七章 测量和数据采集系统（2 学时）

教学要求：掌握电量的测量方法；掌握数/模、模/数转换的概念，数/模转换器和模/数转换器的用途。

教学重点：常用电量的测量。

教学难点：数/模、模/数转换。

第八章 功率电子电路（2 学时）

教学要求：掌握功率放大电路的工作原理；了解直流稳压电路的工作原理。

教学重点：功率放大电路。

教学难点：直流稳压电源。

第九章 变压器和电动机（2 学时）

教学要求：掌握变压器的原理；掌握三相异步电动机的结构和工作原理。

教学重点：变压器工作原理。

教学难点：异步电动机结构和工作原理。

第十章 电气控制技术（2 学时）

教学要求：了解常用的低压电器；掌握三相异步电动机继电器—接触器控制电路；掌握安全用电的基本知识。

教学重点：安全用电。

教学难点：直接启动和正反转控制电路。

以上实验内容选择 10 学时。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 秦曾煌，姜三勇.《电工学》（上.下册）（第七版）[M]. 高等教育出版社，2009
- [2] 邱关源.《电路》（第五版）[M]. 高等教育出版社，2006
- [3] 杨治杰.《电工学实验教程》[M]. 大连理工大学出版社，2007
- [4] 中国电工网 <http://www.chinaet.net/index.html>

《基础化学（一）》课程教学大纲

课程编号：0712059

课程总学时/学分：72/4

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《基础化学（一）》是高等院校环境工程专业开设的第一门重要基础课，它对学生的专业学习，起着承前启后的作用，该课程的讲授内容既要立足于学生已掌握的中学化学基础知识，又要为其它几门后继课程准备必要的基础理论和无机化学和分析化学知识。通过教学培养学生对无机化学和分析化学问题进行理论分析和计算的能力，为将来从事化学、生物、地质、材料、环境、生命科学等科学工作，打下良好的基础。利用参考资料的能力，初步树立辩证唯物主义和历史唯物主义观点，使学生在科学思维能力上得到训练和培养。

二、教学基本要求

1. 掌握常量组分定量分析的基本知识、基本原理和基本分析方法。
2. 熟悉常量分析中的误差来源、表征及实验数据统计处理方法。
3. 掌握元素周期律、近代物质结构理论、化学热力学、电离平衡、化学平衡、氧化还原、配位平衡等基本原理。
4. 培养和训练学生的科学思维方法，培养学生对理论问题的分析和计算能力。

三、教学内容及学时分配

无机化学部分（42 学时）

绪论（1 学时）

教学要求：了解化学及无机化学的发展简史，化学研究的对象、内容和目的。

教学重点：化学研究的对象、内容和目的。

教学难点：无机化学的基本内容与学习方法。

第一章 原子结构和元素周期系（5 学时）

第一节 道尔顿原子论（自学）

第二节 相对原子质量（原子量）

第三节 原子的起源和演化（自学）

第四节 原子结构的玻尔行星模型

第五节 氢原子结构（核外电子运动）的量子力学模型

第六节 基态原子核外电子的排布（电子组态）

第七节 原子的电子结构和元素周期系

第八节 元素的周期性

教学要求：掌握元素、核素、同位素、原子量的有关概念，掌握原子质量、原子量的计算方法，原子结构的玻尔行星模型、氢原子结构（核外电子运动）的量子力学模型、原子的电子结构和元素周期系。

教学重点：原子结构的玻尔行星模型、氢原子结构（核外电子运动）的量子力学模型。

教学难点：原子结构的玻尔行星模型、氢原子结构（核外电子运动）的量子力学模型。

第二章 分子结构（6学时）

第一节 路易斯结构式

第二节 价键理论（一）—— σ 键和 π 键

第三节 价层电子对互斥模型

第四节 价键理论（二）——杂化轨道理论

第五节 共轭大 π 键

第六节 等电子体理论

第七节 分子轨道理论

第八节 共价分子的性质

第九节 分子间力

教学要求：掌握化学键和共价键的基本特性，了解价层电子对互斥理论及其应用和分子间作用力与物质物理性质的关系。

教学重点：化学键和共价键的基本特性。

教学难点：化学键和共价键的基本特性。

第三章 晶体结构（4学时）

第一节 晶体

第二节 晶胞

第三节 金属晶体

第四节 离子晶体

第五节 分子晶体与原子晶体

教学要求：掌握晶体的基本特征，了解晶体的基本概念和晶体的类型与物质性质的关系。

教学重点：晶体的基本特征。

教学难点：晶体的基本特征。

第四章 配合物（4学时）

第一节 配合物的基本概念

第二节 配合物的异构现象与立体结构

第三节 配合物的价键理论

教学要求：掌握配合物的基本概念和配位键的本质，配合物的价键理论的主要论点，并能用此进行一些简单的结构解释。

教学重点：配合物的基本概念和配位键的本质。

教学难点：配合物的基本概念和配位键的本质。

第五章 化学平衡常数（4 学时）

第一节 化学平衡状态

第二节 平衡常数

第三节 浓度对化学平衡的影响

第四节 压力对化学平衡的影响

第五节 温度对化学平衡的影响

教学要求：掌握化学平衡常数、标准平衡常数，化学平衡的移动和一般的化学平衡的计算。

教学重点：化学平衡的移动。

教学难点：化学平衡的移动。

第六章 化学热力学基础（4 学时）

第一节 物质与化学反应的计量

第二节 热力学基本概念与术语

第三节 热化学

教学要求：掌握热力学基本概念与术语，盖斯定律，反应热的计算。

教学重点：热化学。

教学难点：反应热的计算

第七章 酸碱平衡（6 学时）

第一节 酸碱质子理论

第二节 水的离子积和 pH

第三节 酸碱盐溶液中的电离平衡

第四节 水溶液化学平衡的计算

第五节 缓冲溶液

第六节 酸碱指示剂

教学要求：掌握阿仑尼乌斯酸碱电离理论，弱电解质的电离平衡；离子浓度的计算；PH 值的计算，酸碱的质子理论。

教学重点：弱电解质的电离平衡；离子浓度的计算；PH 值的计算。

教学难点：弱电解质的电离平衡；离子浓度的计算；PH 值的计算。

第八章 沉淀溶解平衡（4 学时）

第一节 溶度积原理

第二节 沉淀与溶解

教学要求：了解沉淀转化和分步沉淀的计算方法，掌握溶度积规则及沉淀生成、溶解的一般计算。

教学重点：溶度积规则及沉淀生成、溶解的一般计算。

教学难点：溶度积规则及沉淀生成、溶解的一般计算。

第九章 氧化还原平衡（4 学时）

第一节 基本概念

第二节 电极电势及其影响因素

第三节 电极电势的应用

教学要求：掌握氧化还原反应和氧化数的概念，理解影响电极电势的影响因素，学会应用电极电势。

教学重点：电极电势及其影响因素

教学难点：电极电势的计算

分析化学部分（30 学时）

第一章 绪论（1 学时）

教学要求：了解分析化学发展简史与发展趋势，分析化学的任务和作用。

教学重点：分析化学的任务和作用。

教学难点：分析化学的学习方法。

第三章 误差与数据处理（3 学时）

第一节 定量分析中的误差

第二节 分析数据的统计处理

第三节 有效数字及其运算规则

教学要求：了解误差的种类、来源及减小方法；理解误差和偏差的意义和表示方法；理解准确度和精密度的意义与关系；掌握各种误差及偏差的计算。了解随机误差正态分布的特点及区间概率的概念；理解少量数据的 t 分布并掌握平均值置信区间的计算方法。

教学重点：各种误差及偏差的计算。

教学难点：各种误差及偏差的计算。

第四章 酸碱平衡（2 学时）

第二节 不同 pH 溶液中酸碱存在形式的分布情况—分布曲线

教学要求：理解酸的浓度与酸度、分析浓度与平衡浓度、分布分数等基本概念；熟练掌握各种酸碱体系中各型体分布分数的计算。

教学重点：各型体分布分数的计算

教学难点：分布曲线的意义

第五章 酸碱滴定法（8 学时）

第一节 滴定分析法概述

第二节 酸碱指示剂

第三节 酸碱滴定曲线

第五节 酸碱标准溶液的配制与标定

第六节 酸碱滴定法应用实例及其计算

教学要求：了解滴定分析法的基本概念、特点、条件等；理解基准物质含义，掌握标准溶液的配制和标定；理解滴定度的意义，初步掌握有关滴定度的计算；了解酸碱指示剂的变色原理；掌握一元酸碱体系化学计量点、突跃范围 pH 的计算；突跃范围影响因素；一元弱酸碱准确滴定的判定依据；熟练掌握混合碱的定向分析和定量测定。

教学重点：滴定度的意义及与物质的量浓度之间的关系；突跃范围及影响因素；准确滴定判据；混合碱的测定。

教学难点：滴定度的换算；化学计量点、突跃范围的计算；未知碱试样的定性分析。

第七章 重量分析法和沉淀滴定法（4 学时）

第一节 重量分析法概述

第三节 影响沉淀纯净的因素及获得纯净沉淀的措施

第五节 重量分析的结果计算与应用实例

第六节 沉淀滴定法

教学要求：掌握沉淀溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素，重量分析结果的计算；掌握摩尔法和佛尔哈德法确定化学计量点的原理和条件，理解法扬斯法的原理和条件，四种滴定分析方法的区别和联系。

教学重点：沉淀溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素；摩尔法和佛尔哈德法确定化学计量点的原理和条件。

教学难点：沉淀溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素；摩尔法和佛尔哈德法确定化学计量点的原理和条件。

第九章 氧化还原滴定法（6 学时）

第二节 滴定分析对氧化还原反应的要求

第三节 氧化还原滴定原理

第四节 氧化还原滴定的应用

第五节 氧化还原滴定结果的计算

教学要求：掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理，用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法。

教学重点：用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法。

教学难点：用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法。

第十三章 配位滴定法（6学时）

第一节 EDTA 及其解离平衡

第二节 EDTA 与金属离子的配合物及其稳定性

第三节 滴定曲线

第四节 金属指示剂

第五节 配位滴定的应用

教学要求：掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算，单一金属离子准确滴定的条件，混合离子分步滴定的可行性判据。

教学重点：单一金属离子准确滴定的条件，混合离子分步滴定的可行性判据。

教学难点：单一金属离子准确滴定的条件，混合离子分步滴定的可行性判据。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 傅洵等编著.《基础化学教程》(无机与分析化学)(第二版).科学出版社,2012
- [2] 北京师范大学等校合编.《无机化学》.高等教育出版社,2002
- [3] 吉林大学等校合编.《无机化学》.高等教育出版社,2010
- [4] 武汉大学等校合编.《无机化学》.高等教育出版社,1994
- [5] 大连理工大学.《无机化学》.高等教育出版社,2001
- [6] 武汉大学主编.《分析化学》(第五版)上册.高等教育出版社,2006
- [7] 华中师范大学等校合编.《分析化学》(第三版)上册.高等教育出版社,2001
- [8] 彭崇慧等编著.《定量化学分析简明教程》(第二版).北京大学出版社,1997
- [9] 华东理工大学分析化学教研组,四川大学工科化学基础课程教学基地编.《分析化学》(第六版).高等教育出版社,2009

《基础化学实验（一）》课程教学大纲

课程编号：0702030

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《基础化学实验（一）》是环境工程专业必修的基础课程，是配合理论教学的一门独立的实践性实验教学课程，实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。教材还应适当与生产实际相联系，培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。

二、教学基本要求

通过学习本课程掌握无机化合物一般制备的方法原理；加深无机化学基本理论，基础知识的理解和掌握，为提高解决实际问题的能力打好基础。掌握无机化学实验的基本操作方法、技能、技巧。培养学生独立准备、独立实验和分析、归纳、处理实验结果的能力。加深对分析化学基本理论、基础知识的理解和掌握。掌握正确和熟练的掌握基础化学实验的基本操作方法、技能、技巧；培养学生独立准备、独立试验和分析、归纳、处理试验结果的能力。

三、教学内容及学时分配

无机化学部分（18 学时）

实验一

[实验名称] 仪器的认领、洗涤与干燥

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握仪器的洗涤与干燥，试剂取用，台秤使用

实验二

[实验名称] 氯化钠的提纯

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握加热、常压过滤、试剂取用、试管操作、台秤使用；初步掌握减压过滤；离心分离；分析天平；结晶。

实验三

[实验名称] 三草酸根合铁（III）酸钾的制备

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握减压过滤，复杂化合物的制备。

实验四

[实验名称] 水溶液中的解离平衡

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握试管操作、试剂取用等基本操作，巩固弱酸弱碱的解离平衡。

分析化学部分（18 学时）

实验教授（2 学时）

实验一

[实验名称] 滴定分析基本操作练习

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握滴定分析仪器的使用方法，HCl、NaOH 溶液的配制及滴定终点确定的方法。

实验二

[实验名称] 食醋酸中总酸度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握食醋酸中总酸度的测定原理；掌握 NaOH 溶液的配制和标定；学会称量、定容、移液等基本操作。

实验三

[实验名称] 自来水总硬度测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握配位滴定法测定水总硬度的方法；掌握 EDTA 溶液的标定方法。

实验四

[实验名称] KMnO_4 法测定 H_2O_2 的含量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握 KMnO_4 法测定 H_2O_2 的含量的原理和方法；掌握 KMnO_4 标准溶液的配制与标定。

四、推荐教材及参考书目

[1] 山东大学等高校合编.《基础化学实验 I—无机及分析化学部分》.化学工业出版社, 2003

[2] 北京师范大学无机化学教研室编.《无机化学实验（第三版）》.高等教育出版社, 2001

[3] 范玉华编.《无机及分析化学实验》修订版.中国海洋大学出版社, 2013

[4] 武汉大学主编.《分析化学实验》（第四版）.高等教育出版社, 2001

[5] 华中师大, 东北师大等合编.《分析化学实验》（第三版）.高等教育出版社, 2001

《基础化学（二）》课程教学大纲

课程编号：0712061

课程总学时/学分：72/4

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

在高等学校化学环境工程专业教学计划中，《基础化学（二）》是基础理论课。本课程系统地讲授各类有机化合物的结构和性质的关系及相互转化的方法。要求学生掌握有机化学的基本理论、基本概念、基本技能，了解其最新成果和发展趋势，为胜任毕业后的实际工作和从事科学研究打下坚实的基础。比较牢固的掌握物理化学的基本概念及计算方法，同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学整个过程中，使学生体会和掌握怎样由实验结果出发进行归纳和演绎，或由假设和模型上升为理论，并结合具体条件应用理论解决具体问题的方法。

二、教学基本要求

通过本课程学习，要求学生掌握以下基本要求：

1. 掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、结构和性质、重要合成方法以及它们之间的相互关系。

2. 应用价键理论的基本概念理解典型有机化合物的基本结构。通过乙烯、丁二烯和苯等物质结构的讨论，定性了解分子轨道理论的基本概念。应用价键理论的基本概念理解典型有机化合物的基本结构。

3. 掌握诱导效应和共轭效应，并能运用它们来解释某些有机反应的问题，了解共振论及其作用。

4. 初步掌握碳正离子、碳负离子、碳自由基、碳烯等活性中间体及其在反应中的作用，了解过渡态理论。掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、结构和性质、重要合成方法以及它们之间的相互关系。初步掌握碳正离子、碳负离子、碳自由基、碳烯等活性中间体及其在反应中的作用。

5. 熟悉亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成和自由基反应的历程。了解氧化、还原、缺电子重排历程和周环反应。并能初步运用这些理论，以解释相应的化学反应及合成上的应用。熟悉亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成和自由基反应的历程。了解氧化、还原、缺电子重排历程和周环反应。并能初步运用这些理论，解释相应的化学反应及其在合成上的应用。

6. 通过教学的各个环节使学生达到各章中所提的基本要求。

7. 习题课是重要的教学环节，教师必须予以重视。

8. 讲授时要注意国家颁布的法定计量单位和符号系统规定。

三、教学内容及学时分配

有机化学部分（36 学时）

第一章 绪论（2 课时）

第一节 有机化学的发生和发展

第二节 共价键理论

第三节 研究有机化合物的一般方法

第四节 有机化合物的分类

教学要求：掌握有机化合物和有机化学的概念，研究有机化学的一般步骤及有机化合物的分类。熟练掌握共价键的理论，共价键的断裂及有机反应的类型。

教学重点：共价键的理论，共价键的断裂及有机反应的类型。

教学难点：共价键的理论，共价键的断裂及有机反应的类型。

第二章 烷烃（2 课时）

第一节 烷烃的同系列和同分异构现象

第二节 烷烃的命名法

第三节 烷烃的结构和性质

第四节 卤代反应历程

第五节 烷烃的来源

教学要求：熟练掌握烷烃同分异构和系统命名法，碳原子的正四面体结构和烷烃的构象，烷烃的物理性质和化学性质；掌握烷烃的自由基取代反应历程，自由基的稳定性。

教学重点：碳原子的正四面体结构和烷烃的构象。

教学难点：碳原子的正四面体结构和烷烃的构象。

第三章 不饱和烃（3 学时）

第一节 烯烃的结构

第二节 烯烃的同分异构和命名

第三节 烯烃的性质

第四节 亲电加成反应历程

第五节 炔烃的结构和命名

第六节 炔烃的性质

第七节 二烯烃

第五节 重要的二烯烃

教学要求：烃的亲电加成反应历程和马氏规则，过氧化物效应和自由基加成历程；掌握烯烃的物理性质。

教学重点：烯烃的化学性质，烯烃的亲电加成反应历程和马氏规则。

教学难点：烯烃的化学性质，烯烃的亲电加成反应历程和马氏规则。

第四章 芳烃（5 课时）

第一节 脂环烃的分类和命名

第二节 环烷烃的结构和稳定性

第三节 环烷烃的性质

第四节 芳烃的分类

第五节 单环芳烃

第六节 苯环上取代反应的定位规律、超共轭效应

第七节 稠环芳烃

教学要求：熟练掌握脂环烃的分类和命名，立体结构和化学性质；芳烃的分类和命名，苯的化学性质，亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律。掌握脂环烃的物理性质和制法，环烷烃的结构和稳定性；苯的分子结构，萘、蒽的结构和性质，非苯芳烃和休克尔规则。

教学重点：脂环烃、苯的化学性质，亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律。

教学难点：脂环烃、苯的化学性质，亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律。

第五章 卤代烃（4 课时）

第一节 卤代烃的分类、同分异构和命名

第二节 卤代烃的性质

第三节 饱和碳原子上的亲核取代反应

教学要求：熟练掌握卤代烃的分类、异构和命名，卤代烃的化学性质，格氏试剂在合成上的应用，亲核取代反应的历程和影响因素；掌握有机锂试剂在合成上的应用，卤代烃的物理性质。

教学重点：亲核取代反应的历程和影响因素。

教学难点：亲核取代反应的历程和影响因素。

第六章 醇酚醚（5 课时）

第一节 醇的结构、分类和命名

第二节 醇的性质

第三节 酚的结构和命名

第四节 酚的性质

第五节 醚的结构、分类和命名

第六节 醚的性质

教学要求：熟练掌握醇酚醚的结构、分类和命名，物理性质和化学性质，醇在酸作用下的分子重排，醇的脱水反应历程；掌握消去反应的历程，多元醇的反应。

教学重点：醇酚醚的结构和化学性质。

教学难点：醇酚醚的结构和化学性质。

第七章 醛酮醌（6 课时）

第一节 醛和酮的结构 分类和命名

第二节 醛和酮的性质

第三节 亲核加成反应历程

第四节 醛和酮的制法

第六节 不饱和羰基化合物

第七节 醌的结构和性质

教学要求：熟练掌握醛、酮的分类、结构、同分异构和命名，醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程；掌握醛、酮的制法，醛、酮的物理性质。

教学重点：醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程。

教学难点：醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程。

第八章 羧酸及其衍生物（5 课时）

第一节 羧酸的分类和命名

第二节 饱和一元羧酸的物理性质和光谱性质

第三节 羧酸的化学性质

第四节 二元羧酸

第五节 取代酸

第六节 羧酸衍生物的分类、命名和物理性质

第七节 羧酸衍生物的化学性质

第八节 乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在有机合成中的应用

第九节 羧酸衍生物的水解、醇解、氨解历程

教学要求：熟练掌握羧酸及其衍生物的分类、结构和命名，化学性质，制法和来源。掌握酸碱理论。

教学重点：羧酸及其衍生物的化学性质。

教学难点：羧酸及其衍生物的化学性质。

第九章 含氮化合物（2 学时）

第一节 硝基化合物的分类和命名

第二节 硝基化合物的物理性质

第三节 硝基化合物的化学性质

第四节 胺的结构、命名和物理性质

第五节 胺的化学性质

第六节 染料与指示剂举例

教学要求：熟练掌握硝基化合物、胺的分类和命名，硝基化合物的酸性、还原反应，有机胺的碱性，烷基化、酰基化、磺酰化反应历程；掌握硝基化合物和有机胺的物理性质。

教学重点：有机胺的碱性，烷基化、酰基化、磺酰化反应历程

教学难点：有机胺的碱性，烷基化、酰基化、磺酰化反应历程

第十章 杂环化合物（2 课时）

第一节 杂环化合物的分类和命名

第二节 几种重要环系的结构和性质

第三节 与环境有关的杂环及其衍生物举例

教学要求：熟练掌握杂环化合物的分类、命名，呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的结构，吡咯和吡啶的碱性，亲电取代反应历程；了解与环境相关的含氮衍生物。

教学重点：吡咯和吡啶的碱性，亲电取代反应历程。

教学难点：吡咯和吡啶的碱性，亲电取代反应历程。

物理化学部分（36 学时）

绪论（1 学时）

教学要求：了解物理化学课程的基本内容。

教学重点：物理化学的研究方法。

教学难点：物理化学的研究方法。

第一章 热力学第一定律（8 学时）

第一节 热力学概论

第二节 热力学第一定律

第三节 热化学

教学要求：初步了解热力学方法的特点，正确理解几个热力学基本概念，掌握状态函数的意义及其全微分性质。掌握热力学第一定律并能运用于物理化学过程。熟练理想气体在等温、等容、等压和绝热过程中的 ΔU 、 ΔH 、 Q 、 W 计算。

教学重点：内能、焓、可逆过程、最大体积功等一些重要概念的理解和应用；内能、热、功的区别与联系。

教学难点：理想气体在等温、等容、等压和绝热过程中 ΔU 、 ΔH 、 Q 、 W 的熟练计算。

第二章 热力学第二定律（8 学时）

第一节 自发过程的共同特征——不可逆性

第二节 热力学第二定律

第三节 卡诺循环和卡诺定理

第四节 熵的概念

第五节 熵变的计算及应用

第七节 赫姆霍兹函数与吉布斯函数

第八节 几个热力学函数之间的关系

第九节 ΔG 的计算

教学要求：了解自发过程的共同特征，明确热力学第二定律的意义。了解热力学函数 S 、 A 、 G 的引出过程，理解并熟记 S 、 A 、 G 的定义，理解其物理意义。会计算一些简单过程的 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 。初步了解热力学第三定律。熟记热力学函数 (S 、 A 、 G 、 H 、 U 等) 间关系式。掌握各种判据的适用条件以及在不同条件下的应用。

教学重点： S 、 A 、 G 的定义及其物理意义；一些简单过程的 ΔS 、 ΔA 、 ΔG 的计算。热力学函数 (S 、 A 、 G 、 H 、 U 等) 间的关系式；各种判据的适用条件及其在不同条件下的应用。

教学难点： S 、 A 、 G 概念的理解； ΔS 、 ΔA 、 ΔG 的熟练计算及其判据的正确应用。

第三章 化学势 (3 学时)

第一节 偏摩尔量

第二节 化学势

第三节 气体物质的化学势

第四节 理想液态混合物中物质的化学势

第五节 理想稀溶液中物质的化学势

第六节 不挥发性溶质稀溶液的依数性

教学要求：熟悉多组分系统组成的表示法及其相互之间的关系；理解偏摩尔量和化学势的定义；理解理想溶液、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系，加深对拉乌尔定律、亨利定律的理解并熟悉其应用；掌握各种状态物质化学势的表示方法并理解活度、标准态的概念和意义；掌握稀溶液的依数性并了解化学势的应用。

教学重点：理解偏摩尔量和化学势的定义；理解理想溶液、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系；掌握各种状态物质化学势的表示方法并理解活度、标准态的概念和意义；理解稀溶液的依数性。

教学难点：对偏摩尔量、化学势、活度、标准态等概念的正确理解；化学势的灵活应用。

第四章 化学平衡 (2 学时)

第一节 化学反应的方向与限度

第二节 反应的标准吉布斯函数变化

第三节 平衡常数的各种表示方法

第五节 温度对平衡常数的影响

第六节 其他因素对化学平衡的影响

教学要求：明了标准平衡常数的定义；了解等温方程的推导；掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法；学会用热力学数据计算标准平衡常数；了解等压方程的推导；理解温度对标准平衡常数的影响；了解压力和惰性气体对化学反应平衡组成的影响；了解同时平衡。

教学重点：等温方程判断化学反应的方向和限度的方法。

教学难点：等温方程判断化学反应的方向和限度的方法。

第五章 多相平衡（6学时）

第一节 相率

第二节 克劳修斯-克拉贝龙方程

第三节 水的相图

第四节 完全互溶的双液系统

第六节 完全不互溶的双液系统

第七节 简单低共熔混合物的固-液系统

基本要求：了解克劳修斯-克拉贝龙方程的推导并掌握其应用；明确相、组分和自由度的概念，了解相律的推导思路并能应用相律来说明相图中点、线、面的意义以及自由度的含义，能根据相图来分析体系在不同过程中所发生的相变化情况并进行有关计算。

重点：相律、二组分体系的相图及其应用。

难点：相、组分、自由度概念的理解；相律的应用和识图。

第七章 电化学（6学时）

1. 电解质溶液（3学时）

第一节 离子的迁移

第二节 电解质溶液的电导

第三节 电导测定的应用

第四节 电解质的平均活度和平均活度系数

教学要求：理解电解质水溶液的导电机理和离子的迁移；明确电导、电导率、摩尔电导率、迁移数、迁移率等概念；理解离子独立移动定律，掌握电导的测定及其应用；明确离子活度、平均活度和平均活度系数的概念，了解强电解质溶液理论的基本观点和公式。

教学重点：电解质水溶液的导电机理；电导、电导率、摩尔电导率、迁移数、迁移率等概念；电导的测定及其应用。

教学难点：对电解质溶液电导、电导率、摩尔电导率等概念及其计算公式的理解和

应用。

2. 可逆电池 (3 学时)

第六节 可逆电池

第七节 可逆电池的热力学

第八节 电极电势

第九节 由电极电势求电池电动势

第十节 电极电势及电动势测定的应用

教学要求：熟悉电化学惯用的电极名称和符号，掌握电池表示方法及其与电池反应的“互译”，掌握能斯特方程及其应用，理解标准电极电位的意义和用途，掌握电动势的测量原理和计算方法，熟悉热力学函数变化值、平衡常数与电动势、电极电位的的关系，了解电动势和电极电位产生的原因。

教学重点：电池表示式与电池反应的“互译”，能斯特方程及其应用。

教学难点：有关电动势的计算及其应用。

第 8 章 化学动力学 (2 学时)

教学要求：明确反应速率、基元反应、反应级数与反应分子数等概念；熟悉反应速率表示法；对于简单级数反应，明确其速率公式的特征，能熟练地运用速率公式；了解反应级数的实验测定方法；7. 理解并掌握活化能的概念，活化能的计算及活化能对反应速率的影响。

教学重点：基本概念及简单级数反应的速率公式的使用

教学难点：活化能对反应速率的影响

第一节 引言

第二节 化学反应速率的表示法及其测定

第三节 化学反应速率方程式

第四节 简单级数反应的速率公式

第五节 反应级数的测定

第六节 温度对反应速率的影响

1. 阿伦尼乌斯经验公式

2. 活化能的概念及其实验测定

3. 阿伦尼乌斯公式的一些应用

四、推荐教材及参考书目

[1] 曾昭琼主编.《有机化学》(上、下册).高等教育出版社, 2002

[2] 王积涛主编.《有机化学》.南开大学出版社, 2001

[3] 莫里森主编.《有机化学》(上、下册).科学出版社, 2001

[4] 邢其毅主编.《基础有机化学》(上、下册).高等教育出版社, 2001

- [5] 傅玉普主编. 多媒体 CAI 第一节《物理化学》(第四版).大连理工大学出版社, 2004
- [6] 印永嘉, 李大珍等编.《物理化学简明教程》(第四版).高等教育出版社, 2007
- [7] 傅献彩, 沈文霞等编.《物理化学》(第五版).高等教育出版社, 2006

《基础化学实验（二）》课程教学大纲

课程编号：0702038

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

在环境工程教学中，实验课占有重要的地位，本课程是配合有机化学和物理化学课堂教学的一门独立的实践性实验教学课程，对于培养既有基础理论知识又有实验技术的合格的环境工程人才起着相当重要的作用。实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。

二、教学基本要求

1. 基本实验操作及仪器的使用

学生应对下面化学实验所用仪器的工作原理、基本构造、使用方法及使用中的注意事项有一个基本的了解：恒温槽、精密温度计、压缩气体钢瓶、氧弹式量热计、电极和电位差计、电导仪、旋光仪、阿贝折射仪、差热分析仪。

2. 作出科学客观的实验记录

学会仔细观察实验现象，忠实、准确、完整记录原始实验数据和实验条件，学会分析实验现象。

3. 完成合格的实验报告

完成实验报告是本课程的基本训练。一个实验成功与否，只有通过报告形式才能体现。所以做实验报告，能培养学生正确、有效的表达能力，它将使学生在实验数据处理、作图、误差分析、问题归纳总结等方面得到训练和提高，学生实验报告的质量在很大程度上反映了学生的实际水平和能力。

4. 数据处理应在明确原理、方法步骤及计算公式和有效数字的基础上，按法定单位标准进行运算、作图、列表等来得出结果，然后对结果进行误差分析，结合实验现象进行讨论、解释或对实验提出改进意见。通过验证试验，对一些基本概念和基本原理得到进一步了解。通过基本操作和制备实验训练，加强学生实验基本操作技术和基本技能，以及大型测试仪器使用方法的培养。培养学生严谨的科学态度，提高学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生的技术和技能，以及初步的科研能力。

三、教学内容及学时分配

有机化学部分（18 学时）

实验一

[实验名称] 乙醇的蒸馏

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握常压蒸馏的原理和实验操作技术

实验二

[实验名称] 苯甲酸的重结晶

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习重结晶提纯固态有机化合物的原理和方法；掌握抽滤、热滤操作和滤纸折叠的方法。

实验三

[实验名称] 乙酰水杨酸的制备

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解乙酰水杨酸制备的反应原理和实验方法，初步熟悉有机物分离、提纯的方法，巩固重结晶基本操作。

实验四

[实验名称] 从茶叶中萃取咖啡因

[实验要求] 学习萃取的原理和方法，掌握 Soxhlet 提取器的使用方法。

[实验学时] 5 学时

实验五

[实验名称] 分馏

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习分馏的基本原理，掌握分馏的实验操作技术。

实验六

[实验名称] 红外光谱的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握红外光谱的工作原理及谱图的测定，熟悉红外光谱仪的使用方法和红外光谱的解析。

以上实验可根据教学实际情况选作 18 学时

物理化学部分（18 学时）

实验一

[实验名称] 燃烧焓的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 明确燃烧热的定义，了解恒压燃烧热与恒容燃烧热的区别；了解热量计中各个部分的作用，掌握氧弹式量热计的实验技术。

实验二

[实验名称] 液体饱和蒸气压的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 明确纯液体饱和蒸气压的定义和气液两相平衡的概念，深入了解液体饱和蒸气压和温度的关系；用等压计测定不同温度下环己烷的饱和蒸气压，初步掌握真空实验技术；学会用图解法求被测液体在实验温度范围内的平均摩尔气化热。

实验三

[实验名称] 完全互溶双液系平衡相图

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 绘制在标准压力下环己烷—乙醇双液系的气—液平衡相图，了解相图和相律的基本概念；掌握测定双液系的沸点及正确沸点的测定方法。

实验四

[实验名称] 二组分金属相图的绘制

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 用热分析法测绘铅—锡二元金属相图，了解固液相图的基本特点；学会热电偶的制作、标定和测温技术；掌握自动平衡记录仪的使用方法。

实验五

[实验名称] 差热分析法研究 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的脱水过程

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 用差热分析仪对 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 进行差热分析，并定性解释所得到的差热谱图；掌握差热分析原理，了解差热分析仪的构造，学会操作技术。

实验六

[实验名称] 表面活性剂 CMC 值的测定（电导法）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握 DDS 型电导率仪和恒温水浴的使用方法；了解表面活性剂的性质与应用；利用电导法测定 SDS 的临界胶束浓度（CMC）。

实验七

[实验名称] 蔗糖水解速率常数的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 测定蔗糖转化反应的速率常数和半衰期；了解该反应的反应物浓度和旋光度之间的关系；了解旋光仪的基本原理，掌握旋光仪的正确使用方法；

以上实验可根据教学实际情况选作 18 学时

四、推荐教材及参考书目

[1] 山东大学，山东师范大学等高校合编.《基础化学实验（II）》.化学工业出版社

社, 2004

[2] 曾昭琼主编.《有机化学实验》(第三版).高等教育出版社, 1998

[3] 黄涛主编.《有机化学实验》(第二版).高等教育出版社, 1998

[4] 赵斌主编.《有机化学实验》(第二版).中国海洋大学出版社, 2013

[5] 复旦大学等校合编.《物理化学实验》(第二版).人民教育出版社, 1993

[6] 中国海洋大学等校合编.《物理化学实验》(第一版).中国海洋大学出版社, 2009

《现代分析技术》课程教学大纲

课程编号：0712058

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：专业基础课

一、教学目的和任务

《现代分析技术》是研究物质的微观状态与宏观性能之间关系的一种手段，是一门多学科交叉渗透综合课程。科学测试仪器的进步，提高了定量测量的水平，并提供了丰富的试验数据，为分析化学理论研究提供了条件。该课程系统介绍现代分析测试技术的基础理论和基本知识以及在化学、化工、环境工程中的应用，并结合相关学科，对当前石油化工分析测试热点问题展开讨论，内容包括分析仪器概述、复杂体系样品分析、样品中微量组分的富集与分离、样品的元素组成与分子的结构分析、气相色谱、液相色谱、紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱、热重分析等在石油化工、材料中的应用。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握以下基本要求：了解掌握各类现代分析仪器的原理、仪器组成和结构；了解掌握各类现代分析仪器的主要技术指标、仪器最新发展状况；了解掌握各类分析仪器的应用和最新前沿研究领域；掌握现代分析仪器基本操作程序，能独立上机操作仪器并进行测试；学习并掌握样品制备及处理技术；学习并掌握对测试数据和结果的分析方法；通过学生自己动手参与实验，同时培养学生如下能力：对实验现象敏锐的观察力和独立实验动手能力；培养学生理论与实践相结合的能力，了解不同的研究课题可以采用的仪器分析方法；通过严谨的实验操作规范，培养学生科学实验态度和对实验结果的科学分析能力；了解仪器应用发展最新动向，培养学生在科学研究中的创新意识。

三、教学内容及学时分配

第一章 光谱学基本原理（2学时）

第一节 现代分析技术简介

第二节 定量分析方法的评价指标与程序

教学要求：仪器分析的基本内容和分类；仪器分析特点；仪器分析在生产及科学研究中的作用；仪器分析的发展趋势。

教学重点：仪器分析的发展趋势。

教学难点：仪器分析在生产及科学研究中的作用。

第二章 光学分析法导论（2学时）

第一节 电磁辐射的基本特征

第二节 电磁辐射和电磁波谱

第三节 原子光谱和分子光谱

教学要求：光谱项符号及原子光谱的分类以及一些概念。

教学重点：光谱项符号及原子光谱的概念。

教学难点：光谱项符号及原子光谱的概念诠释。

第三章 紫外光谱（4学时）

第一节 紫外光谱原理

第二节 常见有机化合物的紫外光谱

第三节 影响紫外光谱特征的其它因素

第四节 紫外光谱在结构分析中的应用

第五节 紫外光谱仪和测试技术

教学要求：掌握紫外光谱原理的概念、产生条件、原理和应用，影响紫外光谱特征的主要因素。

教学重点：紫外光谱产生的原理；影响紫外光谱特征的其它因素。

教学难点：影响紫外光谱特征的因素分析。

第四章 红外光谱（6学时）

第一节 红外光谱基本原理

第二节 特征频率和吸收强度

第三节 各类有机化合物的特征吸收带

第四节 红外光谱在定性分析中的应用

第五节 红外光谱仪和测试技术

教学要求：掌握红外光谱的概念、产生条件、原理和应用。

教学重点：红外光谱产生的原理、红外光谱峰的区分。

教学难点：红外光谱在实际中的应用分析。

第五章 核磁共振波谱（12学时）

第一节 核磁共振波谱基本原理

第二节 化学位移

第三节 核磁共振波谱仪和测试技术

第四节 自旋-自旋耦合

第五节 $^1\text{H-NMR}$ 波谱

第六节 双共振

第七节 位移试剂

第八节 $^{13}\text{C-NMR}$ 波谱

教学要求：掌握核磁共振波谱的概念、产生条件、原理和应用，化学位移的概念、

分布和应用。

教学重点：核磁共振波谱产生的原理、核磁共振波谱峰的区别。

教学难点：核磁共振波谱在实际中的应用分析。

第六章 质谱（10 学时）

第一节 质谱的基本原理

第二节 分子离子

第三节 离子的开裂

第四节 亚稳粒子

第五节 同位素离子

第六节 常见类型有机化合物的质谱特征

第七节 质谱解析

教学要求：掌握质谱的概念、原理和应用，开裂的概念、条件、本质和途径。

教学重点：质谱产生的原理、途径，主要开裂方式。

教学难点：质谱在有机物开裂的分析，分子离子的判定。

第七章 波谱综合分析（2 学时）

教学要求：掌握波谱综合分析的方法。

教学重点：波谱案例综合分析。

教学难点：波谱综合分析方法。

第八章 原子吸收光谱法（2 学时）

第一节 原子吸收光谱法的基本原理

第二节 原子吸收光谱仪器

第三节 干扰及其消除方法

第四节 定量分析方法、灵敏度和检出限、测定条件的选择。

第五节 原子吸收光谱法的特点及其应用

教学要求：掌握原子吸收光谱法的基本原理；定量分析方法、特点及其应用。

教学重点：原子吸收光谱法的基本原理；定量分析方法。

教学难点：原子吸收光谱法的定量分析方法。

第九章 电化学分析法导论（2 学时）

教学要求：掌握电化学分析法的种类和特点，原电池和电解池的分类原理及各自的特点以及电池的表示方法，液接电位和盐桥、电池电动势和电极电位、电极的极化和过电位。

教学重点：原电池和电解池的分类原理及各自的特点以及电池的表示方法。

教学难点：液接电位和盐桥、电池电动势和电极电位、电极的极化和过电位概念的阐述。

第十章 电位分析法（3学时）

第一节 基本原理

第二节 离子选择电极

第三节 直接电位分析方法和仪器

第四节 电位滴定法

教学要求：掌握电位分析法的基本原理，电位滴定法；确定终点的方法，指示电极的选择。

教学重点：确定终点的方法，指示电极的选择。

教学难点：确定终点的方法，指示电极的选择。

第十一章 极谱分析法（3学时）

第一节 极谱分析法概述：

第二节 扩散电流

第三节 极谱波的种类

教学要求：了解伏安法和极谱法的特点和应用，掌握尤考维奇方程式及其影响因素，简单金属离子的极谱波方程式；半波电位的测定和可逆波的判断，极谱波方程式的对数分析曲线，极谱定量分析：波高的测量，定量方法。

教学重点：半波电位的测定和可逆波的判断，极谱波方程式的对数分析曲线，波高的测量，定量方法。

教学难点：半波电位的测定和可逆波的判断，极谱波方程式的对数分析曲线，波高的测量，定量方法。

第十二章 电解和库仑分析法（4学时）

第一节 基本原理

第二节 电重量法

第三节 库仑分析法

教学要求：掌握恒电流电解分析法，控制电位电解分析法；法拉第定律，恒电位库仑滴定法，控制电位库仑分析法，库仑分析特点和应用。

教学重点：法拉第定律，恒电位库仑滴定法，控制电位库仑分析法，库仑分析特点和应用。

教学难点：法拉第定律，恒电位库仑滴定法，控制电位库仑分析法，库仑分析特点和应用。

第十三章 色谱分析法（6学时）

第一节 色谱法分类

第二节 色谱基本分离方程

第三节 气相色谱法

教学要求：了解色谱法的流出曲线和有关术语，掌握塔板理论，速率理论；色谱基本分离方程，色谱分离方式的选择。

教学重点：塔板理论，速率理论；色谱基本分离方程，色谱分离方式的选择。

教学难点：塔板理论，速率理论。

第十四章 热重分析（6学时）

第一节 热重分析

第二节 动力学计算

教学要求：了解热重分析有关术语，掌握热重分析、差热分析的基本原理和应用。

教学重点：热重分析、差热分析的基本原理。

教学难点：热重分析、差热分析的基本原理。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 李润卿.《有机结构波谱分析》.天津大学出版社, 2002
- [2] 陈洁, 宋其泽.《有机波谱分析》.北京理工大学, 1996
- [3] 朱明华.《仪器分析》.高等教育出版社, 2000
- [4] 宁永成.《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》(第二版).科学出版社, 2000
- [5] 刘志广主编.《仪器分析》.高等教育出版社, 2007
- [6] 马礼敦主编.《高等结构分析》.复旦大学出版社, 2006
- [7] 祁景玉主编.《现代分析测试技术》.同济大学出版社, 2006

《现代分析技术实验》课程教学大纲

课程编号：0702039

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业基础课

一、教学目的和任务

《现代分析技术实验》是分析化学的一个新兴的重要分支，它是以被测物质的物理或物理化学性质为分析的主要依据，并采用某些特定仪器进行测试的分析方法。仪器分析课是化学系的主要基础课之一，它所包含的各类仪器分析方法广泛地应用于化学、生命科学、环境科学、环境工程、材料科学等。仪器分析实验课是对仪器分析课程学习的重要补充，可使学生加深对各类仪器分析方法的基本理论和基本方法的理解，熟悉各类仪器的特点及应用，为将来从事各项工作打下良好的实践基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，加深学生对各类仪器分析的基本理论和基本方法的理解；熟悉各类仪器的特点及应用；掌握几种大型仪器的使用方法，并能针对不同的分析样品和分析要求，选择适当的仪器分析方法进行分析。

三、教学内容及学时安排

实验一

[实验名称] 紫外分光光度法测定抗生素含量

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握紫外分光光度法测定方法

实验二

[实验名称] 红外光谱的测定及有机物结构分析

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握红外光谱的测定方法

实验三

[实验名称] 原子吸收分光光度计性能指标检测

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握原子吸收分光光度测定方法

实验四

[实验名称] 循环伏安法研究电极反应过程

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握循环伏安法测定方法

实验五

[实验名称] 气相色谱的定性与定量分析

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握气相色谱的定性方法

实验六

[实验名称] 热重分析

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟练掌握热重分析方法

实验七

[实验名称] 反相液相色谱法分离芳香烃

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 熟练掌握液相色谱法方法

四、推荐教材及参考书目

- [1] 张剑荣等编.《仪器分析实验》.科学出版社,2008
- [2] 柳仁民主编.《仪器分析实验》.中国海洋大学出版社,2009
- [3] 张晓丽主编.《仪器分析实验》.化学工业出版社,2006
- [4] 江锦花主编.《环境化学实验》.化学工业出版社,2011
- [5] 张燮主编.《工业分析化学实验》.化学工业出版社,2007
- [6] 董德明,朱利中.《环境化学实验》.高等教育出版社,2009

《环境化学及实验》课程教学大纲

课程编号：0712059

课程总学时/学分：72/4（其中理论 54 学时，实验 18 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学的目的和任务

本课程是环境工程专业的专业基础课，介绍了环境化学的研究领域，系统讲述了污染物在大气、水体及土壤内存在、化学特性、行为和效应及其控制的化学原理、方法和技术机制。通过本课程的理论课程，使学生掌握宏观的环境现象与变化的化学机制及相应控制途径，为其从事环境领域工作奠定理论基础。通过实验教学，使得学生掌握环境化学研究的基本方法和主要技能，学习实验的独立设计，通过基础性、综合性、设计性和创新性实验手段突出对学生创新能力、实践能力的培养。

二、教学基本要求

通过课程内容的讲授和学习，使学生掌握与环境科学领域密切相关的化学理论知识和分析研究内容，重点掌握以下几个方面：

1. 掌握环境污染和各环境圈层的定义，了解环境化学的任务、内容、特点，环境污染物的分类及环境效应。

2. 了解大气结构，掌握辐射逆温层的形成以及大气稳定度的判定。了解光化学反应基础，大气中重要自由基的来源，理解氮氧化物、碳氢化合物及硫氧化物的转化，掌握重要的大气污染化学问题及其形成机制和控制方法：光化学烟雾、硫酸烟雾、酸性降水、温室效应和臭氧层。了解大气颗粒物的来源及其化学组成，掌握其粒径分布。

3. 了解天然水的基本特征，水中重要污染物的存在形态及分布。理解胶体的双电层结构及其电位分布，掌握无机污染物的吸附-解吸、聚集-分散、溶解-沉淀、氧化-还原等过程。掌握有污染物在沉积物-水体系中的吸着机制，了解其挥发、水解以及光解作用。

4. 理解土壤的组成及其微观结构特点，了解粒级分组与质地分组，掌握土壤的吸附性、酸碱性、氧化还原性。了解污染物在土壤-植物体系中的迁移及其作用机制。了解主要农药在土壤中的迁移及影响因素，掌握非离子型农药与土壤有机质的作用。

课程学习过程中，采用理论内容讲授与实验分析手段相结合的方式循序渐进学习进程。教材上以契合课程教学内容高的重点教材为择用对象，结合专业知识和学习时限需要按照内容的难易繁简有针对性的设定教学节奏。同时，结合专业学习中必备的有机化学、分析化学、无机化学等课程知识内容，进一步从环境专业知识需要的角度，强化掌握不同类型物质对水、大气、土壤、生物环境的影响，以及在在

同环境介质中的迁移、转化行为、机制、途径和潜在危害。结合相关典型实验的开展进一步巩固课程相关内容，强化实践研究和分析相关环境问题的思路 and 手段。

三、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 环境化学

第二节 环境污染物

教学要求：介绍环境化学的概念；环境化学的发展历史；环境化学的任务；内容及特点。领会环境效应及其影响因素，掌握环境污染物在环境各圈层的迁移转化的简要过程。

教学重点：形成对环境专业领域的科学认识，清晰对环境化学学科的研究内容和框架，明确环境科学研究的思路和分析相关工作的思维方式。

教学难点：厘清环境的宏观概念和微观形式，区分环境化学作为交叉学科问题的学习重点、研究难点。

第二章 大气环境化学（8 学时）

第一节 大气的组成及其主要污染物

第二节 大气中污染物的迁移

第三节 大气中污染物的转化

第四节 大气颗粒物

教学要求：要求学生了解大气的层结结构，大气中的主要污染物，大气运动的基本规律。掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理。了解描述大气污染的数学模式和酸雨、温室效应以及臭氧层破坏等全球性环境问题。

教学重点：大气中的化学反应和光化学反应，了解大气中离子和自由基。掌握大气中碳、硫、氮的基本反应及其正确人类的危害；光化学烟雾和硫酸气溶胶等的形成过程及危害。大气中颗粒物的形成过程及颗粒物上有毒物质的种类和正确健康的影响；温室效应和酸雨的概念和形成机理及其危害。

教学难点：大气运动的基本规律；污染物的迁移过程。

[实验名称] 空气中二氧化硫的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握大气中 SO_2 的测定方法，了解其含量的时空变化规律。

第三章 水环境化学（8 学时）

第一节 天然水的基本特征及污染物的存在形态

第二节 水中无机污染物的迁移转化

第三节 水中有机污染物的迁移转化

第四节 水质模型

教学要求：介绍天然水的基本特征；水中重要污染物的存在形态及分布特征；无机污染物、有机污染物等不同类污染物在水环境中的迁移转化的基本原理。

教学重点：天然水的基本性质；无机污染物在水体中进行沉淀-溶解、氧化-还原、配合作用、吸附-解吸、絮凝-沉降等迁移转化过程；有机污染物在水体中分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率和生物降解速率的计算。

教学难点：天然水中无机污染物氧化-还原作用及其 pE 值计算，水体富营养化模型计算。

[实验名称] 废水中磷的光度测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握废水中磷含量测定方法，了解磷污染含量水平与水体污染程度以及水体等级水平之间的关系。

第四章 土壤环境化学（8 学时）

第一节 土壤的组成与性质

第二节 污染物在土壤-植物体系中的迁移及其机制

第三节 土壤中农药的迁移转化

教学要求：学生应掌握土壤的组成与性质；了解土壤的粒级与质地分组；了解污染物在土壤-植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制；掌握土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性；了解农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素。

教学重点：土壤的组成，结构和功能、理化性质，土壤中污染物的种类和来源以及净化能力和污染概念；金属元素及氮、磷在土壤中的迁移转化规律，化学农药在土壤中的吸附、挥发及微生物降解等作用。

教学难点：污染物在土壤中的转归规律与效应

[实验名称] 土壤中阳离子交换容量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解直接电位法在环境化学研究中的应用，掌握离子选择性电极在环境监测中的应用。

第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性（8 学时）

第一节 物质通过生物膜的方式

第二节 污染物质在机体内的转运

第三节 污染物质的生物富集放大和积累

第四节 污染物质的生物转化

第五节 污染物质的毒性

教学要求：掌握典型污染物（重金属、有机物）的类型、种类；了解典型污染物在

生物体内的基本转化、归趋规律与效应。

教学重点：污染物的生物积累途径和影响因素，污染物的生物代谢和转化类型；常见污染物的生化效应

教学难点：污染物在生物体内的累积与转化规律。

[实验名称] 水体中化学需氧量（COD）的测定

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握水体中 COD 的测定方法，了解其含量与水体污染程度、水体等级标准的对应关系。

第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应（8 学时）

第一节 污染物在多介质多界面环境中的传输

第二节 重金属元素

第三节 有机污染物

教学要求：掌握典型污染物的来源、用途和基本性质；了解典型污染物在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

教学重点：汞、有机卤代物、多环芳烃等典型污染物的来源、用途和基本性质。

教学难点：污染物在环境中的转化及归趋规律。

教学要求：掌握污染环境修复技术的分类、方法、机制、效用。

第七章 受污染环境的修复（8 学时）

第一节 微生物修复技术

第二节 植物修复技术

第三节 化学氧化技术

第四节 电动力学修复

第五节 地下水修复的可渗透反应格栅技术

第六节 表面活性剂及共溶剂淋洗技术

教学要求：要求学生掌握主要修复技术的基本原理、修复过程中污染物的降解和消除过程以及影响因素，了解各技术适用的污染物及介质。

教学重点：生物修复、化学修复、符合修复技术的机理、方法、适用特性。

教学难点：污染环境修复方法的选取。

第八章 绿色化学的基本原理与应用（4 学时）

第一节 绿色化学的诞生和发展简史

第二节 绿色化学的基本原理

第三节 绿色化学的应用

教学要求：掌握绿色化学的基本原理与特点，当前的主要发展方向、趋势及应用情况。

教学重点：绿色化学原理、研究内容、应用实践。

教学难点：区分绿色化学与传统化学的异同，应用发展途径。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 戴树桂.《环境化学》.高等教育出版社, 1997
- [2] 何遂源.《环境化学》.华东理工大学出版社, 2005
- [3] 刘兆荣.《环境化学教程》.化学工业出版社, 2010
- [4] 董德明.《环境化学实验》.高等教育出版社, 2009

《环境监测及实验》课程教学大纲

课程编号：0712060

课程总学时/学分：54/3（其中理论 36 学时，实验 18 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程的教学目的是通过对上述内容的理论教学与实践教学，使学生掌握环境监测的基本概念、基本原理及相关法规，监测方法的科学原理和技术关键，各类监测方法的特点及适用范围等一系列理论与技术问题；掌握监测方案设计，优化布点、样品的采集、运输及保存，样品的预处理和分析测定、监测过程的质量保证、数据处理与分析评价的基本技能；了解环境监测新方法、新技术及其发展趋势。培养学生今后在监测数据收集、整理和评价等方面达到独立开展工作的能力，培养学生具有综合应用多种方法处理环境监测实践问题的能力，进一步培养与时俱进发展新方法和新技术的创新思维和创新能力。为后期课程和将来的环境科学与工程研究、环境保护工作奠定良好的基础。

二、教学基本要求

本课程的教学基本要求如下：

1. 了解环境监测的目的、分类、特点，掌握环境监测的过程、范围、相应标准。
2. 了解水体污染物分类情况，水质监测对象和目的，掌握监测方案制订、布点、样品采集、保存、预处理方法，掌握水质监测方法原理、技术、数据分析处理方法，了解相应的国家水质标准。
3. 了解大气污染物的存在状态、时空分布，污染类型，能够根据监测目的确定监测项目，并根据监测区域污染源的分布特点布设采样网点，确定采样时间和频率。能够根据污染物的存在状态、浓度、污染源的特点及所采用的监测方法，正确选用合适的采样仪器和采样方法。掌握二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、光化学氧化剂、臭氧、总烃及非甲烷烃、氟化物、汞蒸汽等气态、蒸气态污染物的国家标准测定方法的原理及测定技术，了解先进的仪器测定方法的原理。
4. 了解土壤的组成、性质及受污染的特点。掌握土壤背景值的概念。了解土壤质量标准。掌握土壤环境质量监测方案的制定。掌握采样点的布设方法，采集具有代表性的土壤样品；会选用正确的制备方法和保存方法。了解土壤环境质量评价方法。
5. 了解固体废物的定义与分类。掌握危险废物的定义及其鉴别方法。掌握各种情况下固体废物的采样方法、制备方法、保存方法及预处理方法。掌握有害特性的监测方法及有害物质的毒理学研究方法。了解垃圾的特性分析方法。

6. 掌握水环境污染的生物监测方法。掌握大气污染的生物监测方法。了解污染物在动、植物体内的分布规律及污染途径。掌握生物样品的采集制备方法及测定污染物时样品的预处理方法。

7. 了解噪声的定义，噪声的来源及危害；掌握噪声的物理量度及噪声评价。了解噪声标准。掌握噪声的测定方法。了解放射性污染的来源、计量方法及危害。了解一般监测仪器的工作原理。

8. 了解进行质量保证活动的意义和方法。了解对监测实验室的要求。掌握监测数据的统计处理方法及结果的表示方法。学会检查检测过程的可靠性及监测结果的可靠程度。了解质量保证检查单和环境质量图的使用方法。

9. 了解几种简易监测方法的原理及应用情况。对自动监测系统的作用和功能有一定的了解。

10. 通过本课程的开展，进一步增强环境专业学生的专业技能，同时结合内容和实验巩固分析化学、无机化学、有机化学以及高等数学、大学英语等专业课程、基础课程知识，为从事专业相关工作和学习夯实基础。

11. 本课程采用理论讲授与实验技能操作学习两种方式开展，本着理论学习与实验操作贴合实际方法可行、应用准确的原则择用教学实际的方式方法；同时，本着既能满足专业范围要求、难度适宜，又能为将来开展相关工作、深造奠定专业基础理论、技巧的原则，选用本课程的相关教材资料。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 环境监测的目的和分类

第二节 环境监测的特点和监测技术概述

第三节 环境标准

教学要求：了解环境监测的目的及分类，环境污染的特点及监测特点；优先污染物和优先监测的概念；掌握制订环境标准的原则及制订环境标准的作用、分类、分级情况，水质各类标准的应用范围，大气各类标准的适用范围。

教学重点：环境监测的目的和分类；环境监测特点和监测技术概述；环境标准

教学难点：环境监测特点及应用

第二章 水和废水监测（8 学时）

第一节 水质污染与监测

第二节 水质监测方案的制定

第三节 水样的采集和保存

第四节 水样的预处理

第五节 物理指标的检验

第六节 金属化合物的测定

第七节 非金属无机物的测定

第八节 有机污染物的测定

第九节 底质监测

教学要求：了解水资源情况及水体主要污染物的分类情况，各种污染物与国家标准方法等效的监测方法的原理、监测技术及结果处理，水样的一般预处理方法，各种污染物国家标准监测方法的原理、监测技术、监测结果数据的处理方法。掌握水质监测方案的制订方法；熟练掌握水质监测布点、采样、保存方法。

教学重点：水质监测方案的制定，水样的采集和保存，金属化合物的测定，非金属无机物的测定，有机化合物的测定。

教学难点：水样预处理、水质监测方法。

第三章 环境空气和废气监测（8学时）

第一节 空气污染基本知识

第二节 空气污染监测方案的制定

第三节 空气样品的采集方法和采样仪器

第四节 空气中气态和蒸气态污染物质的测定

第五节 颗粒物的测定

第六节 降水监测

第七节 污染源监测

第八节 标准气体的配制

教学要求：了解大气污染对人和生物的危害，各种大气污染物的存在状态及时空分布特点，有哪些污染源，测定大气降水目的，并能进行布点采样，对降水中的组分进行测定；流动污染源各种污染物的采样监测方法；大气污染生物监测方法；先进的仪器测定方法的原理，各种颗粒物的测定方法及测其化学组分时，样品的预处理方法；烟气的温度、压力的测定方法，并能利用测得的数据进行烟气流速、流量的计算；标准气体的两种类型的配制方法及使用范围；掌握二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、光化学氧化剂、臭氧、总烃及非甲烷烃、氟化物、汞蒸汽等气态、蒸气态污染物的国家标准测定方法的原理及测定技术。

教学重点：气态和蒸气态污染物的测定，污染源监测，标准气体的配置。

教学难点：空气质量标准、颗粒物监测方案、方法。

第四章 土壤污染监测（6学时）

第一节 土壤的基本知识

第二节 土壤环境质量监测方案

第三节 土壤样品的采集、制备和保存

第四节 土壤样品的预处理

第五节 土壤污染物的测定

教学要求：了解土壤的组成及受污染的特点；掌握测定不同项目时测定前的预处理方法及测定方法。

教学重点：土壤样品的采集、制备和保存，土壤污染物的测定。

教学难点：土壤污染物的测定方法。

第五章 固体废物监测（4学时）

第一节 固体废物概述

第二节 固体废物样品的采集与制备

第三节 有害固体废物有害特性的监测方法

第五节 有害物质的毒理学研究方法

教学要求：了解工业有害固体废物的特性，各种情况下固体废物的采样方法、制备方法、保存方法及预处理方法，垃圾的特性分析方法；理解有害特性的监测方法及有害物质的毒理学研究方法。

教学重点：固体废物样品的采集、制备、保存和测定前的预处理，生活垃圾的特性分析。

教学难点：固废的特性分析方法。

第六章 环境污染生物监测（2学时）

第一节 水环境污染的生物监测

第二节 空气污染的生物监测

第三节 生物污染监测

教学要求：了解常用的测定方法；理解污染物在动、植物体内的分布规律及污染途径；掌握生物样品的采集制备方法及测定污染物时样品的预处理方法。

教学重点：生物污染监测；生态监测；生物样品的预处理

教学难点：生物样品污染物测定方法

第七章 物理污染监测（2学时）

第一节 噪声污染监测

第二节 放射性污染监测

教学要求：了解声音的物理特性及其量度方法；噪声的标准，并能进行比较；掌握噪声的物理量和主观听觉，噪声监测仪器的使用方法，噪声监测；了解放射性和电离辐射的基本概念，电离辐射的防护标准；理解一般监测仪器的工作原理；掌握放射性的来源和对人体的危害，放射性监测。

教学重点：噪声的物理量和主观听觉的关系，噪声标准；放射性的类型、来源及对人体的危害，放射性样品的采集及一般检测。

教学难点：防护方法及标准、监测原理。

第八章 环境监测质量保证（2 学时）

第一节 质量保证的意义和内容

第二-三节 监测数据的统计处理和结果表述

第四节 监测质量控制

第五节 环境标准物质、环境监测管理

教学要求：了解进行质量保证活动的意义和方法，监测实验室的要求；掌握监测数据的统计处理方法及结果的表示方法。

教学重点：监测数据的统计处理和结果表述，实验室内质量控制、实验室间质量控制，环境标准物质及其分类。

教学难点：实验室内质量控制、实验室间质量控制，环境标准物质及其分类。

第九章 自动在线监测简介（2 学时）

第一节 气污染连续自动监测系统

第二节 水污染连续自动监测系统

教学要求：了解遥感技术及其应用，突发性环境污染事故的应急监测；掌握空气污染，水污染简易监测方法。

教学重点：大气污染连续自动监测系统的组成，监测仪器及污染物的监测方法；水污染连续自动监测系统的组成，监测仪器及各污染指标的监测方法。

教学难点：遥感技术及其应用，突发性环境污染事故的应急监测。

实验一

[实验名称] 水中溶解氧的测定-碘量法

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握水体中 DO 含量测定方法，了解水体中 DO 含量水平与水体健康程度和地表水划分等级标准之间的关系，结合理论知识了解 DO 对河流健康的重要性。

实验二

[实验名称] 大气 TSP 的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 重点是采样器流量的校正，滤膜的检验、安装、平衡和称量。

实验三

[实验名称] 氨氮的测定-纳氏试剂光度法

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握“三态”氮的测定，即 NO_2^- 、 NO_3^- 和 NH_4^+ 的测定方法，从测定结果，可了解“三态”氮作为水质指标，来判断有机氮转化为无机氮的各个不同阶段及有机物污染时间的长短。

实验四

[实验名称] 噪声监测

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习声级计的测定原理，掌握声级计的使用方法 & 噪声监测基本要领和数据处理的方法；掌握声级计操作使用方法， L_{eq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 的计算方法，校园环境及交通噪声测定。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 奚旦立. 《环境监测》. 高等教育出版社, 2010
- [2] 奚旦立. 《环境监测实验》. 高等教育出版社, 2011
- [3] 李萍. 《环境监测》. 中国石化出版社, 2011
- [4] 孙成. 《环境监测实验》. 科学出版社, 2010

《环境工程原理》课程教学大纲

课程编号：0712061

课程总学时/学分：72/4

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

本课程是环境工程专业的技术基础课，属工程学科。本课程在工程应用过程中旨在解决如何根据单元操作在技术上和经济上的特点，进行“过程和设备”的选择，以适应指定物质的特征，经济而有效地满足工艺要求；如何进行过程的计算和设备的设计；在缺乏数据的情况下，如何组织实验以取得必要的设计数据；如何进行操作和调节以适应生产的不同要求。在操作发生故障时如何寻找故障的缘由。

二、教学基本要求

了解化工过程的特点，掌握并理解化工过程的基本原理和基本概念。熟悉其计算方法，了解典型设备的构造、性能与操作，学会强化操作的方法，为学习专业打好工程技术理论基础。对化工过程主要设备的一般理论和实际问题，初步具有运用工程技术观点进行分析的能力。计算技能应达到一定的熟练程度，并对重要过程的典型设备应具有初步设计及选用的能力。对常用的化工计算图表、手册及资料等具有查阅和选用的能力，强调工程观点、定量计算、实验技能和设计能力的训练，培养学生的工程技术观点及独立分析和解决一般实际问题的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 流体的流动（14 学时）

第一节 流体静力学方程式

第二节 流体流动基本方程

第三节 流体流动现象

第四节 管内流动阻力损失

第五节 管路计算

第六节 流量测量

教学要求：掌握静力学方程的意义和应用；连续性方程、柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算；掌握圆形直管内阻力损失计算，摩擦因子图的使用及局部阻力计算方法；简单管路的工艺计算；熟悉因次分析法的原理、依据、结果及应用。

教学重点：连续性方程、柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算；掌握圆形直管内阻力损失计算，摩擦因子图的使用及局部阻力计算方法；简单管路的工艺计算。

教学难点：柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算。

第二章 流体输送机械（6学时）

第一节 离心泵

第二节 其他类型泵

第三节 气体输送机械

教学要求：掌握离心泵的工作原理及主要构件，主要性能参数的定义及离心泵特性曲线的应用，掌握汽蚀现象的定义和安装高度的计算，工作点的定义及流量调节方法；了解其他输送机械的工作原理及主要构件。

教学重点：掌握汽蚀现象的定义和安装高度的计算，工作点的定义及流量调节方法。

教学难点：汽蚀现象的定义。

第三章 机械分离（4学时）

第一节 沉降

第二节 离心分离

第三节 过滤

教学要求：掌握机械分离的基本原理；了解机械分离设备的结构和设计计算。

教学重点：自由沉降速度的计算，过滤速度的定义及计算方法。

教学难点：过滤速度的计算。

第四章 传热（14学时）

第一节 概述

第二节 热传导

第三节 对流传热

第四节 传热过程计算

第五节 辐射传热

第六节 换热器

教学要求：使学生掌握传热的基本原理及其研究方法；掌握传热设备的结构、间壁式换热器的设计计算；了解应用传热基础知识进行节能的措施和途径。

教学重点：间壁式换热器的设计计算；传热的基本原理。

教学难点：间壁式换热器的设计计算。

第五章 吸收（12学时）

第一节 气液相平衡

第二节 传质机理及吸收速率方程式

第三节 吸收塔的计算

第四节 吸收系数、脱吸及其他条件下的吸收

教学要求：掌握气体的溶解度和亨利定律，传质机理及吸收速率方程式；掌握吸收塔的工艺计算包括：物料衡算与操作线方程，吸收剂用量的讨论，填料层高度的计算。

教学重点：掌握吸收塔的工艺计算；填料层高度的计算。

教学难点：填料层高度的计算。

第六章 蒸馏（14 学时）

第一节 二元物系的气液平衡

第二节 蒸馏方式

第三节 精馏原理

第四节 双组分连续精馏的计算

第五节 其它精馏方式

教学要求：掌握二元物系的气液平衡的关系及应用；掌握双组分连续精馏的工艺计算，包括：物料衡算与操作线方程，进料状态的影响，理论板数的确定（含特殊情况），回流比的讨论及热量衡算；了解其它精馏方式的原理和操作。

教学重点：二元物系的气液平衡的关系；掌握双组分连续精馏的工艺计算，包括：物料衡算与操作线方程，进料状态的影响，理论板数的确定（含特殊情况），回流比的讨论及热量衡算。

教学难点：进料状态的影响、理论板数的确定。

第七章 干燥（6 学时）

第一节 湿空气性质和湿度图

第二节 干燥器的物料衡算和热量衡算

第三节 干燥速率和干燥时间

第四节 干燥器

教学要求：掌握湿空气性质和湿度图；了解干燥器的物料变化，干燥速率和干燥时间的计算。

教学重点：掌握湿空气性质和湿度图；干燥速率和干燥时间的计算。

教学难点：干燥速率和干燥时间的计算。

第八章 其它分离过程（2 学时）

第一节 膜分离技术

第二节 吸附分离

第三节 超临界萃取

教学要求：了解新型分离技术的原理及应用；对新型分离技术发展进行展望。

教学重点：了解新型分离技术的原理及应用。

教学难点：对新型分离技术发展进行展望。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 张柏.《环境工程原理》.化学工业出版社, 2003
- [2] 胡洪营等.《环境工程原理》.高等教育出版社, 2015
- [3] 陈敏恒, 丛德滋等.《化工原理》.化学工业出版社, 2001
- [4] 赵文, 王晓红等.《化工原理》.石油大学出版社, 2001

《环境工程原理实验》课程教学大纲

课程编号：0702040

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

在学习环境工程原理课程的基础上，进一步了解和理解一些比较典型的环境工程过程和设备的原理与操作，通过环境工程实验基本技能的训练，掌握环境工程实验的基本方法和测量技术，培养从事环境工程科学研究的能力。并通过理论联系实际，提高分析问题、解决问题的能力。

二、教学基本要求

本课程以培养高等环境工程科技人才应具有的一些能力和素质为主要目的，将能力和素质的培养贯穿于实验课的全过程，在教学中坚持理论联系实际，以提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

三、教学内容及学时分配

实验一

[实验名称] 流体流动阻力的测定

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握流体流经直管和管阀件时阻力损失的测定方法，通过实验了解流体流动中能量损失的变化规律；测定直管摩擦系数 λ 与雷诺准数 Re 的关系，将所得的 $\lambda \sim Re$ 方程与公认经验关系比较；测定流体流经闸阀等管件的局部阻力系数 ξ ；学会压差计和流量计的使用方法；观察组成管路的各种管件、阀件，并了解其作用。

实验二

[实验名称] 离心泵特性曲线的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解离心泵结构与特性，学会离心泵的操作；掌握离心泵特性曲线测定方法。

实验三

[实验名称] 对流给热系数的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 观察水蒸气在换热管外壁上的冷凝现象，并判断冷凝类型；测定空气（或水）在圆直管内强制对流给热系数 α_i ；应用线性回归分析方法，确定关联式 $Nu = A Re^m Pr^{0.4}$ 中常数 A, m 的值；掌握热电阻测温的方法。

实验四

[实验名称] 填料吸收塔传质系数的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解填料塔吸收装置的基本结构及流程；掌握总体积传质系数的测定方法；了解气体空塔速度和液体喷淋密度对总体积传质系数的影响；

实验五

[实验名称] 筛板精馏塔实验系统实验

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解连续精馏塔的基本结构及流程；掌握连续精馏塔的操作方法；学会板式精馏塔全塔效率、单板效率和填料精馏塔等板高度的测定方法；确定部分回流时不同回流比对精馏塔效率的影响。

实验六

[实验名称] 干燥速率曲线的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟悉常压洞道式(厢式)干燥器的构造和操作；测定在恒定干燥条件(即热空气温度、湿度、流速不变、物料与气流的接触方式不变)下的湿物料干燥曲线和干燥速率曲线；测定该物料的临界湿含量 X_0 ；掌握有关测量和控制仪器的使用方法。

实验七

[实验名称] 转盘萃取塔实验

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解液-液萃取塔的结构及特点；掌握液-液萃取塔的操作；掌握传质单元高度的测定方法，并分析外加能量对液-液萃取塔传质单元高度和量的影响。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 陆柱, 陈中兴等. 《水处理技术》. 华东理工大学出版社, 2006
- [2] 蒋展鹏. 《环境工程学》. 高等教育出版社, 2003
- [3] 王雅琼等. 《化工原理实验》. 化学工业出版社, 2004

《水污染控制工程及实验》课程教学大纲

课程编号：0712062

课程总学时/学分：90/3（其中理论 54 学时，实验 36 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《水污染控制工程及实验》是环境工程专业的专业必修课之一，是本专业培养目标要求中所需具备的主要专业素质之一。通过本课程的学习应使学生了解废水污染防治的基本原则和方法，使学生掌握各种水污染控制技术的原理和设备计算。重点掌握废水处理的物理法、化学法、物理化学法的基本理论、适用范围、工艺过程及设备，并配合实验、课程设计、认识实习及毕业设计（论文）等教学环节，使学生能进行一般水污染控制工程的规划、设计和运行管理的能力，并具有从事水污染控制技术的科学研究和开发的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生了解水污染的特点，掌握水体污染物的种类、浓度范围及处理难点，以便进行工艺设计时选择有针对性的处理工艺；了解废水处理方法的分类，掌握当前常用废水处理方法的原理、工艺参数的控制范围和适用范围；掌握各种废水处理单元的工作原理、设计计算及图纸设计，了解各种废水处理单元的优缺点，以便今后设计过程中能合理选用和设计处理单元；通过理论学习和课程设计的训练，而使能合理选择复杂废水处理工艺过程，合理组合和设计各种处理单元，并能综合评价该废水处理设施的造价和运行成分。

三、教学内容及学时分配

第九章 污水水质和污水出路（2 学时）

第一节 污水性质与污染指标

第二节 污染物在水体中的自净过程

第三节 污水出路与排放标准

教学要求：全面了解天然水循环及水质指标，废水的来源、分类及水质特征，有关水质标准；理解水污染防治的目标和方法途径；掌握污水污染程度及其危害性的判断和表述方法。

教学重点：污水水质指标、水体污染与自净。

教学难点：水体自净的作用机理和污染物在不同水体中的迁移转化规律。

第十章 污水的物理处理（8 学时）

第一节 格栅和筛网

第二节 沉淀的基础理论

第三节 沉砂池

第四节 沉淀池

第五节 隔油池

第六节 气浮池

教学要求：了解格栅（筛网）、沉砂池、调节池、沉淀池、隔油与破乳、浮上法等工作原理与技术分类；理解各单元水处理设施（设备）的工艺参数；掌握各种污水物理处理工艺的设计计算。

教学重点：废水各种物理处理工艺的基本原理和设计计算。

教学难点：废水各种物理处理工艺的设计计算和依据污水处理目的的工艺选择和组合。

第十一章 污水生物处理的基本概念和生化反应动力学基础（4 学时）

第一节 概述

第二节 污水生物处理基本原理

第三节 微生物的生长规律和生长环境

第四节 反应速率和反应级数

第五节 微生物生长与底物降解动力学

教学要求：了解理解反应速度与反应级数的概念，Michaelis-Menten 方程式和 Monod 方程式及污水生物处理工程的基本数学模式；理解污水生物处理技术分类和基本原理；掌握微生物生长规律及环境影响因素。

教学重点：微生物生长规律及环境影响因素。

教学难点：生化反应的动力学方程。

第十二章 活性污泥法（10 学时）

第一节 基本概念

第二节 活性污泥法的发展

第三节 活性污泥法数学模型基础

第四节 气体传递原理和曝气设备

第五节 去除有机污染物的活性污泥法过程设计

第六节 脱氮除磷活性污泥法工艺及其设计

第七节 二次沉淀池

第八节 活性污泥法处理系统的设计.运行与管理

教学要求：了解活性污泥法的基本概念。气体传递原理和氧转移的影响因素，曝气设备、活性污泥法数学模型简介和技术发展方向；理解活性污泥法数学模型基础；掌握活性污泥法的发展和演变，脱氮除磷工艺及其设计，活性污泥法处理系统的设计及运行管理等知识。

教学重点：活性污泥法各种运行方式的特点、应用条件、设计计算；脱氮除磷工艺及其设计；活性污泥法的运行管理。

教学难点：活性污泥法数学模型基础。

第十三章 生物膜法（6学时）

第一节 基本原理

第二节 生物滤池

第三节 生物转盘法

第四节 生物接触氧化法

第五节 曝气生物滤池

第六节 生物流化床

教学要求：了解生物膜法工艺类型、特点、影响因素及生物膜法研究进展；理解生物膜法反应动力学模型；掌握生物膜法的工作原理、工艺及其设计计算。

教学重点：生物滤池、接触氧化、曝气生物滤池的工艺原理及特点、影响因素及其设计。

教学难点：生物膜法的设计计算。

第十四章 稳定塘和污水的土地处理（2学时）

第一节 稳定塘

第二节 污水土地处理

第三节 人工湿地处理

教学要求：了解稳定塘的基本类型及设计要求；污水土地处理系统的工艺类型及使用场合；理解污水土地处理系统的净化原理；掌握人工湿地的净化机理、工艺类型及设计方法。

教学重点：人工湿地的净化机理、类型和设计。

教学难点：人工湿地的设计。

第十五章 污水的厌氧生物处理（4学时）

第一节 污水厌氧生物处理的基本原理

第二节 污水的厌氧生物处理工艺

第三节 厌氧生物处理法的设计计算

教学要求：了解污水厌氧技术的应用进展和使用条件；理解和掌握厌氧生物处理工艺的基本原理、运行方式及特点、设计计算与操作管理。

教学重点：厌氧生物处理技术的基本原理，常用厌氧工艺的运行方式及特点。

教学难点：厌氧工艺流程和设备的选择。

第十六章 污水的化学与物理化学处理（6学时）

第一节 中和法

第二节 化学混凝法

第三节 化学沉淀法

第四节 氧化还原法

第五节 吸附法

第六节 离子交换法

第七节 萃取法

第八节 膜析法

第九节 超临界处理技术

教学要求：了解混凝法、中和法、化学沉淀法、氧化还原法和超临界氧化法等化学方法的基本原理与技术分类；了解吸附法、离子交换法、萃取法、膜析法等物理化学方法的基本原理；理解各化学法和物理化学法的各自的处理对象和适用条件；掌握各种污水化学和物理化学处理工艺的设计计算。

教学重点：废水各种化学和物理化学处理工艺的基本原理和设计计算。

教学难点：废水各种化学和物理化学处理工艺的适用条件和设计计算。

第十七章 城市污水回用（2学时）

第一节 回用途径

第二节 回用水水质标准

第三节 污水回用系统

第四节 回用处理技术方法

第五节 污水回用安全措施

教学要求：了解城市污水回用途径和污水回用系统，掌握城市污水回用水水质标准和回用处理技术方法等基本技术原理；理解污水回用的各项安全措施。

教学重点：城市污水回用水水质标准和回用处理技术方法等基本技术原理。

教学难点：城市污水回用水水质标准和回用处理技术方法等基本技术原理。

第十八章 污泥的处理与处置（6学时）

第一节 污泥的来源、特性及数量

第二节 污泥的处理工艺

第三节 污泥的浓缩

第四节 污泥的稳定

第五节 污泥的脱水和焚烧

第六节 污泥的最终处置

教学要求：了解污泥的来源及特性、最终处置方法；理解污泥稳定和处置的含义；掌握污泥浓缩、稳定、脱水、综合利用工艺方法。

教学重点：污泥的浓缩、污泥稳定、脱水干化技术。

教学难点：污泥量的计算。

第十九章 工业废水处理（2 学时）

第一节 概述

第二节 工业废水污染控制的基本策略与方式

第三节 工业废水污染治理技术途径

第四节 工业园区的废水处理

教学要求：了解工业废水的特点及技术难度，理解工业废水污染控制的基本策略与方式，掌握工业废水污染治理技术途径和工业园区的废水处理技术等。

教学重点：工业废水污染治理技术途径和工业园区的废水处理技术。

教学难点：工业废水污染治理技术途径和工业园区的废水处理技术。

第二十章 污水处理厂设计（2 学时）

第一节 概述

第二节 厂址选择

第三节 工艺流程确定

第四节 平面布置与高程布置

第五节 技术经济分析

第六节 污水处理厂运行与控制

本章教学要求：了解污水处理厂设计所需的资料、设计原则、设计步骤、经济分析的内容；理解污水处理厂厂址、工艺流程选择的原则和规范；掌握平面布置、高程布置的原则和设计方法。

教学重点：厂址选择，污水处理厂的平面布置与高程布置。

教学难点：技术经济分析。

实验教学

实验教学目的：

通过实验操作、观察实验现象和实验结果的分析，加深学生对课堂学习的基本概念和基本原理的理解，巩固所学内容和知识；学会常用实验仪器和设备的使用，培养学生实际动手能力和解决实际问题的能力；掌握水污染控制工程实验的基本方法、实验数据的收集、分析和归纳，为培养学生的创新能力打下基础。

实验一

[实验名称] 曝气充氧实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握测定曝气设备的氧总传递系数和充氧能力的方法，了解各种测试方法和数据整理方法的特点。

实验二

[实验名称] 混凝实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 观察混凝现象及过程，了解混凝的净水机理及影响混凝的重要因素，掌握求得某水样最佳混凝条件（投药量、pH）的基本方法。

实验三

[实验名称] 自由沉降实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 加深对自由沉淀特点、基本概念及沉淀规律的理解，掌握颗粒自由沉降的实验方法，对实验数据进行分析、整理、计算和绘制颗粒自由沉淀曲线。

实验四

[实验名称] 污泥比阻测定实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握污泥比阻的测定方法，掌握用布氏漏斗实验选择混凝剂，掌握确定污泥的最佳混凝剂投加量。

实验五

[实验名称] 气浮实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解和掌握气浮净水方法的原理及其工艺流程，了解气浮法设计参数，掌握最佳反应条件。

实验六

[实验名称] 活性炭吸附实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解活性炭的吸附工艺及性能，掌握用实验方法（含间歇法、连续法）确定活性炭吸附处理污水的设计参数的方法。

实验七

[实验名称] 离子交换软化实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 巩固和加深对离子交换工艺的基本原理的理解，通过室内给定条件，定量的研究阳离子树脂交换的变化规律，了解并掌握离子交换法实验装置的操作方法。

实验八

[实验名称] 过滤与反冲洗实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟悉普通快滤池过滤，冲洗的工作过程，加深对滤速、冲洗强度、滤层膨胀率、初滤水浊度的变化，冲洗强度与滤层膨胀率关系以及滤速与清洁滤层水头

损失的关系的理解，掌握清洁砂层过滤时水头损失计算方法和水头损失变化规律，掌握反冲洗滤层时水头损失计算方法。

试验九

[实验名称] 活性污泥评价指标实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解评价活性污泥性能的四项指标及其相互关系，掌握 SV、SVI、MLSS、MLVSS 的测定和计算方法

四、推荐教材及参考书目

- [1] 高廷耀主编.《水污染控制工程》(第四版)下册.高等教育出版社, 2015
- [2] 孙慧修主编.《排水工程》(第四版)上册.中国建筑工业出版社, 2011
- [3] 张自杰主编.《排水工程》(第四版)下册.中国建筑工业出版社, 2007
- [4] 顾夏生主编.《水处理工程》.清华大学出版社, 1985
- [5] 张自杰主编.《废水处理理论与设计》.中国建筑工业出版社, 2003

《大气污染控制工程及实验》课程教学大纲

课程编号：0712063

课程总学时/学分：90/3（其中理论 54 学时，实验 36 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《大气污染控制工程及实验》是高等学校环境工程专业的一门必修专业课。本课程主要讲解大气污染控制的基本理论，各种控制方法的过程分析及典型控制设备的工艺设计计算，培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的能力，结合本课程的实习、课程设计及毕业设计（或论文）等其他教学环节，使学生掌握大气污染控制工程的基本概念、基本理论、基本的计算方法，提高学生分析问题和解决问题的能力，为以后进一步学习相关专业知知识，为学生进行大气污染控制工程的设计、科研及环境管理打下坚实的基础。

二.教学基本要求

通过本课程的学时，使学生正确理解大气污染控制工程中的一些基本概念和基本理论；掌握控制大气污染的一些基本方法；能够运用基本概念、基本理论，并结合大气污染控制的基本方法进行大气污染控制的有关计算。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 大气与大气污染

第二节 大气污染物及其来源

第三节 大气污染的影响

第四节 大气污染综合防治

第五节 环境空气质量控制标准

教学要求：掌握有关大气污染的定义，主要大气污染问题，大气污染的危害，大气污染相关的标准等基础知识，掌握大气环境标准的分类及适用范围；了解大气污染物的来源、发生量、控制概况、综合防治措施。

教学重点：大气污染物的定义、大气污染物及其来源。

教学难点：中国大气污染物基本特征；大气污染物的综合防治。

第二章 燃烧与大气污染（4 学时）

第一节 燃料的性质

第二节 燃料燃烧过程

第三节 烟气体积及污染物排放量计算

第四节 燃烧过程硫氧化物的形成

第五节 燃烧过程中颗粒污染物的形成

第六节 燃烧过程中其他污染物的形成

教学要求：了解燃料的性质，燃烧过程中各种污染物的生成；了解燃料燃烧过程中硫氧化物、氮氧化物和颗粒物的形成机理；理解和掌握燃料的燃烧过程；理论空气量、空燃比、空气过剩系数的概念及其求算方法；初步掌握其控制方法原理。

教学重点：影响燃烧过程的主要因素及燃烧产生的污染物；热化学关系式；理论空气量、烟气体积及污染物排放量计算。

教学难点：燃烧过程中硫氧化物和颗粒物的形成机理。

第三章 大气污染气象学（4学时）

第一节 大气圈结构及气象要素

第二节 大气的热力过程

第三节 大气的运动和风

教学要求：掌握大气污染相关的气象学基本知识，包括大气圈结构、主要气象要素、大气的热力过程、大气稳定性和逆温、大气运动和风场等，了解大气污染与气象要素、气象条件的关系。

教学重点：主要气象要素；大气热力过程；大气稳定性；逆温。

教学难点：大气稳定性和逆温。

第四章 大气扩散浓度估算模式（7学时）

第一节 湍流扩散的基本理论

第二节 高斯扩散模式

第三节 污染物浓度的估算

第四节 特殊气象条件下的扩散模式

第五节 城市及山区的扩散模式

第六节 区域大气环境质量模型

第七节 烟囱高度的设计

第八节 厂址选择

教学要求：了解大气扩散的基本概念及基本原理，掌握高斯扩散模式及其常见形式，掌握烟气高度的估算。

教学重点：湍流扩散理论；高斯扩散模式；污染物浓度的估算；烟囱高度的计算与设计。

教学难点：湍流扩散理论；高斯扩散模式；污染物浓度的估算；烟囱高度的计算与设计。

第五章 颗粒污染物控制技术基础（5学时）

第一节 颗粒的粒径及粒径分布

第二节 粉尘的物理性质

第三节 净化装置的性能

第四节 颗粒捕集的理论基础

教学要求：了解粉尘颗粒的粒径分布测定原理；掌握粉尘颗粒各项物理特性的意义，掌握净化装置技术性能表示方法。

教学重点：物理当量径；粒径分布；净化效率表示方法及计算。

教学难点：粒径分布；颗粒物在各种力场中的动力学行为。

第六章 除尘装置（5 学时）

第一节 机械除尘器

第二节 电除尘器

第三节 袋式除尘器

第四节 湿式除尘器

教学要求：了解目前工业界广泛使用的除尘装置，包括机械式除尘器、电除尘器、袋式除尘器和湿式除尘器，了解国内外除尘设备的发展方向；掌握各类除尘器的工作原理、结构性能和应用范围，以及操作条件变化对除尘器性能的影响等。

教学重点：湿式除尘器的除尘机理；电除尘器的工作原理；荷电粒子的运动和捕集；袋式除尘的除尘机理。

教学难点：各类除尘器的工作原理、结构性能和应用范围，以及操作条件变化对除尘器性能的影响。

第七章 气态污染物控制技术基础（4 学时）

第一节 吸收净化气态污染物

第二节 吸附法净化气态污染物

教学要求：了解气态污染物控制的气体吸收、吸附和催化操作等单元操作过程；掌握气体扩散、吸收、吸附和催化的基本原理、工艺流程和操作条件，以及选择吸收剂、吸附剂和催化剂的一般原则。

教学重点：吸收、吸附机理；选择吸收剂、吸附剂和催化剂的一般原则。

教学难点：气体扩散、吸收、吸附和催化的基本原理、工艺流程和操作条件。

第八章 硫氧化物的污染控制（5 学时）

第一节 硫循环及硫排放

第二节 燃烧前燃料脱硫

第三节 流化床燃烧脱硫

第四节 高浓度二氧化硫尾气回收净化

第五节 低浓度二氧化硫烟气脱硫技术

教学要求：了解含二氧化硫烟气的捕集和控制方法；掌握各类二氧化硫污染控制过

程的化学变化、影响这些变化的条件，以及吸收剂和吸收设备的选择，掌握低浓度二氧化硫烟气及其他气态污染物的治理原理；理解常用吸收设备的类型和特点。

教学重点：燃烧前脱硫；流化床燃烧脱硫；烟气脱硫。

教学难点：各类二氧化硫污染控制过程的化学变化，影响这些变化的条件，以及吸收剂和吸收设备的选择。

第九章 固定源氮氧化物污染控制（4 学时）

第一节 氮氧化物性质及来源

第二节 燃烧过程中氮氧化物的形成机理

第三节 低氮氧化物燃烧技术

第四节 烟气脱硝技术

第五节 烟气同时脱硫脱硝技术

第六节 氮氧化物控制的经济评价

教学要求：熟悉燃烧条件对氮氧化物形成的影响，了解先进的低氮氧化物的燃烧技术以及各类控制技术，掌握主要控制技术的基本原理、适用范围。

教学重点：燃烧过程中氮氧化物形成机理；低氮氧化物燃烧技术；烟气脱硝技术。

教学难点：燃烧过程中氮氧化物形成机理。

第十章 挥发性有机物污染控制（4 学时）

第一节 定义与排放源

第二节 蒸汽压及蒸发

第三节 VOCs 污染预防

第四节 燃烧法控制 VOCs 污染

第五节 吸收（洗涤）法控制 VOCs 污染

第六节 冷凝法控制 VOCs 污染

第七节 吸附法控制 VOCs 污染

第八节 生物法控制 VOCs 污染

教学要求：了解蒸汽压如何影响 VOCs 的排放，如何预防 VOCs 污染，掌握主要控制技术的基本原理和设备，能够进行控制方案的选择和比较。

教学重点：VOCs 性质；VOCs 污染预防；主要控制技术的基本原理和设备。

教学难点：VOCs 控制技术的基本原理和设备。

第十一章 城市机动车污染控制（4 学时）

第一节 机动化交通的环境影响

第二节 汽油车污染排放的形成与控制

第三节 柴油发动机污染物的形成与控制

第四节 新型动力车

第五节 城市交通规划与管理措施

教学要求：了解城市交通趋势及交通源对城市空气污染影响的基础，掌握汽油机、柴油机排气污染的形成及控制，了解现行的和发展中的技术以及新型动力车。

教学重点：汽油机、柴油机排气污染的形成及控制；动力车发展趋势。

教学难点：汽油机、柴油机排气污染的形成及控制。

第十二章 大气污染与全球气候（3学时）

第一节 温室气体和气候变化

第二节 臭氧层破坏问题

第三节 致酸前体物与酸雨

第四节 大气棕色云

教学要求：掌握全球气候变化，臭氧层破坏和酸雨污染三个问题以及应对措施和策略，了解全球性大气污染带来的危害以及控制全球性大气污染的方法。

教学重点：温室气体与气候变化；臭氧层破坏；酸雨的形成与控制。

教学难点：温室气体与气候变化；臭氧层破坏；酸雨的形成与控制。

第十三章 净化系统的设计（3学时）

第一节 净化系统的组成及系统设计的基本内容

第二节 集气罩设计

第三节 管道系统设计

教学要求：了解净化系统的组成及局部排气净化系统设计的基本内容；了解净化系统的选择原则；掌握各种集气罩的类型；熟悉净化系统设计的基本内容和集气罩及管道系统的设计方法。

教学重点：各种集气罩的类型；净化系统设计的基本内容和集气罩及管道系统的设计方法

教学难点：各种集气罩的类型；净化系统设计的基本内容和集气罩及管道系统的设计方法

实验教学

实验教学要求

大气污染控制工程实验是环境工程专业的的主要实验课。通过大气污染控制工程理论课基本理论、控制设备以及净化系统工艺设计的学习，结合本课程的实验和课程设计以及毕业设计等其他教学环节，培养学生分析和解决大气污染工程控制的实际能力，教学实验的整体设想和基本思路是加强学生的动手能力和创造力的培养，为学生将来从事大气污染控制工程的设计、科研及技术管理等相关工作打下基础。

实验一

[实验名称] 总悬浮微粒的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 根据滤膜重量差及采气体积，求出 TSP 的含量

实验二

[实验名称] 粉尘密度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 进一步了解粉尘真密度与堆积密度的概念；掌握液液相置换法测粉尘真密度

实验三

[实验名称] 粉尘安息角的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握用排除法测定安息角的方法

实验四

[实验名称] 气体含尘浓度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解气流含粉尘浓度测定的方法；掌握静压平衡型粉尘浓度测定仪的使用

实验五

[实验名称] 旋风除尘试验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 加深对旋风除尘的理解；掌握测试除尘设施的方法；了解风速与除尘效率，阻力损失的关系特性。

实验六

[实验名称] 烟气状态（温度.压力.含湿量）流速及流量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解测量烟气的温度、压力、含湿量等参数的原理，学会测量诸参数的全过程；掌握各种测量仪器的使用方法及注意事项；掌握各种烟气参数的计算方法

实验七

[实验名称] 除尘系统含尘浓度与除尘效率的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握烟道尘样采集与分析的原理和方法；学会使用 CCD-304 动压平衡型等速烟尘采样器烟气测试仪及尘粒采样仪；通过本实验使学生了解烟道气测试的特点，并掌握烟气测试的技能

实验八

[实验名称] 活性炭吸附气体中的氮氧化物

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握用活性炭做吸附剂，测定气体中氮氧化物的含量的方法

实验九

[实验名称] 碱液吸收气体中的二氧化硫

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 初步了解用填料塔的吸收净化有害气体研究方法，同时还有助于加深理解在填料塔内气液接触状况及吸收过程的基本原理。通过实验还可以了解废气中 SO_2 的分析方法

四、推荐教材及参考书目

[1] 郝吉明，马广大.《大气污染控制工程》（第三版）.高等教育出版社，2010

[2] 郭静，阮宜纶主编.《大气污染控制工程》（第二版）.化学工业出版社，2010

《环境科学概论》课程教学大纲

课程编号：0712066

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《环境科学概论》以人类可持续发展为主线，系统论述环境的发生和发展，以及人类活动引起的主要环境要素（大气、水、土壤等）的污染问题和污染物在环境中的迁移转化规律，揭示社会环境与自然环境之间的相互作用与耦合关系。通过该课程的学习，使学生对人类社会与环境的关系，人类活动对环境的影响，环境科学方法论、地球环境的形成与演化原理、人类社会与自然环境之间的协调平衡理论等方面有了初步了解。作为一门必修的专业基础课，为后续涉及到的专业课程的学习打下必要的基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，掌握环境科学方法论的概念和发展，掌握人类与大气圈、生物圈、土壤圈、岩石圈的关系，以及人类活动引起的主要要素（大气、水、土壤等）的污染问题和污染物在环境中的迁移转化规律，掌握人类社会与自然环境间的协调平衡理论。掌握可持续发展观念的内涵。

三、教学内容及学时分配

第一章绪论（2学时）

第一节 环境及环境类型

第二节 环境科学及其发展

第三节 环境科学的逻辑思维方法论

教学要点：了解环境的概念、类型和特性；了解当代环境问题的发展及环境科学的研究对象、任务和特性；了解并掌握整体性、系统性、综合性和复杂性的逻辑思维方法。

教学重点：环境科学的逻辑思维方法论。

教学难点：环境科学的逻辑思维方法论。

第二章 人类与大气圈（5学时）

第一节 大气圈的结构与组成

第二节 大气污染及其类型

第三节 大气污染物的种类及其转化规律

第四节 人类活动对大气圈的影响

第五节 大气污染的危害

教学要点：掌握大气的组成及大气圈的结构；掌握大气污染的类型及分类；掌握主要大气污染物的迁移转化，污染物的扩散规律；了解并掌握温室效应，全球变暖，阳伞效应，南极臭氧洞，酸雨等气候异常现象、变化趋势；了解大气污染对人体、植物等的危害。

教学重点：大气环境结构和组成，主要大气污染物及其相互转化、大气污染的危害及防治和管理措施。

教学难点：大气污染物的迁移转化，污染物的扩散规律。

第三章 人类与水圈（5 学时）

第一节 地球水资源

第二节 中国水资源

第三节 水利工程的环境效应

第四节 水体污染

第五节 主要污染物在水环境中的迁移转化

教学要点：了解全球水资源循环及供给前景；掌握水圈概念和全球水循环；了解中国水资源分布，淡水供给前景；熟悉水利工程的环境效应；了解并掌握水体污染的概念，水体自净功能。掌握 BOD、COD 的概念，计算方法，掌握主要污染物在水环境的迁移转化规划规律。

教学重点：全球水循环；水圈概念；水体污染的概念；水体自净；主要污染物在水环境的迁移转化规划规律；水利资源的环境效益。

教学难点：主要污染物在水环境的迁移转化规划规律。

第四章 人类与生物圈（5 学时）

第一节 生物圈与生物多样性

第二节 生态系统及其组成

第三节 生态系统的类型与特征

第四节 生态系统的结构与功能

第五节 生态系统的动态平衡

第六节 人类对生物圈的影响

第七节 联合国人与生物圈计划

教学要点：掌握生物圈，生态多样性概念；了解生态系统的组成；了解生态系统的类型划分与特征；了解并掌握生态系统的结构和功能；了解并掌握生态系统的动态平衡的概念；了解人类活动对生物圈的影响；了解联合国与生物圈计划。

教学重点：生物圈的概念；生态系统的结构、功能、动态平衡。

教学难点：生态系统的动态平衡。

第五章 人类与土壤圈（5 学时）

- 第一节 土壤圈的概念
- 第二节 世界土地资源
- 第三节 中国土地资源
- 第四节 人类对土壤圈的影响
- 第五节 农药与土壤污染
- 第六节 土地与粮食安全

教学要点：了解土壤圈的概念；掌握世界土地资源总量及消长；了解中国土地资源总量及消长；了解并掌握土壤侵蚀、盐碱地、废弃物、荒漠化等对土壤的影响；掌握农药在土壤环境中的迁移、降解与转化规律；了解土地与粮食安全的关系。

教学重点：土壤圈的概念、土壤侵蚀、沙漠化、盐渍化和水涝、土壤污染概念；农药在土壤环境中的迁移、降解与转化；粮食安全。

教学难点：农药在土壤环境中的迁移、降解与转化。

第六章 人类与岩石圈（4 学时）

- 第一节 岩石圈与自然资源
- 第二节 岩石圈中的能源
- 第三节 岩石圈中的矿物资源
- 第四节 人类对岩石圈的影响
- 第五节 开发“城市矿山”

教学要点：掌握地球内部的圈层结构；掌握岩石圈中的能源分布规律；了解岩石层的矿物资源；了解地下核试验、矿山开发等人类活动对岩石圈的影响；掌握“城市矿山”的概念、开发利用情况。

教学重点：地球内部的圈层构造；掌握岩石圈中的能源分布规律；“城市矿山”的概念。

教学难点：岩石圈中的能源分布规律。

第七章 人口与环境（4 学时）

- 第一节 世界人口问题
- 第二节 中国人口问题
- 第三节 人口学理论
- 第四节 人口预测模型
- 第五节 未来人口预测
- 第六节 人口过剩对环境的压力

教学要点：了解世界人口问题；了解中国人口问题；掌握 T.R 马尔萨斯人口论，马克思、恩格斯人口论；会用数学方法、人口学方法预测地区或国家未来人口；了解人口过剩对自然环境、社会环境的压力。

教学重点：人口预测模型；人口学理论。

教学难点：中国的老龄化人口结构；人口预测模型；“人口膨胀-自然资源耗竭-环境污染”模型；粮食危机。

第八章 环境伦理（2 学时）

第一节 不同环境伦理观出现的背景及其发展

第二节 环境道德观

第三节 可持续发展的环境伦理观

第四节 环境伦理的基本原则

教学要点：了解“天人合一”观，人类中心论，生物中心论，生态整体论，自然价值论，代际均等环境伦理观出现的背景及其发展；了解环境道德观；掌握可持续发展的环境伦理观；了解环境伦理的基本原则。

教学重点：可持续发展的环境伦理观；环境伦理的概念、基本原则。

教学难点：环境伦理的基本原则。

第九章 走可持续发展道路（2 学时）

第一节 形成可持续发展理论的历史过程

第二节 可持续发展的内涵

第三节 可持续发展的指标体系

第四节 走可持续发展道路

第五节 中国可持续发展战略的实施

教学要点：了解可持续发展理论的发展过程；掌握可持续发展的内涵；掌握人文发展指数，绿色国民账户，国际竞争力评价体系的概念、内涵；了解 21 世纪议程的基本思想和主要内容；了解可持续发展在中国、日本、欧美国家的实施过程。

教学重点：可持续发展的内涵；可持续发展的指标体系；人文发展指数，绿色国民账户，国际竞争力评价体系的概念。

教学难点：可持续发展的指标体系。

第十章 环境科学技术与方法（2 学时）

第一节 环境监测

第二节 环境评价

第三节 环境规划

教学要点：掌握环境监测、环境评价、环境规划的概念、目的和分类；了解环境影响评价的流程；了解环境规划的程序和方法。

教学重点：环境监测、环境评价、环境规划的概念、目的和分类。

教学难点：环境影响评价的流程；环境规划的程序和方法。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 孙强编著.《环境科学概论》.化学工业出版社, 2012
- [2] 杨志峰, 刘静玲等编著.《环境科学概论》(第二版).高等教育出版社, 2010
- [3] 徐慧, 陈林编著.《环境科学概论》.中国铁道出版社, 2014
- [4] 刘克锋, 刘悦秋主编.《环境科学概论》.气象出版社, 2010

《环境微生物学及实验》课程教学大纲

课程编号：0712064

课程总学时/学分：54/3（其中理论 36 学时，实验 18 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《环境微生物学及实验》研究自然环境中的微生物群落，结构，功能与动态；研究微生物对不同环境中的物质转化以及能量变迁的作用与机理，进而考察其对环境质量的影响。

通过本课程的理论教学，使学生能熟悉环境中微生物的主要类群，牢固掌握环境微生物学实验的基本操作技能，初步掌握微生物对环境中污染物的降解与转化及环境监测中的微生物学相关方法。结合实验内容的开展，进一步加深理解环境微生物学课的理论知识，培养学生观察、思考及独立分析问题和解决问题的能力，启迪学生的创新思维。

二、教学基本要求

本课程是为了更好地认识、利用、控制和改造微生物，造福于人类，本学科在学习微生物原理的基础上，着重讨论与环境污染控制有关的微生物学问题。由于参与环境污染净化的微生物种类很多，而且微生物本身又在污染的环境中生长繁殖，不断演变，所以，阐明微生物自身的生长变化规律以及与环境的复杂关系是本学科的主要任务，就是要搞清楚被污染环境中微生物的种类、生态分布、生长繁殖和遗传变异的规律，和污染控制的作用机理，通过理论的学习，直接指导生产实践。

通过本课程的学习可以训练学生掌握环境微生物学最基本的操作技能，加深理解课堂讲授的某些环境微生物学理论，培养学生观察、思考、分析问题、解决问题和提出问题的能力，培养学生实事求是、严肃认真的科学态度，以及敢于创新的开拓精神。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 污染控制微生物学的研究对象和任务

第二节 微生物概述

第三节 微生物学及污染控制微生物学的发展史

教学要求：了解环境与环境工程面临的问题，可持续发展与微生物，环境工程微生物学的研究对象与任务；理解环境工程微生物学的研究对象以及环境工程微生物学的研究任务；掌握微生物的分类和命名（二名法）；熟悉病毒和类病毒，原核微生物与真核微生物；掌握微生物的特点。

教学重点：微生物的特点；环境微生物学的研究对象；环境微生物学的研究任务。

教学难点：掌握微生物的分类和命名。

[实验名称] 微生物的个体形态观察及群体形态特征的观察

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握显微镜的构造、性能和使用方法，重点掌握普通光学显微镜油镜的使用；了解和利用普通光学显微镜油镜对细菌、放线菌进行个体形态观察；观察并比较不同来源的的微生物生长的数量和类型。

第二章 原核微生物（2 学时）

第一节 细菌

第二节 放线菌

第三节 鞘细菌、蓝细菌、滑动细菌、光合细菌

教学要求：了解细菌的个体形态与大小，掌握细菌的细胞结构（细胞壁的组成、结构、功能；细胞质膜的组成、结构、功能；细胞质与内含物；拟核的组成、功能、质粒；荚膜的组成、功能；菌胶团；衣鞘；芽孢；鞭毛）；运用细菌在固体培养基上的培养特征；掌握细菌在明胶培养基上的培养特征，细菌在半固体培养基上的培养特征，细菌在液体培养基上的培养特征；了解细菌的物理化学性质（细菌悬液的稳定性；细菌悬液的浑浊度；细菌的多相胶体性质；细菌的比表面积；细菌的密度和重量），掌握细菌表面电荷和等电点；运用细菌的染色原理及染色方法。熟悉古菌的特点及分类；掌握放线菌的形态和大小、菌落形态、放线菌的繁殖；了解蓝绿菌、螺旋体、立克次氏体和支原体。

教学重点：细菌的细胞结构，运用细菌在固体培养基上的培养特征，了解细菌的物理化学性质。

教学难点：细菌的细胞结构，细菌表面电荷和等电点。

[实验名称] 细菌的染色与形态结构的观察

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学习微生物涂片、染色的基本技术；初步认识细菌的形态特征；巩固显微镜（油镜）的使用方法和无菌操作技术；学习并初步掌握革兰氏染色法；了解革兰氏染色法的原理及其在细菌分类鉴定中的重要性；观察芽孢的形态特征。

第三章 真核微生物（2 学时）

第一节 真菌

第二节 藻类

第三节 原生动物及后生动物

教学要求：掌握原生动物的一般特征及胞囊；运用原生动物及微型后生动物的分类判断污水生物处理状况；掌握藻类的一般特征、分类及各门特征简介；掌握酵母菌

的形态和大小、细胞结构、繁殖、培养特征；掌握霉菌的形态和大小、细胞结构、繁殖方式、菌落特征；熟悉伞菌的基本特征。

教学重点：藻类的特征、培养。

教学难点：运用原生动物及微型后生动物的分类判断污水生物处理状况。

第四章 非细胞生物—病毒（2 学时）

第一节 病毒的形态结构

第二节 病毒的增殖

第三节 微生物主要类群的特征比较

教学要求：掌握病毒的特点、形态和结构、繁殖以及环境因子对病毒的影响；了解病毒的分类，病毒的溶原性，学会运用病毒的培养。

教学重点：病毒的特点、形态和结构、繁殖。

教学难点：病毒的培养。

第五章 微生物的营养（4 学时）

第一节 微生物的营养物质

第二节 微生物细胞的化学组成

第三节 物质的运输

第四节 微生物的营养类型

第五节 培养基

教学要求：掌握微生物的化学组成与营养的类型；了解培养基的分类及其配制方法；了解微生物的产能代谢与呼吸作用的关系；掌握微生物的好氧呼吸、无氧呼吸和发酵作用的机理及其对应微生物群类的相关性。

教学重点：酶的概念、酶的组成、性质及其在生物代谢中的作用；微生物的化学组成及按营养和获得能量的方式的分类；微生物呼吸的类型及其对应微生物群类的相关性。

教学难点：微生物的化学组成及按营养和获得能量的方式的分类。

[实验名称] 培养基的制备、灭菌以及无菌检测

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 明确培养基的配制原理；通过对基础培养基的配制，掌握配制培养基的一般方法和步骤；了解高压蒸汽灭菌的基本原理及应用范围；学习高压蒸汽灭菌的操作方法；了解干热灭菌的原理和应用范围；学习干热灭菌的操作技术。

第六章 微生物的代谢（4 学时）

第一节 微生物的酶和酶促反应

第二节 化能异养型微生物的产能代谢——发酵与呼吸

第三节 化能自养型微生物的产能代谢

第四节 微生物的有机物质代谢及代谢调节

教学要求：了解酶的组成、酶的性质与作用特征和酶的种类与结构；了解按催化反应的性质酶的分类及其作用；了解微生物的产能代谢与呼吸作用的关系；掌握微生物的好氧呼吸、无氧呼吸和发酵作用的机理及其对应微生物群类的相关性。

教学重点：酶的概念、酶的组成、性质及其在生物代谢中的作用；微生物的化学组成及按营养和获得能量的方式的分类；微生物呼吸的类型及其对应微生物群类的相关性。

教学难点：酶的概念、酶的组成、性质及其在生物代谢中的作用；微生物的化学组成及按营养和获得能量的方式的分类；微生物呼吸的类型及其对应微生物群类的相关性。

[实验名称] 微生物营养谱的测定

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学习用生长谱法测定微生物营养需要的基本原理和方法。

第七章 微生物的生长繁殖（2 学时）

第一节 微生物纯培养的生长

第二节 微生物的生长曲线

教学要求：了解微生物的生长曲线及其意义，生长曲线的四个阶段在污水生化处理中的应用；生长曲线在生物繁殖的相关性及其意义；掌握微生物的遗传和变异的物质基础；了解 DNA、RNA 结构的特点，遗传基因的概念及其分类；了解遗传信息的传递和 DNA 的自我复制基本过程。

教学重点：微生物的生长曲线；DNA、RNA 的结构和自我复制；基因、基因重组、基因工程与现代科学；遗传变异的本质。

教学难点：微生物的生长曲线；DNA、RNA 的结构和自我复制；基因、基因重组、基因工程与现代科学；遗传变异的本质。

[实验名称] 环境因素对微生物的影响

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 了解环境条件的改变对微生物生长影响

第八章 微生物的生态（2 学时）

第一节 空气中的微生物、土壤中的微生物及水中的微生物

第二节 微生物的个体生态条件

第三节 微生物种群的生存竞争

第四节 微生物的生物群落及生态系统

第五节 水的卫生细菌学

教学要求：了解生态系统及其组成、生态系统与生物圈的关系；掌握生态平衡与生

态失调的概念，生态系统的功能，食物链的概念及相互关系；了解微生物在土壤、空气、水体中生态条件和分布。

教学重点：生态系统的组成及功能、食物链；生态平衡与生态失调及其标志；微生物在土壤、大气、水体中的生态及其分布。

教学难点：生态系统的组成及功能、食物链；生态平衡与生态失调及其标志；微生物在土壤、大气、水体中的生态及其分布。

第九章 微生物的遗传和变异（2 学时）

第一节 微生物的遗传

第二节 微生物的突变

教学要求：了解微生物的生长曲线及其意义，生长曲线的四个阶段在污水生化处理中的应用；生长曲线在生物繁殖的相关性及其意义；掌握微生物的遗传和变异的物质基础；了解 DNA、RNA 结构的特点，遗传基因的概念及其分类；了解遗传信息的传递和 DNA 的自我复制基本过程；了解微生物的变异的实质及其类型；了解基因重组和基因工程的初步知识及其在现代科学中的意义；了解菌种的退化、复壮和保藏的方法。

教学重点：微生物的生长曲线；DNA、RNA 的结构和自我复制；基因、基因重组、基因工程与现代科学；遗传变异的本质。

教学难点：微生物的生长曲线；DNA、RNA 的结构和自我复制；基因、基因重组、基因工程与现代科学；遗传变异的本质。

第十章 废水生物处理基本原理核主要微生物类群（4 学时）

第一节 废水生物处理基本原理

第二节 好氧生物处理

第三节 氧化塘

第四节 厌氧生物处理简介及废水生化处理中主要微生物类群

教学要求：掌握废水生物处理基本原理，好氧生物处理方式、方法，好氧处理主要微生物类群，厌氧处理主要微生物类群，废水处理中的原生动物的作用。

教学重点：絮凝作用，吸附作用，氧化作用，沉淀作用，曝气方式，活性污泥法，生物膜法。

教学难点：絮凝作用，吸附作用，氧化作用，沉淀作用，曝气方式，活性污泥法，生物膜法。

第十一章 厌氧生物学原理及厌氧生物处理技术（4 学时）

第一节 非产甲烷细菌

第二节 产甲烷细菌

第三节 厌氧生物处理微生物生态学

第四节 厌氧生物处理工艺学

教学要求：了解厌氧处理工艺技术原理，了解产甲烷细菌特征、生态。

教学重点：厌氧生物处理工艺条件及其控制

教学难点：废水厌氧生物处理各种工艺

[实验名称] 基于培养介质的微生物消长的测定

[实验学时] 3 学时

[实验要求]了解大肠杆菌的生长曲线特征和繁殖规律，并学会绘制生长曲线；复习光电比浊法测量细菌数量的方法。

第十二章 水体的富营养化和氮磷的去除（4 学时）

第一节 水体富营养化

第二节 生物脱氮

教学要求：了解富营养化产生的原因及其危害，控制水体富营养化的措施与方法及其评价水体富营养化的指标、评价方法，水体中氮化物的危害。

教学重点：控制水体富营养化的措施与方法及其评价水体富营养化的指标。

教学难点：生物脱氮的基本原理、基本流程，影响脱氮作用的环境因素。

第十三章 污染控制微生物学的应用（2 学时）

第一节 微污染水源水的生物预处理

第二节 污染控制微生物学在废水、大气治理处理、固体废弃处理中的应用

教学要求：了解生物处理的对象和目的，生物预处理的特点，生物氧化预处理技术。

教学重点：常见的高浓度有机废水生物处理工艺，重金属废水的生物处理工艺，微生物处理在大气治理中的各种工艺。

教学难点：重金属废水的生物处理工艺，微生物处理在大气治理中的各种工艺。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 郑平.《环境微生物学》.浙江大学出版社, 2012
- [2] 王家岭.《环境微生物学》.高等教育出版社, 2004
- [3] 乐毅全.《环境微生物学》.化学工业出版社, 2011
- [4] 姜彬慧.《环境工程微生物学实验指导》.冶金工业出版社, 2011
- [5] 沈萍, 陈向东.《微生物学实验》.高等教育出版社, 2007

《固体废弃物的处理与处置》课程教学大纲

课程编号：0712065

课程总学时/学分：54/3（其中理论 36 学时，实验 18 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《固体废弃物的处理与处置》是一门专业必修课。本课程系统地讲授从固体废弃物的产生、收集、预处理、处理到最终处置各个环节的工艺和技术。通过学习，使学生初步掌握固体废弃物处理与处置的方法、原理及各种资源化技术，培养和训练学生从事固体废弃物管理和技术工作所需要的基本素质和技能，为今后从事工程技术及研发工作打下基础。

本课程是为《固体废弃物的处理与处置》课程开设的实践性必修课，实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。能帮助学生加深理解各种固体废弃物处理与资源化技术的原理，初步掌握基本实验方法和操作技能，培养学生具有进行科学实验的初步能力和良好工作作风。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握固体废弃物的来源和分类，固体废弃物的收集和运输工艺，了解和掌握固体废弃物的各种预处理、处理的原理和基本方法及最终处置技术，对几种典型的固体废弃物制备建筑材料工艺及危险废物的处理处置有一定程度的了解。

要求学生掌握实验的基本原理以及实验的操作方法；能独立进行实验的全过程，包括实验方案的设计、实验现象的观察、实验数据的测试及实验报告的编写。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 固体废物的来源和分类

第二节 固体废物的污染及其控制

第三节 固体废物处理处置方法

第四节 控制固体废物污染的技术政策

第五节 固体废物管理

教学要求：掌握固体废物的来源和分类；掌握固体废物污染的特点，了解途径、危害和控制方法；掌握固体废物处理处置的基本方法；了解我国控制固废污染的技术政策，了解 3R 政策；掌握固体废物管理的概念和体系。

教学重点：固体废物的来源和分类；固体废物的污染特点；固体废物处理处置的基本方法。

教学难点：固体废物的产生途径；固体废物的控制方法。

第二章 固体废物的收集运输与压实（3 学时）

第一节 工业固体废物的收集运输（自学）

第二节 城市生活垃圾的收集运输

第三节 固体废物压实

第四节 危险废物的收集、贮存于运输

教学要求：掌握收运系统的组成阶段和城市生活垃圾清运的操作方法，了解城市垃圾收集以及运输的基本方式，能根据实际要求确定城市垃圾收运路线；掌握固体废物压实原理、方法及作用；了解危险废物的收集容器。

教学重点：收运系统的组成；城市垃圾清运操作方法。

教学难点：城市垃圾收运路线确定。

第三章 固体废物的破碎和细磨（3 学时）

第二节 细磨

教学要求：掌握固体废物的破碎处理方法，掌握破碎方法的处理要求及处理效果。能根据固体废物的特性，选择合适的破碎处理方式；掌握细磨原理和方法；了解细磨设备；掌握低温破碎原理和流程；了解低温破碎的应用。

教学重点：破碎原理；低温破碎。

教学难点：破碎设备选择。

第四章 固体废物分选（7 学时）

第一节 分选方法

第二节 筛选

第三节 重力分选

第四节 磁力分选

第五节 电力分选

第六节 浮选

第七节 其他分选方法

教学要求：掌握各种常用的固体废物分选方法；掌握筛选的原理、处理效果及适用条件；掌握重力分选的原理、处理效果及适用条件；了解磁力分选原理和设备；了解电力分选原理、设备和应用；掌握浮选的原理、药剂和基本工艺、处理效果和适用条件；了解其他分选方法。

教学重点：筛分效率；重力分选。

教学难点：浮选过程；风力分选原理。

第五章 固体废物的脱水（3 学时）

第一节 概述

第二节 脱水方法

教学要求：了解脱水的基本概念；掌握固体废物中水分的存在形式，以及各种水分存在形式的适宜脱水处理方法；掌握污泥浓缩、调理机械脱水的原理及流程。

教学重点：污泥中水分的存在形式。

教学难点：污泥脱水方法。

第六章 固体废物的焚烧（6学时）

第一节 热值的测定和计算

第二节 燃烧

第三节 焚烧系统和设备

第四节 热能的回收利用

第五节 焚烧污染物控制

教学要求：掌握固体废物热值的测定和计算；掌握固体废物焚烧的原理、过程和方法；会根据热值、垃圾组分等进行理论燃烧温度的计算以及停留时间的计算；掌握影响废物焚烧的因素；了解焚烧设备和工艺系统；掌握焚烧热能回收的基本方式；掌握固废产生过程中的主要污染物，熟悉污染物相对应的控制技术。

教学重点：焚烧阶段；热值；固体废物焚烧的原理、过程和方法。

教学难点：焚烧热值计算；焚烧烟气产生量计算。

第七章 固体废物的热解（2学时）

第一节 热解的基本原理和方式

第二节 几种固体废物的热解工艺流程

教学要求：掌握热解的基本原理和方式以及影响因素；熟悉几种主要固体废物的热解技术，了解基本流程。

教学重点：热解原理；热解方式。

教学难点：焚烧与热解的区别和联系。

第八章 固体废物的生物处理（4学时）

第一节 好氧生物降解堆肥

第二节 厌氧发酵制沼气

教学要求：掌握固体废物生物处理方法及原理；掌握好氧生物降解制堆肥的方法、原理、影响因素及基本程序，了解发酵装置；掌握厌氧发酵制造沼气的原理及方法；了解影响因素。

教学重点：堆肥原理；堆肥过程及影响因素；厌氧发酵影响因素。

教学难点：堆肥过程影响因素；厌氧发酵影响因素。

第九章 固体废物的处置方法（3学时）

第一节 卫生土地填埋

第二节 安全卫生填埋

教学要求：掌握固体废物处置方法，特别是土地填埋处置。掌握卫生填埋的概念、工艺，了解如何进行填埋场选址；掌握安全卫生填埋的概念，结构，防渗系统，弄清填埋场防渗的方式，对于填埋场渗滤液的来源有清楚的认识，了解填埋场渗滤液和填埋气体的收集处理方式；了解如何封场。

教学重点：渗滤液的产生与处置；填埋气的收集与利用。

教学难点：渗滤液的产生与处置；卫生填埋场与安全填埋场的联系与区别。

第十章 固体废物制备建筑材料（2 学时）

第一节 建筑材料

第二节 典型固体废物制备建筑材料的方法

教学要求：通过自学熟悉固体废物制备建筑材料的方法，特别是粉煤灰、高炉渣、钢渣的综合利用方法；掌握至少一种典型的固体废物制备建筑材料的方法。

教学重点：粉煤灰的产生；粉煤灰的活性。

教学难点：高炉渣的加工处理与特性。

第十一章 危险废物处理与处置（1 学时）

第一节 危险废物概述

第二节 典型处理处置方法

教学要求：了解危险废物定义、危害、来源，知道如何鉴别；熟悉危险废物的安全处置方法及注意事项。

教学重点：危险废物的鉴别。

教学难点：危险废物的典型处理处置方法。

实验教学：

实验一

[实验名称] 固体废物的采样和制样

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求熟练掌握固体废物的采样、制样的基本方法；掌握固体废物的性质及分析需要，学会制定采样和制样的方案。

实验二

[实验名称] 固体废物化学性质测定实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求熟练掌握：含水率、挥发分、灰分、可燃分四个基本参数的测定方法；要求了解固体的基本性质参数包括物理性质参数（含水率、容重），化学性质参数（挥发分、灰分、可燃分、发热值、元素组成等）的测定方法。

实验三

[实验名称] 污泥脱水性能的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求加深理解污泥比阻的概念；评价污泥脱水性能；选择污泥脱水性能的药剂种类、浓度、投药量。

实验四

[实验名称] 废塑料的分解实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解废塑料在不同温度下的分解产物，掌握实验温度对热解气相组成的影响。

实验五

[实验名称] 有机固体废物热值测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求熟练掌握用氧弹式量热计测定有机物的燃烧热，掌握雷诺图校正温差的方法。

实验六

[实验名称] 固体废物的风力分选实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求熟练确定风力分选适宜条件；了解风力分选的原理、方法和影响风力分选效果的主要因素。

实验七

[实验名称] 固体废物的重介质分选实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求掌握重介质试验的操作过程和实验数据的整理；了解重介质分析方法的原理，了解重介质分选中重介质的正确制备方法

实验八

[实验名称] 好氧堆肥模拟实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求加深对好氧堆肥化的了解；了解好氧堆肥化过程的各种影响因素和控制措施。

实验九

[实验名称] 生活垃圾的渗滤液实验及渗滤液的处理方案设计

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求熟练掌握垃圾渗滤液主要污染的指标分析；能初步设计渗滤液的处理方案

实验十

[实验名称] 浸出毒性鉴别实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解样品的前处理方法，了解各危害成分项目的测定方法。

实验十一

[实验名称] 热解焚烧条件实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解焚烧和热解的概念，熟悉焚烧和热解过程的控制参数。

实验十二

[实验名称] 厨房垃圾好氧堆肥化处理实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解影响堆肥化的因素。知道如何准备堆肥材料，如何进行堆肥过程控制和获取相关实验数据，以及如何判断堆肥的稳定化。

实验十三

[实验名称] 有机固废热解实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 要求了解固废热解定义及特点，热解过程及产物，知道有机固体废物热解机理，了解热解工艺分类。

每学期从以上实验内容选择 16 学时，并有 2 个讲授课时，还会根据学科的发展结合科研情况增加新的实验项目。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 沈伯雄主编.《固体废物处理与处置》.化学工业出版社, 2010
- [2] 宁平主编.《固体废物处理与处置》.高等教育出版社, 2010
- [3] 蒋建国著.《固体废物处理处置工程》.化学工业出版社, 2005
- [4] 尹奇德, 王利平等编.《环境工程实验》.华中科技大学出版社, 2009
- [5] 卞文娟主编.《环境工程实验》.南京大学出版社, 2011
- [6] 银玉容, 朱能武主编.《环境工程实验》.华南理工大学出版社, 2014

《环境工程设计基础》课程教学大纲

课程编号：0713044

课程总学时/学分：36/2（其中理论 18 学时，实验 18 学时）

课程类别：专业限选课

一、教学目的和任务

本课程是为环境工程专业的一门综合性、工程性的技术基础课。通过本课程的学习，使学生掌握环境专业中水、气、渣噪声等不同专业方向共同的基础，从而为今后的工作中与相关专业人员的协调与合作提供一个“接口”，为以后从事相关的工作或进一步学习奠定基础。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握环境工程设计的基本概念，污染源强度的计算，厂址选择原则与总体布置，工艺流程设计，管道布置设计，环保设备的选择，清洁生产的应用和技术经济分析等。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 概述

第二节 环境工程设计的范围和内容

第三节 环境工程设计的特点

教学要求：了解环境工程设计的范围、内容和特点。

教学重点：环境工程设计的内容和特点。

教学难点：环境工程设计的特点。

第二章 环境工程设计基本原则（2 学时）

第一节 环境工程设计原则

第二节 污染物排放总量控制原则

第三节 环境工程设计的分类、步骤和分段

第四节 环境工程项目厂址选择原则

教学要求：掌握环境工程设计的原则；污染物排放总量控制的原则；环境工程项目厂址选择原则。

教学重点：重点介绍环境工程设计原则及环境工程设计的分类、步骤。

教学难点：环境工程设计的原则。

第三章 环境工程设计的前期工作（4学时）

第一节 概述

第二节 前期工作应备资料

第三节 项目建议书

第四节 项目可行性研究报告

第五节 环境影响评价报告

第六节 设计任务书

教学要求：掌握如何准备前期工作资料，如何编制项目建议书、项目可行性报告、设计任务书。

教学重点：掌握如何编制项目建议书、可行性报告、设计任务书。

教学难点：项目可行性报告、设计任务书的撰写。

第四章 建设项目工程分析（4学时）

第一节 概述

第二节 工程分析的原则和依据

第三节 工程分析的内容

第四节 污染源强度计算

教学要求：掌握工程分析的原则和依据及工程分析的内容；掌握污染物排放量的计算方法。

教学重点：重点介绍工程分析的原则和内容及污染物排放量的计算方法。

教学难点：污染物排放量的计算方法。

第五章 环境污染防治工程工艺设计（4学时）

第一节 工艺流程的选择

第二节 工艺流程的设计

第三节 环境工程工艺流程设计实例

教学要求：掌握环境污染防治工艺流程的选择和设计。

教学重点：重点介绍环境污染防治工艺流程的设计。

教学难点：重点介绍环境污染防治工艺流程的设计。

第六章 环保设备设计基础（2学时）

第一节 概述

第二节 薄壁容器的强度计算

第三节 容器的封头

第四节 容器的刚度设计

第五节 设备的零部件

第六节 环保设备选型

教学要求：掌握薄壁容器的强度计算方法和容器的封头、刚度设计。

教学重点：薄壁容器的强度计算和刚度设计。

教学难点：薄壁容器的强度计算。

环境工程设计基础课程设计

一、课程设计的性质和教学目标

环境工程设计基础课程设计是环境工程专业重要的实践教学环节，是培养学生专业实践能力的重要过程和基本理论、基本知识的深化过程。

通过课程设计，加深对环境工程设计基础课程内容理解与巩固，使学生掌握设计的原则、方法和步骤。培养学生的计算能力，学生分析及解决工程问题的能力，提高学生的设计和绘图水平。

二、课程设计内容及基本要求

本课程设计以污水防治为例，通过该课程设计环节使学生掌握废水处理工艺设计的基本内容、程序和方法，培养学生的查阅有关技术资料及设计参数的能力；使学生掌握典型构筑物的设计计算方法。

1. 城市废水和啤酒废水常用的处理方法和工艺流程的确定

了解设计原始资料，掌握技术资料的查阅方法，掌握出进厂的设计流量和水质污染浓度；了解水质情况，地形条件，了解城市废水啤酒废水常用的处理方法，掌握污水和污泥处理工艺流程选择确定的方法，掌握流程说明的方法。

2. 各处理构筑物的设计计算

了解各处理构筑物设计参数的选择，掌握各处理构筑物形式、数目的确定方法和尺寸的计算过程；了解曝气装置的类型，理解空气量、曝气装置孔径的计算和布置。

3. 设备选型

了解常用设备的类型，掌握设备选型和数量的确定方法。

4. 厂区的总平面布置图和工艺详图

了解厂区的总平面布置的基本原则与要求，了解平面布置图采用的比例，掌握各处构筑物的总体布置方法；了解一般废水处理图纸的基本要求。

三、考核方法

考核依据发生出勤与设计过程表现、设计成果和学生答辩等环节综合评定。包括学生的工作态度是否认真，能否独立完成课程设计任务；完成的计算说明书的准确情况和图纸的质量，即计算说明书是否符合设计要求、计算准确与否、步骤是否清楚，制图是否规范、图纸尺寸与计算尺寸是否吻合、图面是否清洁美观，学生答辩回答问题是否准确、知识掌握是否牢固等。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈杰榕，周琪等.《环境工程设计基础》.高等教育出版社，2007
- [2] 邱贤华.《环境工程设计基础》.机械工业出版社，2015
- [3] 金毓崑.《环境工程设计基础》.化学工业出版社，2002

《环境工程案例分析》课程教学大纲

课程编号：0713045

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

一、教学目的和任务

本课程的教学目的是通过对专业理论教学与实践教学的学习，掌握了基本概念、基本原理及相关法规、监测方法的科学原理和技术后对实践工程的一个认知和分析。培养学生今后在工程设计和施工过程中具有独立开展工作的能力，培养学生具有综合应用多种方法处理环境问题的能力，进一步培养与时俱进，发展新方法和新技术的创新思维和创新能力。

二、教学基本要求

了解环境工程目的、分类、特点。掌握水环境污染、大气污染等工程过程的设计、开发存在的主要问题和解决措施。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（4学时）

第一节 环境工程的目的和分类

第二节 环境工程的特点

教学要求：掌握环境工程的特点。

教学重点：环境工程的特点。

教学难点：环境工程的特点。

第二章 具体案例分析（30学时）

某大城市规划建设的高速公路

环境现状调查

工程评价

轻工纺织化纤类环境工程分析

污染物量削减的技改项目环境影响预测评价

焚烧炉工程

建材火电类

输变电工程分析

采掘类

教学要求：掌握环境工程的特点、设计方法、环保要求等。

教学重点：环境工程的设计。

教学难点：环境工程的设计。

第三章 工程个例讨论（2学时）

教学要求：掌握环境工程的特色与实践。

教学重点：环境工程的特色与实践。

教学难点：环境工程的特色与实践。

四、推荐教材及参考书目

[1] 国家环境保护总局.《水和废水监测分析方法》第四版.中国环境科学出版社, 2002

[2] 奚旦立等编.《环境工程手册——环境监测卷》.高等教育出版社, 1998

《物理性污染及其防治》课程教学大纲

课程编号：0704056

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

本课程是环境工程专业本科生专业学习密切关联的必修课程，是高等环境工程专业教育必要的组成部分。物理性污染具有不同于化学及生物性污染的特征，是从事环保工作的人员经常遇到的环境问题，物理性污染控制主要研究声、光、热、电磁、振动及放射性等物理因子污染发生的机理与防治方法。由于物理环境是人们生存环境的必要组成部分，物理性污染控制不仅研究如何消除污染，也研究适宜于人类生活和工作的声、光、热、电磁等物理环境，因而课程内容会包含各种物理性污染的发生机理、定量表征、评价方法和标准以及消除该种污染的基本途径及方法。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，增强学生对物理性污染的感性认识；为学生将来从事有关声、光、热、电磁、振动及放射性方面的污染及防治工作奠定必要的理论基础和实践能力。要求学生重点掌握有关噪声、振动及放射性污染与防治的相关内容，熟悉光、热及电磁污染与防治内容。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 物理环境与环境物理学

第二节 物理性污染及其研究内容

教学要求：了解并掌握物理环境及物理性污染的特征，了解物理性污染和环境物理学的有关内容。

教学重点：物理性污染控制理论体系

教学难点：物理性污染控制理论体系

第二章 噪声污染及其控制（4 学时）

第一节 概述

第二节 声学基础

第三节 噪声的评价和标准

第四节 噪声控制技术——吸声

第五节 噪声控制技术——隔声

第六节 噪声控制技术——消声

第七节 有源噪声控制简介

教学要求：了解声波的基础知识，掌握声波物理量度的表征方法及计算；掌握噪声的评价方法；熟悉噪声标准及测量方法和规范。理解吸声的理论及方法；掌握吸声降噪的应用范围。降噪效果并能够进行简单的设计计算；熟悉各种吸声结构和吸声材料的特性；掌握消声的基本理论，了解各种消声器的结构、原理和特点；熟悉典型消声器的设计计算。

教学重点：吸声降噪的应用范围，降噪效果计算。

教学难点：降噪效果计算。

第三章 振动污染及其控制（4 学时）

第一节 概述

第二节 振动基础

第三节 振动的评价与标准

第四节 振动控制技术

第五节 减振材料与装置及其应用

教学要求：了解振动的危害，掌握振动的测量和评价，熟悉振动的隔离与阻尼减振方法。

教学重点：振动控制技术与基本理论

教学难点：减振的材料及实际应用性选择原则。

第四章 电磁辐射污染及其防治（2 学时）

第一节 概述

第二节 电磁辐射基础

第三节 电磁辐射防护标准

第四节 电磁辐射污染防治技术

教学要求：了解电磁辐射的来源及特点，熟悉电磁辐射的定量指标及测量方法，了解电磁辐射污染的危害及电磁辐射防护的基本途径或措施。

教学重点：电磁辐射的定量指标，电磁辐射防治的基本方法。

教学难点：电磁辐射的防护方法技术、原则标准。

第五章 放射性污染及其控制（2 学时）

第一节 概述

第二节 辐射剂量学基础

第三节 放射性废物与防护标准

第四节 放射性废物处理技术

第五节 放射性污染去污技术

教学要求：了解辐射源，熟悉放射性辐射的定量方法和环境标准，了解辐射防护的基本知识。

教学重点：放射性废物处理技术、防护标准。

教学难点：放射性防护的方法，国家标准阈值。

第六章 热污染及其控制（2 学时）

第一节 概述

第二节 水体热污染

第三节 热岛效应

第四节 温室效应

第五节 热污染评价与标准

第六节 热污染控制技术

教学要求：了解热污染的危害，熟悉热污染防治的基本途径及方法。

教学重点：热污染成因、防治、评价标准。

教学难点：热岛效应、温室效应形成机制，应对原则，实际途径。

第七章 光污染及其控制（2 学时）

第一节 概述

第二节 光学基础

第三节 光环境评价与质量标准

第四节 光污染防治技术

教学要求：了解光环境，掌握光度量的方法，了解光污染及其防治的方式或方法。

教学重点：电光源的基本技术参数，光环境评价。

教学难点：光污染标准，度量标准和评价方法。

四、推荐教材及参考书目

[1] 陈杰蓉.《物理性污染控制》.高等教育出版社，2007

[2] 陈亢利，钱先友等.《物理性污染与防治》.高等教育出版社，2015

[3] 孙兴滨，闫立龙等.《环境物理性污染控制》.化学工业出版社，2010

《环境保护法规》课程教学大纲

课程编号：0713047

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境保护法规》是一门限选课。从法律视角研究环境保护问题。通过本学科的教学，使学生掌握环境保护法相关的知识，并能运用相关法律分析案例，注重学生自学能力和表达能力的培养。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生明确环境保护法的任务、目的和作用。了解环境保护法的基本制度。了解和掌握保护土地、水、森林、大气、水、固废、海洋环境保护、噪声等污染的法律规定。要求学生关注国际环境问题，了解我国参加的主要国际环境保护条约和文件。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 环境与环境问题

第二节 环境保护与环境保护法

第三节 环境保护法学

教学要求：明确环境保护及环境保护法在环境保护中的地位；了解环境保护法的产生和发展；掌握环境保护法学的概念.环境保护法学体系及环境保护法学的研究方法。

教学重点：环境保护法学的概念。

教学难点：环境保护法体系及研究方法。

第二章 环境保护法概述（2学时）

第一节 环境保护法的概念

第二节 环境保护法的任务、目的和作用

第三节 环境保护监督管理体制

第四节 环境保护法的适用范围

第五节 环境保护法体系

教学要求：了解环境保护法的定义.特点及环境保护法与其它部门法的关系，明确环境保护法的任务、目的与作用；了解环境保护监督管理体制的概念，认识我国环境监督管理机构的产生和发展，明确我国环境监督管理机构的职责；掌握环境保护法的适用范围，主要为在空间、对人及在时间上的使用范围；了解法律体系的概念和我国环境保护法体系。

教学重点：环境保护法的适用范围，主要为在空间、对人及在时间上的使用范围；掌握环境保护法的任务、目的与作用；环境监督管理体制的概念、特点和意义。

教学难点：环境保护法的适用范围。

第三章 环境保护法的基本原则（2 学时）

第一节 环境保护法基本原则概述

第二节 环境保护与经济社会发展相协调原则

教学要求：了解环境保护法基本原则的概念和意义；掌握环境保护与经济社会发展，社会发展相协调原则以及预防为主、防治结合、综合治理的原则。了解损害者付费、收益者补偿原则与公众参与原则。

教学重点：环境保护与经济社会发展、社会发展相协调原则以及预防为主、防治结合、综合治理的原则。

教学难点：环境保护与经济社会发展、社会发展相协调原则以及预防为主、防治结合、综合治理的原则。

第四章 环境保护法的基本制度（2 学时）

第一节 环境保护法基本制度概述

第二节 环境保护规划制度

第三节 环境影响评价制度

第五节 征收环境保护费制度

第六节 突发环境事件应急预案制度

教学要求：了解环境保护法的基本制度；掌握环境影响评价制度，“三同时”制度、征收环境保护费制度、征收环境保护费制度、突发环境事件应急预案制度和环境污染与破坏事故的报告和处理制度；了解环境保护规划制度、许可证制度、限期治理制度。

教学重点：环境影响评价制度，“三同时”制度、征收环境保护费制度、征收环境保护费制度、突发环境事件应急预案制度。

教学重点：各种环境保护法基本制度

第五章 环境标准和环境监测（2 学时）

第一节 环境标准

第二节 环境监测

教学要求：了解环境标准的概念及体系；掌握环境标准的制定及其实施与监督；了解环境监测的概念意义及环境监测网，掌握环境监测报告制度。

教学重点：环境标准的制定及其实施与监督；环境监测报告制度。

教学难点：环境标准的制定；环境监测报告制度。

第六章 自然资源保护法概述（2 学时）

第一节 自然资源与自然资源保护法

第二节 自然资源保护法的原则

第三节 自然资源保护法的制度

教学要求：掌握自然资源的概念、特性和分类；了解土地、水、矿产资源的概念及保护的意义，了解自然资源保护法的原则；了解自然资源保护法的三项原则；了解自然资源保护法的四项制度。

教学重点：自然资源的概念、特性和分类；保护土地、水、矿产资源的法律规定。

教学难点：自然资源保护法的原则。

第七章 保护森林、草原、野生动植物和渔业资源的法律规定（2学时）

教学要求：了解森林、草原、野生动植物、渔业资源的概念及保护意义；了解国家在保护森林、草原、野生动植物和渔业资源方面的相关法律规定。

教学重点：国家在保护森林、草原、野生动植物和渔业资源方面的相关法律规定。

教学难点：国家在保护森林、草原、野生动植物和渔业资源方面的相关法律规定。

第八章 水土保持和防沙治沙的法律规定（2学时）

教学要求：了解水土保持、防沙治沙的概念和意义；掌握水土保持，防沙治沙的法律规定。

教学重点：水土保持，防沙治沙的法律规定。

教学难点：水土保持，防沙治沙的法律规定。

第九章 保护自然保护区、风景名胜区和森林公园的法律规定（2学时）

教学要求：了解自然保护区、风景名胜区和森林公园的概念及保护意义；掌握保护自然风景区、风景名胜区和森林公园的法律规定。

教学重点：保护自然风景区、风景名胜区和森林公园的法律规定。

教学难点：保护自然风景区、风景名胜区和森林公园的法律规定。

第十章 保护城乡环境和农业环境的法律规定（2学时）

教学要求：掌握有关保护城乡环境的法律规定；了解农业环境的概念及保护意义，并掌握保护农业环境的法律规定。

教学重点：有关保护城乡环境的法律规定；保护农业环境的法律规定。

教学难点：农业环境的概念；保护农业环境的法律规定。

第十一章 防治大气污染和水污染的法律规定（2学时）

教学要求：了解关于环境污染防治对象和防治污染制度和措施的法律规定的规定；了解大气污染、水污染的概念和危害，并掌握大气污染防治和水污染防治的法律规定。

教学重点：大气污染的概念；水污染的概念；大气污染防治和水污染防治的法律规定。

教学难点：大气污染防治和水污染防治的法律规定。

第十二章 海洋环境保护和防治环境噪声污染的法律规定（2 学时）

教学要求：了解海洋环境、海洋环境污染损害、环境噪声的概念特征；掌握相关防治的法律规定。

教学重点：海洋环境与海洋环境污染损害；环境噪声的概念和特点；环境噪声污染的概念及其危害；保护海洋环境的法律规定；环境噪声污染防治的法律规定。

教学难点：海洋环境与海洋环境污染损害；环境噪声污染的概念。

第十三章 防治固体废物污染和危险化学品污染的法律规定（2 学时）

教学要求：了解固体废物、危险化学品的概念特点及其污染危害；掌握相关的防治的法律规定。

教学重点：固体废物的概念；固体废物污染防治的法律规定；危险化学品的概念；危险化学品污染防治的法律规定。

教学难点：固体废物污染防治的法律规定；危险化学品污染防治的法律规定。

第十四章 防治放射性污染、农药污染和电磁辐射污染的法律规定（2 学时）

教学要求：了解放射性污染、农药污染和电磁辐射污染的概念及其危害；掌握相关防治的法律规定。

教学重点：放射性污染、农药污染和电磁辐射污染的概念；相关防治的法律规定。

教学难点：放射性污染、农药污染和电磁辐射污染的概念。

第十五章 行政责任（自学）

第十六章 民事责任和刑事责任（自学）

教学要求：了解民事责任的概念，无过错责任；了解公害民事责任的形式以及追究公害民事责任的程序；了解刑事责任的概念和破坏环境资源保护罪。

第十七章 国际环境保护法（2 学时）

教学要求：关注国际环境问题，重视国际环境保护；了解国际环境保护法的概念、产生和发展及有关环境与贸易的问题，掌握国际环境保护的基本原则；掌握中国对解决全球环境与发展问题的原则立场；了解中国对促进可持续发展的主张。

教学重点：国际环境保护法的概念，基本原则；掌握国内环境问题、国际环境保护和国际环境保护法的相关内容；中国对解决全球环境与发展问题的原则立场

教学难点：国际环境保护法的概念，基本原则；中国对解决全球环境与发展问题的原则立场。

第十八章 分组讨论、案例分析（6 学时）

四、推荐教材及参考书目

- [1] 韩德培主编.《环境保护法教程》.法律出版社, 2007
- [2] 彭守约, 陈汉光编著.《环境保护法教程》.武汉大学出版社, 1984
- [3] 韩德培主编.《环境保护法教程》(第 6 版).法律出版社, 2012

《环境资源管理》课程教学大纲

课程编号：0704044

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境资源管理》是一门任选课，本课程主要介绍以下主要内容：资源的概念与分类，矿产资源、能源资源、土地资源、水资源、生物资源、大气环境、水环境、生态环境、地质环境、地理环境、能源利用对环境的影响等。本课程围绕重要资源的开发利用状况，介绍了当今世界关注的环境问题和我国的环境资源现状及防治对策。通过本课程的学习，将使学生较系统地了解地球上的环境科学和资源开发利用等基本理论、概念和研究方法，以使大学生能够为国家的资源、环境与可持续发展等方面做出有益的贡献。通过开设本课程要求学生掌握资源、环境科学的基础知识、基本研究方法和从事这方面研究的基本技能。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握资源与环境科学的基本理论、基本知识和基本技能；掌握资源的概念与分类，矿产资源、能源资源、土地资源、水资源、生物资源、大气环境、水环境、生态环境、地质环境、地理环境、能源利用对环境的影响等；了解和掌握资源利用和环境保护及可持续性发展的理论和实际的研究方法。由于化学与环境的关系十分密切，其它一些传统的自然科学也与环境有一定关系，因此要求学生在学习了普通化学、普通物理学、高等数学等课程后，才选修本课程。

三、课程内容及学时分配

第一篇 资源环境导引

第一章 资源与环境问题概述（2学时）

第一节 资源与环境问题的产生与发展

第二节 人类主要的资源与环境问题

第三节 中国的资源环境问题

教学要点：了解资源、环境问题的产生和发展；了解中国资源特点及主要环境问题。

教学重点：环境问题产生的根本原因：技术，社会；中国资源的特点。

教学难点：环境问题的对策：技术，法律，道德。

第二章 资源与环境可持续发展的必要性（2学时）

第一节 持续减少的资源

第二节 资源开发利用与环境的关系

第三节 资源环境可持续发展与人类社会

教学要点：了解并掌握资源有限性的定义，资源管理与资源开发利用的关系；了解并掌握水资源、土地资源、生物资源、矿产资源和能源开发利用与环境的关系；掌握资源环境可持续发展的定义；了解资源可持续发展的必然性。

教学重点：资源有限性的定义；水资源、土地资源、生物资源、矿产资源和能源开发利用与环境的关系；资源环境可持续发展。

教学难点：水资源、土地资源、生物资源、矿产资源和能源开发利用与环境的关系。

第三章 资源环境学的使命（2 学时）

第一节 资源环境学的学科体系

第二节 资源环境学的研究内容和任务

第三节 资源环境学的研究方法

教学要点：掌握资源环境学定义，了解资源环境学的学科体系；掌握资源环境学的研究内容，了解研究任务；了解并掌握系统分析方法、生态学方法、理论与实践相结合的方法、数理模型分析方法、信息技术方法、自然科学和社会科学相结合的方法的定义和内涵。

教学重点：资源环境学定义；资源环境学的研究内容；系统分析方法、生态学方法、理论与实践相结合的方法、数理模型分析方法、信息技术方法、自然科学和社会科学相结合的方法的定义和内涵。

教学难点：系统分析方法、生态学方法、理论与实践相结合的方法、数理模型分析方法、信息技术方法、自然科学和社会科学相结合的方法的定义和内涵。

第二篇 资源学基础

第四章 资源与资源学概要（2 学时）

第一节 资源的概念

第二节 资源的分类与系统特征

第三节 资源学的发展历程与发展前景

教学要点：掌握资源学的概念；了解资源的分类系统和特征；了解资源学的发展历史和趋势。

教学重点：资源的概念、分类。

教学难点：资源系统的特征。

第五章 资源过程的生态学原理（3 学时）

第一节 地球表面圈层与资源分布

第二节 生态系统理论

第三节 资源开发利用对生态系统的影响

第四节 资源开发利用与景观生态的维持

教学要点：掌握地球表面圈层的组成以及资源分布；掌握生态系统理论的概念、组成、类型和基本功能；了解退化生态系统的类型与资源开发利用的关系；了解景观生态学的概念，与资源保护管理的关系。

教学重点：生态系统的组成；人类生态系统。

教学难点：生态系统理论。

第六章 水资源（2 学时）

第一节 水资源与水循环

第二节 我国水资源利用现状及世纪面临的主要问题

第三节 雨水与污水资源化

教学要点：掌握水循环的概念、特点；了解我国水资源开发利用现状及面临的主要问题；了解并掌握雨水资源化、污水资源化的概念和内容。

教学重点：水循环、污水资源化的概念和内容。

教学难点：水循环。

第七章 土地资源（2 学时）

第一节 土地及其属性

第二节 土地资源与开发利用

第三节 我国土地资源的概况及其保护

教学要点：了解土地的概念、分类和属性；掌握土地资源概念，影响土地资源开发利用的主要因素；掌握我国土地资源的概括、特点、开发利用的现状及其问题。

教学重点：土地资源概念；影响土地资源开发利用的主要因素。

教学难点：土地资源利用过程中产生的问题及对策。

第八章 生物资源（2 学时）

第一节 生物资源的概念与特性

第二节 生物资源的分类

第三节 生物质能源

第四节 生物多样性与生物资源保护

教学要点：掌握生物资源的概念、特性；了解植物资源、动物资源和微生物资源的内涵；掌握生物质能源的分类及特点；了解生物多样性与资源保护的关系。

教学重点：生物资源的概念、特性、分类；生物质能源；生物多样性丧失。

教学难点：生物多样性丧失；生物质能的研究及应用。

第九章 气候资源（3 学时）

第一节 气候资源概述

第二节 我国气候资源的类型

第三节 我国气候资源的开发潜力与保护

教学要点：掌握气候资源的概念、特征，了解气候资源研究的内容；掌握我国气候资源概括和类型；了解气化资源开发的问题及开发利用潜力。

教学重点：气候资源的概念、特征；气候资源概括和类型。

教学难点：气候资源开发存在的问题及保护措施。

第三篇 资源开发利用与环境

第十章 水资源开发利用与水环境（3 学时）

第一节 水环境与水体污染

第二节 水体污染物及其迁移转化

第三节 我国水体污染的影响及治理控制技术

教学要点：掌握水的分布，水的循环，水资源的有关概念、特性；水体污染与水质指标，掌握各级水质 BOD，COD 参数值；掌握水体污染物的迁移转化规律；掌握我国主要的水体污染治理技术、流程。

教学重点：水体主要污染物的迁移转化规律；水体污染治理技术、流程。

教学难点：水体主要污染物的迁移转化规律。

第十一章 土地资源开发利用与土壤环境（2 学时）

第一节 土壤环境

第二节 土壤污染及危害

第三节 土壤污染的防治与修复技术

第四节 土壤退化及治理

教学要点：了解土壤环境的主要功能；掌握土壤污染源及主要污染的特点，掌握自净作用，土壤环境容量的定义，了解土壤污染的影响和危害；掌握土壤修复的概念和分类；了解土壤退化的成因、类型和防治。

教学重点：土壤修复；土壤退化。

教学难点：土壤修复；土壤退化。

第十二章 大气环境与大气污染（2 学时）

第一节 大气圈与大气环境

第二节 大气污染概述

第三节 大气污染对气候资源的影响

第四节 大气污染的危害及其控制

教学要点：了解大气圈的结构，大气环境的定义；掌握大气污染源的概念和分类；掌握空气污染指数（API）；空气质量等级及污染物浓度限值；掌握主要大气污染物雾霾、PM_{2.5}、二氧化硫、氮氧化物的成分及成因。了解典型大气污染事件；了解大气污染对局部及全球气候变化的影响；了解大气污染的危害类型及控制。

教学重点：空气污染指数（API），空气污染分类；大气污染概念；大气污染源；空气质量等级及污染物浓度限值；大气污染对局部气候资源的影响；大气污染对全球气候变化的影响；主要大气污染物雾霾、PM2.5、二氧化硫、氮氧化物的成分及成因

教学难点：空气污染指数（API）；主要大气污染物雾霾、PM2.5、二氧化硫、氮氧化物的成分及成因。

第十三章 固体废弃物与环境（2学时）

第一节 固体废弃物概述

第二节 固体废弃物和资源的关系

第三节 主要固体废弃物的处理和利用

教学要点：掌握固体废弃物概念、分类和特征，了解固废的危害；掌握固废资源化、能源化的概念和内涵；掌握几种主要的固废利用处理方法。

教学重点：固体废弃物概念、分类和特征；固体废弃物的资源化方法；主要固体废弃物的利用方法。

教学难点：固体废弃物的资源化方法；主要固体废弃物的利用方法。

第十四章 全球生态环境问题（3学时）

第一节 全球气候变化

第二节 生物多样性减少

第三节 酸雨

第四节 森林植被破坏

教学要点：掌握全球气候变化的原因、趋势，掌握影响气候变化的因素；掌握生物多样性的概念，掌握多样性减少的定义；掌握酸雨的概念及成因；了解全球森林植被减少的现在及原因。

教学重点：全球气候变化的成因；影响气候变化的因素；生物多样性减少的原因；酸雨的形成原因。

教学难点：全球气候变化的成因。

第四篇 资源与环境可持续发展

第十五章 资源环境规划与管理（2学时）

第一节 资源环境规划与管理的必要性

第二节 资源环境管理概述

第三节 资源环境规划的实施

教学要点：掌握资源环境规划与管理的必要性原因；掌握资源环境管理的概念、内涵、性质和特点；了解资源环境管理规划实施的一般模式。

教学重点：资源环境管理的概念、内涵、原则；资源环境规划。

教学难点：资源环境规划实施的一般模式。

第十六章 资源环境可持续发展战略（2 学时）

第一节 可持续发展战略与科学发展观

第二节 资源环境可持续发展战略

第三节 实现资源环境可持续发展的有效途径

教学要点：掌握可持续发展理论的概念，了解理论产生和发展的历史；掌握资源环境问题可持续发展的理论基础及与可持续发展战略的关系；掌握事项资源环境可持续发展的有效途径。

教学重点：可持续发展理论；资源环境可持续发展战略。

教学难点：资源环境可持续发展战略的理论基础、实施。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 王惠主编.《资源与环境概论》.化学工业出版社, 2009
- [2] 王敬国主编.《资源与环境概论》.中国农业大学出版社, 2000
- [3] 欧阳金芳等编著.《人口、资源与环境概论》.南京出版社, 2003

《环境保护与可持续发展》课程教学大纲

课程编号：0704045

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

一、教学目的和任务

本课程是为环境工程专业新生的环境教育课。其教学任务是使学生了解目前人类所面临的环境与资源问题，及对人类的生存与发展的威胁和危害，提高环境意识，树立正确的可持续发展观，了解环境保护的主要途径、方法。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握以下基本要求：

1. 了解地球环境的基本特征及人类与地球各圈层的关系，掌握生态系统的基本概念。掌握当前人口发展状况及与自然资源之间的关系。

2. 要求掌握当前人类所面临的各种环境问题和资源短缺问题。

3. 要求掌握持续发展战略的由来、内涵、特征、基本思想；了解可持续发展战略对传统发展理论的创新；掌握可持续发展指标体系，了解国内外实施可持续发展战略的一些做法。

4. 要求掌握环境伦理学的基本观念和主张，了解一些典型的环境伦理观。

5. 要求掌握保护环境的主要途径及实施清洁生产的重要性，了解一些清洁生产实例和实施清洁生产的技术方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 当代主要环境问题及其危害（4学时）

第一节 地球环境的基本特征

第二节 生态系统

第三节 人口与资源

教学要求：掌握地球环境的基本特征及人类与地球各圈层的关系；掌握生态系统的基本概念；掌握当前人口发展状况及与自然资源之间的关系。

教学重点：人类与地球各圈层的关系；人口发展状况与自然资源的关系。

教学难点：人口发展状况与自然资源的关系。

第二章 当代资源与环境问题（8学时）

第一节 资源短缺

第二节 环境污染

第三节 生态破坏

第四节 全球环境问题

教学要求：了解当今资源与环境问题是当前世界上人类面临的重要问题之一；理解其原因主要是由于人类利用资源和环境不当，以及人类社会发展与自然不相协调所致；掌握目前在资源短缺、环境污染（包括水污染、大气污染和固废污染）和生态破坏方面的主要问题。

教学重点：重点介绍资源短缺、环境污染和生态破坏方面的主要问题。

教学难点：人口发展状况与自然资源的关系。

第三章 可持续发展战略的理论与实施（4学时）

第一节 可持续发展的基本理论

第二节 可持续发展战略的实施途径

教学要求：掌握可持续发展战略的基本理论，主要包括可持续发展战略的由来、内涵、特征，以及可持续发展战略对传统发展理论的创新；可持续发展战略实施途径的基本内容，主要包括可持续发展指标体系和国内外实施可持续发展战略的一些做法。

教学重点：重点掌握可持续发展战略的内涵及其对传统发展理论的创新；国外实施可持续发展战略的一些做法。

教学难点：重点掌握可持续发展战略的内涵及其对传统发展理论的创新。

第四章 环境伦理观（2学时）

第一节 环境伦理观的由来

第二节 环境伦理学的主要内容

第三节 环境伦理与人类行为方式

教学要求：掌握环境伦理学的主要内容，它包括：人类与环境的关系分析，环境伦理观的由来，环境伦理学的基本观念和主张，如何实践环境伦理等。

教学重点：重点介绍人类与环境的关系分析及如何实践环境伦理。

教学难点：人类与环境的关系分析。

第五章 环境保护的主要途径（10学时）

第一节 环境规划与管理

第二节 环境管理的法律手段

第三节 环境管理的经济手段

第四节 环境污染防治

第五节 生态环境保护

第六节 国际环境公约

教学要求：掌握环境管理的法律手段，经济手段；掌握环境污染防治主要途径；掌握国际环境公约的内容。

教学重点：重点掌握环境污染防治的主要途径和环境管理的法律手段和经济手段。

教学难点：重点掌握环境污染防治的主要途径和环境管理的法律手段和经济手段。

第六章 清洁生产（6学时）

第一节 清洁生产的原理和评估方法

第二节 实施清洁生产的主要途径

第三节 工业产品的生命周期评估

第四节 清洁生产的实例介绍

教学要求：介绍在可持续发展战略指引下的全新的工业生产模式—清洁生产；掌握清洁生产的定义、内容，及其主要实施途径。

教学重点：重点介绍清洁生产的内容和主要实施途径。

教学难点：清洁生产的主要实施途径。

第七章 热点问题学术报告（室内空气污染、废旧电池利用、制革工业清洁生产）（2学时）

第一节 室内空气污染

第二节 废旧电池利用

第三节 制革工业清洁生产

四、推荐教材及参考书目

- [1] 钱易.《环境保护与可持续发展》.高等教育出版社, 2000
- [2] 徐新华.《环境保护与可持续发展》.化学工业出版社, 2000
- [3] 何强.《环境学导论》.清华大学出版社, 2002
- [4] 刘天齐.《环境保护通论》.中国环境科学出版社, 1997

《环境工程设备与应用》课程教学大纲

课程编号：0713046

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

通过本课程的学习使学生掌握和了解环保设备设计的基本理论及基本方法，为毕业后从事环保设备设计、工艺设备选型以及设备开发打下较好的理论与实践基础。

二、教学基本要求

重点掌握水处理工程的基本理论与方法，掌握各单元处理构筑物的设计计算，以及各处理流程的基本特点，并能够根据实际情况灵活选择处理工艺流程。要求习题、思考题将工程实际与基本理论结合起来，增强学生独立思考、分析和解决问题的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 概述（4学时）

教学要求：了解环保设备相关基本概念和环保设备的分类。

第二章 气体净化系统设计（4学时）

第一节 集气罩的设计及常用风机的选型。

第二节 气体输送管道的设计及常用风机的选型。

教学要求：集气罩和气体输送管道的设计及常用风机的选型。

教学重点：集气罩和气体输送管道的设计。

教学难点：集气罩和气体输送管道的设计。

第三章 除尘器设计与应用（6学时）

第一节 机械式除尘器

第二节 过滤式除尘器

第三节 湿式除尘器

教学要求：了解重力除尘器、惯性除尘器和旋风分离器的原理和选用。掌握袋式除尘器的工作原理、分类和设计、选用。了解湿式除尘器的工作原理、分类和选用。

教学重点：袋式除尘器的工作原理、分类和设计、选用。

教学难点：袋式除尘器的工作原理、分类和设计、选用。

第四章 气态污染物控制设备与应用（6学时）

第一节 吸收设备和吸附设备

第二节 气固催化设备

教学要求：了解吸收设备和吸附设备的工作原理、分类和选用。了解气固催化设备

的工作原理、分类和选用。

教学重点：吸附设备和气固催化设备的工作原理。

教学难点：吸附设备和气固催化设备的工作原理。

第五章 典型水处理设备设计与应用（14 学时）

第一节 格栅

第二节 沉砂池

第三节 沉淀池

第四节 气浮设备

第五节 过滤分离设备

第六节 活性污泥法水处理设备

第七节 生物滤池和生物转盘

教学要求：掌握格栅和格栅除污机的分类、特点和选用；掌握沉砂池的工作原理、分类和设计；掌握沉淀池的工作原理、分类和设计；掌握气浮设备的工作原理、分类和设计；掌握过滤分离设备的工作原理、分类和选用；掌握活性污泥法水处理设备的设计；掌握生物滤池和生物转盘的形式和设计、选用。

教学重点：各种设备的工作原理。

教学难点：各种设备的工作原理。

第六章 环保设备设计与应用技术经济分析（2 学时）

教学要求：掌握环保设备设计与应用技术经济分析。

教学重点：环保设备设计与应用技术经济分析。

教学难点：环保设备设计与应用技术经济分析。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 周敬宣等编.《环保设备及课程设计》.化学工业出版社, 2007
- [2] 郑铭等编.《环保设备——原理·设计·应用》(第二版).化学工业出版社, 2007
- [3] 陈家庆等编.《环保设备原理与设计》(第二版).中国石化出版社, 2008

《土壤环境学》课程教学大纲

课程编号：0704046

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《土壤环境学》是一门新兴的土壤学与环境科学等交叉融合的综合学科。本课程主要讲授土壤在环境中的作用与地位，土壤的基本组成、性质和分类，土壤中碳、氮、硫、磷与环境质量，土壤质量变化、影响、调控与改善，土壤有机污染、重金属污染的评价及调控措施，土壤环境问题研究的基本方法，我国的主要土壤资源及利用现状等。

二、教学基本要求

土壤环境学是研究自然因素和人为条件下土壤环境质量变化、影响及其调控的一门学科，它涉及土壤质量与生物品质、土壤与水和大气质量的关系，以及土壤环境质量变化对人体健康、社会经济、生态系统结构和功能的影响；探索调节、控制和改善土壤环境质量的途径和方法。通过本课程的学习，使学生正确理解土壤在环境中的作用与地位，掌握土壤基本组成、性质与分类，熟悉不同类型污染物对土壤生态系统造成的危害，掌握土壤环境质量调控和改善的基本途径和方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 环境及环境问题

第二节 土壤与土壤圈

第三节 土壤质量及与环境和人类的关系

第四节 环境土壤学的研究对象与任务

教学要求：了解环境与环境科学的涵义，环境的组成与结构，环境问题，土壤与土壤圈的概念，土壤圈的功能，环境土壤学的研究对象、研究任务、相关学科。

教学重点：土壤的定义、特征，圈层概念及功能；土壤污染的特点、污染源、污染类型及防治；土壤质量及在环境中的作用。

教学难点：土壤环境的含义、土壤质量及评估，土壤在环境中的作用和地位、环境土壤学的产生及研究内容。

第二章 土壤的基本组成、性质（2学时）

第一节 土壤的形成

第二节 土壤生态系统的基本组成

第三节 土壤性质

教学要求：了解土壤的形成因素，过程，特征，了解土壤矿物组成，性质与结构特性。

教学重点：土壤有机质的来源、含量及其组成，土壤腐殖酸、土壤有机质的转化，土壤有机质的作用及其生态与环境意义；土壤生物的类型组成，土壤微生物的根际效应及其环境意义；土壤水的形态、土壤水的能态、土壤水分含量及其有效性；土壤空气的来源，土壤空气的组成与运动，土壤热量（特点及与环境能量交换），土壤养分（土壤大量元素、中量元素和微量元素特点及与环境关系）。

教学难点：土壤基本成分、有机质的含量与成分分类及来源；土壤中水分、空气的形态与作用。

第三章 土壤退化（4 学时）

第一节 土壤退化概述

第二节 土壤退化评价的理论与方法

第三节 土壤退化的防治措施与修复技术

教学要求：了解土壤退化的概念、原因、类型、危害，土壤退化的评价理论、评价指标体系、评价方法，了解土壤退化的防治措施与修复技术。

教学重点：土壤退化概念及危害，土壤退化的评估方法与基本指示指标，土壤退化的现行防治方法及功能修复技术与理论。

教学难点：土壤退化的综合防治措施，主要修复技术：物理修复、化学修复、生物修复、原位修复、异位修复等。

第四章 土壤中碳、磷物质循环（4 学时）

第一节 土壤碳循环

第二节 土壤氮循环

第三节 土壤磷循环

教学要求：了解土壤环境中碳、氮、磷等元素的循环，了解土壤背景值与环境容量的概念，了解土壤污染的修复方法、评定标准。

教学重点：土壤磷素的含量分布、形态变化、磷素的迁移固定机理、土壤磷素迁移固定对水体富营养化的影响。

教学难点：土壤中元素成分的循环方式及过程中的存在形态转化。

第五章 土壤背景值与环境容量（4 学时）

第一节 土壤背景值

第二节 土壤背景值的调查方法

教学要求：了解土壤背景值、环境容量概念，掌握土壤背景值的调查方法。

教学重点：调查土壤背景值的基本步骤，包括前期的调查研究、样品布点、土样采集与室内分析、分析结果的数据处理，土壤背景值对环境质量质量的影响，土壤环

境容量的确定与研究方法。

教学难点：土壤背景值与污染限制的区分，环境容量与环境健康的关系，土壤背景值调查方法。

第六章 土壤污染与修复（6 学时）

第一节 土壤环境污染概述

第二节 土壤修复标准的建立

第三节 污染土壤修复效果评定方法

教学要求：了解土壤污染类型，修复方法类型、选用原则以及土壤修复评价标准。

教学重点：土壤污染的防治措施；土壤修复标准的建立

教学难点：土壤修复技术的选择及遴选原则。

第七章 土壤有机污染及修复（6 学时）

第一节 土壤农药污染及修复

第二节 土壤石油污染及修复

第三节 土壤有毒有机物污染

教学要求：了解农药类型、农药污染的危害；去除土壤中残留农药的技术措施。

教学重点：土壤有毒有机物污染概念，在土壤中的吸附，有机污染物在土壤中的挥发，有机污染物在土壤中的移动性，对生物的影响与农产品质量安全影响；控制技术。

教学难点：土壤中有机污染去除、土壤修复的技术理论瓶颈，实际工程修复的难点。

第八章 土壤重金属污染与修复（4 学时）

第一节 土壤中的重金属

第二节 土壤污染及修复

教学要求：了解土壤重金属污染概念、来源、污染特点、土壤中重金属的形态，影响重金属迁移的因素；农药类型、农药污染的危害；去除土壤中残留农药的技术措施；了解石油污染概念，在土壤中的转化途径、修复技术；土壤有毒有机物污染概念，在土壤中的吸附，有机污染物在土壤中的挥发，有机污染物在土壤中的移动性，对生物的影响与农产品质量安全影响；控制技术。

教学重点：土壤重金属污染，有机污染修复相关技术、理论。

教学难点：重金属污染土壤修复方法。

第九章 土壤资源的利用与管理（2 学时）

第一节 土壤资源

第二节 土壤资源利用的现状与存在的问题。

第三节 土壤资源的开发利用

第四节 土壤资源与人口容量

教学要求：了解我国主要的土壤资源类型以及世界土壤资源分布概况，土壤资源利用的现状以及在土壤资源实际利用中存在的诸多问题，人口对土壤资源的依赖性，土壤资源的承载能力。

教学重点：我国土壤资源的现状及主要问题。

教学难点：土壤资源的合理开发利用原则。

第十章 环境土壤问题的研究方法（2学时）

第一节 野外调查与分析

第二节 定位研究

第三节 土壤环境问题模拟试验

第四节 环境土壤评价

教学要求：掌握出现环境土壤问题范围的确定，拟定可行的调查方案，野外样品的采集及相应的处理方法，可靠的室内分析技术与质量控制方法；了解定位研究和动态监测；了解实际模拟，强化模拟，模拟实例；土壤污染评价与土壤质量评价

教学重点：土壤样品的调查、采集、处理、分析方法。

教学难点：土壤野外调查方法选择原则。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 张乃明.《环境土壤学》.中国农业大学出版社, 2013
- [2] 张颖, 伍钧.《土壤污染与防治》.中国林业出版社, 2012
- [3] 王红旗.《土壤环境学》.高等教育出版社, 2007

《清洁生产》课程教学大纲

课程编号：0704047

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《清洁生产》是高等学校环境工程专业的一门专业任选课，是介于环境工程与环境管理之间的学科。本课程在转变人类社会经济发展与生产模式的层面上，立足于全球清洁生产的整体发展动态，阐述了清洁生产产生的背景、清洁生产的内涵与理论基础；从生产过程、产品、产业系统，以及促进清洁生产的政策工具等方面论述了清洁生产的基本内容和技术方法；重点介绍生产过程污染预防与清洁生产审核，产品生态设计与环境影响的生命周期评价及工业生态系统和物流分析；最后以循环经济介绍了清洁生产的发展态势。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，了解清洁生产的概念及评价方法，掌握清洁生产的主要途径。掌握清洁生产审核的主要内容和方法，初步具备进行企业清洁生产实施的能力。了解清洁生产国内外现状及发展趋势，以及企业实施清洁生产的成功实例，为今后从事清洁生产技术工作打下初步基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 清洁生产的产生背景（2 学时）

第一节 人类社会与环境系统

第二节 人类社会发展的内在驱动特征

第三节 来自人类社会的资源环境压力

第四节 不断恶化的生态环境状态

第五节 人类社会的响应行动人类社会与环境系统

教学要求：掌握清洁生产产生的背景；理解来自人类社会的资源环境压力；理解由人类生产、生活引起的生态环境问题。

教学重点：人类社会的环境压力和人类生产生活引起的生态环境问题。

教学难点：理解人类社会的资源环境压力和生态环境问题。

第二章 清洁生产的概念与推进实践（2 学时）

第一节 清洁生产的概念

第二节 清洁生产的推进实践

教学要求：掌握清洁生产的概念；了解联合国、国际社会以及中国的清洁生产的推进实践及我国的发展趋势。

教学重点：了解联合国、国际社会以及中国的清洁生产的推进实践及我国的发展趋势。

教学难点：了解联合国、国际社会以及中国的清洁生产的推进实践及我国的发展趋势。

第三章 清洁生产的理论基础（2 学时）

第一节 系统论与系统工程

第二节 物质守恒原理

第三节 末端治理与全过程控制理论

第四节 生态学理论

教学要求：掌握清洁生产的相关理论，为透彻理解清洁生产的实施、审核等打下基础；理解系统论与系统的概念；理解物质末端治理与全过程控制理论；理解生态学及产业生态化概念。

教学重点：理解系统论和系统的概念；理解物质末端治理与全过程控制理论。

教学难点：理解物质末端治理与全过程控制理论。

第四章 生产过程的清洁生产（8 学时）

第一节 生产过程清洁生产的内涵和途径

第二节 清洁生产审核

第三节 清洁生产的过程单元分析

第四节 清洁生产的过程系统集成

第五节 清洁生产审核案例

教学要求：掌握生产过程的清洁生产审核方法；理解清洁生产审核的内涵、目的及特点；通过具体的清洁生产审核案例，熟悉清洁生产审核的程序及各阶段工作的内容。

教学重点：掌握生产过程的清洁生产审核方法；理解清洁生产审核的内涵、目的及特点。

教学难点：通过具体的清洁生产审核案例，熟悉清洁生产审核的程序及各阶段工作的内容。

第五章 产品的清洁生产（6 学时）

第一节 产品及其环境影响

第二节 生命周期评价

第三节 产品的生态设计

第四节 产品生态设计策略

教学要求：掌握生命周期评价的定义、基本框架；掌握产品生态设计概念及流程；理解产品生态设计的策略。

教学重点：掌握产品生态设计概念及流程；理解产品生态设计的策略。

教学难点：理解产品生态设计的策略。

第六章 生态产业系统（6 学时）

第一节 生态产业系统

第二节 工业共生

第三节 案例分析

教学要求：掌握生态工业和生态工业园的概念；掌握生态工业的特征；掌握工业共生的含义，工业共生体系的特征；熟悉生态工业园区建设的原则；熟悉工业共生系统设计步骤和方法。

教学重点：掌握工业共生的含义，工业共生体系的特征；熟悉生态工业园区建设的原则。

教学难点：熟悉生态工业园区建设的原则，熟悉工业共生系统设计步骤和方法。

第七章 清洁生产的政策法律与工具（4 学时）

第一节 清洁生产的政策机制

第二节 清洁生产法律进展及清洁生产促进法

第三节 环境管理体系

第四节 环境标志

第五节 扩展的生产者责任

第六节 可持续发展报告和环境会计

第七节 自愿举措

教学要求：熟悉推行清洁生产的经济和产业政策；熟悉相关的清洁生产法律设备的选择，了解国内外清洁生产法律进展；熟悉环境管理体系中 ISO14000 系列标准；掌握环境标志的概念，了解环境标志图形；理解扩展的生产者责任、可持续发展、环境会计和自觉举措的概念。

教学重点：熟悉相关的清洁生产法律设备的选择，了解国内外清洁生产法律进展；熟悉环境管理体系中 ISO14000 系列标准。

教学难点：熟悉环境管理体系中 ISO14000 系列标准；掌握环境标志的概念，了解环境标志图形；理解扩展的生产者责任、可持续发展、环境会计和自觉举措的概念。

第八章 从清洁生产到循环经济（6 学时）

第一节 循环经济

第二节 物质流分析

第三节 循环经济和清洁生产、生态工业的关系

第四节 循环经济的实践

教学要求：掌握循环经济的概念，循环经济的“3R”原则；掌握循环经济的特征；

理解 IPAT 方程；物质流分析（MFA）；物质投入产出表（P10T）；单位服务的物质消耗（MIPS）；生态足迹分析（EF）；理解循环经济和清洁生产、生态工业的关系。

教学重点：掌握循环经济的概念，循环经济的“3R”原则；理解 IPAT 方程；物质投入产出表（P10T）。

教学难点：掌握循环经济的概念，循环经济的“3R”原则；理解 IPAT 方程，单位服务的物质消耗（MIPS）。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 张天柱，石磊.《清洁生产导论》.高等教育出版社，1991
- [2] 赵玉明.《清洁生产》.中国环境科学出版社，2005
- [3] 朱慎林，赵毅红.《清洁生产导论》.化学工业出版社，2006
- [4] 金适.《清洁生产与循环经济》.中国气象出版社，2007

《环境生态学》课程教学大纲

课程编号：0704048

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《环境生态学》是一门综合性学科，是环境科学的组成部分，又是应用生态学的一个分支，是与环境科学渗透而形成的新兴的边缘学科。学习本课程主要要求学生能够掌握用生态系统理论解决社会生产、生活中的实际问题，准备将来服务于社会、服务于人类。

二、教学基本要求

开设本课程，旨在使学生对环境、环境问题、环境因子的生态作用、生态系统、环境污染、生态工程等有一个概貌性的了解，培养学生良好的认知习惯，并培养他们运用生态学的基本观点来解决环境问题的能力。

要求学生做到：了解近代环境科学的发展，环境问题的产生发展，我国存在的环境问题；掌握生态学基本知识、环境因子、生态系统、生态工程等知识，以及恢复生态学、受损生态系统的修复等应用技术；学会用生态学观念来分析、解决环境问题。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 环境的问题的产生及其启示

第二节 环境生态学的研究内容和任务

第三节 环境生态学的现状及发展

教学要求：掌握环境问题；掌握环境问题的产生原因及当前人类面临的主要环境问题；了解生态学的研究内容和任务；了解生态学的现状及发展。

教学重点：环境问题。

教学难点：环境问题及危害的剖析。

第二章 生物与环境（4 学时）

第一节 环境与生物

第二节 主要因子的生态作用

第三节 生态因子作用的分析

教学要求：掌握主要因子的生态作用；掌握生态因子作用的一般特征；了解环境与生物之间的关系。

教学重点：主要因子的生态作用。

教学难点：主要因子的生态作用。

第三章 种群生态学（4 学时）

第一节 种群与种群生态学

第二节 种群动态

第三节 种间关系

教学要求：掌握种群的概念与种群生态学；掌握种群动态；掌握种群特征的概述；了解种群对环境变化的生态对策；了解种间关系。

教学重点：种群的概念、种群的基本特征、自然种群的动态、人为干扰下的种群动态、种群调节。

教学难点：种群的基本特征、种间关系。

第四章 群落生态学（2 学时）

第一节 群落的概念及其基本特征

第二节 群落的结构

第三节 群落的演替

教学要求：掌握群落的概念；掌握群落的物种组成、群落中的优势种、群落的结构；掌握群落的演替；掌握生物群落的分类及其主要类型、群落与环境；了解群落中物种的多样性。

教学重点：群落的概念，群落的物种组成，群落中的优势种，群落的结构，群落的演替。

教学难点：群落演替的理论。

第五章 生态系统（4 学时）

第一节 生态系统的基本结构和特征

第二节 生态系统的基本功能

第三节 生态系统的平衡稳定及其调节机制

教学要求：掌握生态系统的基本结构和特征；掌握生态系统的基本功能；掌握生态系统的平衡稳定及其调节机制。

教学重点：生态系统的基本结构和特征，生态系统的基本功能，生态系统的平衡稳定及其调节机制。

教学难点：生态系统的基本功能。

第六章 世界主要生态系统的类型（2 学时）

第一节 陆地生态系统

第二节 水域生态系统

教学要求：掌握各生态系统的环境问题和保护；了解陆地生态系统；了解水域生态系统。

教学重点：各生态系统的环境问题。

教学难点：各生态系统的环境问题。

第七章 环境污染防治的生态对策（2学时）

第一节 生态系统服务的定义

第二节 生态系统服务的功能价值及其评估

教学要求：了解生态系统服务的定义；掌握生态系统服务的功能价值分类。

教学重点：生态系统服务的定义、功能价值、评估方法。

教学难点：对生态系统服务的功能价值的理解。

第八章 人类对自然生态系统的干扰与生态恢复（2学时）

第一节 干扰与干扰生态学

第二节 退化生态系统的类型及其成因

第三节 恢复生态学及其基本理论

教学要求：了解干扰与干扰生态学的发展过程；掌握退化生态系统的概念、类型及其成因；掌握恢复生态学的概念及其理论。

教学重点：生态系统服务的定义、功能价值，恢复生态学的基本理论。

教学难点：生态系统服务的功能价值分类。

第九章 环境污染与生态环境质量影响评价（4学时）

第一节 环境污染物与毒物的概念

第二节 生态监测的概念

第三节 生态环境影响评价的程序

教学要求：掌握环境污染物与毒物的概念，在环境中的迁移和转化；了解生态监测的概念；了解生态环境影响评价的程序。

教学重点：环境污染物与毒物的概念，在环境中的迁移和转化。

教学难点：生态监测的概念。

第十章 受损生态系统的修复（4学时）

第一节 受损生态系统的特征

第二节 受损生态系统形成的原因.特征及修复措施

第三节 生态工程的含义、理论

第四节 植物修技术及其应用

教学要求：掌握受损生态系统形成的原因、特征及修复措施；掌握生态工程的含义及其理论；了解植物修技术及其应用。

教学重点：掌握受损生态系统的修复措施、生态工程的理论、植物修复技术及其应用。

教学难点：生态工程的含义及其理论。

第十一章 生态环境保护与可持续发展（2 学时）

第一节 全球生态环境问题及特点

第二节 人类对环境问题的新思考及行动

第三节 未来人类社会的发展观与可持续发展战略

教学要求：掌握全球性的各种生态环境问题的原理、特点；了解未来人类社会的正确发展道路。

教学重点：全球性的各种生态环境问题的原理、特点。

教学难点：未来人类社会的正确发展道路。

机动学时：4 学时。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 盛连喜.《环境生态学导论》.高等教育出版社, 2002
- [2] 牛翠娟, 娄安如等.《基础生态学》.高等教育出版社, 2015
- [3] 尚玉昌.《普通生态学》.北京大学出版社, 2010

《工业分析》课程教学大纲

课程编号：0703004

课程总学时/学分：28/1.5

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

本课程目的是培养学生将化学分析和仪器分析的基础知识、基本理论、基本计算技巧和实验技术综合运用于工业生产的原材料、中间产品、产品、副产品及生产过程中产生的各种废物的分析测试能力；要求学生掌握将个别孤立物质的分析方法应用于复杂多变的实际样品分析的方法技巧，从而较全面、系统地认识工业分析的本质和规律；要求学生熟练掌握进行工业样品分析的基本实验操作技能和方法；具有进行分析方法研究的基本知识和基本能力，为生产实习、毕业实习和日后的分析测试工作奠定扎实的基础。

二、教学基本要求

本课程主要是向学生系统讲授样品的采集、制备和分解方法，各类样品中组分或元素的测定方法以及分析结果的计算方法和审查方法，同时进行实际样品的分析测定操作训练，使学生掌握获得正确分析数据的基本过程和基本方法，切实培养他们分析问题和解决问题的能力。通过理论教学要求学生掌握：

1. 工业分析的一般程序、基本原理和基本实验操作技能。
2. 有代表性的样品的分析测试方法。
3. 能根据生产要求制定分析方案并进行实际操作。
4. 能对各种分析方法进行科学评价并根据实际要求选择或修改分析方案。

三、教学内容及学时分配

第一章 试样的采集、制备与分解（4 学时）

第一节 试样的采集

第二节 试样的制备

第三节 试样的分解

教学要求：掌握采样的基本术语、原则和基本方法；熟悉试样的制备和保存方法；掌握试样分解的基本方法。

教学重点：试样采集的原则和基本方法；试样的分解基本方法。

教学难点：试样采集的基本方法；试样分解的基本方法。

第二章 煤质分析（6 学时）

第一节 概述

第二节 煤的工业分析

第三节 煤中全硫的测定

第四节 煤发热量的测定

教学要求：掌握煤的工业分析指标及测定方法；熟悉煤中全硫的测定方法；理解煤发热量的测定方法。

教学重点：煤的工业分析；煤中全硫的测定。

教学难点：煤的工业分析指标及测定方法；煤中全硫的测定方法。

第三章 硅酸盐分析（6学时）

第一节 概述

第二节 硅酸盐系统分析

第三节 水分和烧失量的测定

第四节 二氧化硅含量的测定

第五节 三氧化二铁含量的测定

第六节 三氧化二铝含量的测定

第七节 二氧化钛含量的测定

第八节 氧化钙和氧化镁含量的测定

教学要求：了解硅酸盐的种类及分析项目；理解硅酸盐的系统分析；掌握水分和烧失量的测定方法；掌握二氧化硅含量的测定方法；了解三氧化二铁、三氧化二铝含量的测定方法。

教学重点：硅酸盐的系统分析；水分和烧失量的测定；二氧化硅含量的测定。

教学难点：水分和烧失量的测定方法；二氧化硅含量的测定方法。

第四章 冶金工业分析（5学时）

第一节 金属矿石分析

第二节 钢铁分析

第三节 有色金属及合金分析

教学要求：熟悉金属矿石中各元素的测定方法；理解钢铁中各元素的测定方法；了解有色金属及合金分析。

教学重点：金属矿石中各元素的测定；钢铁中各元素的测定。

教学难点：金属矿石中各元素的测定方法；钢铁中各元素的测定方法。

第五章 工业用水和工业污水分析（5学时）

教学要求：熟悉工业用水水质分析方法；掌握工业污水水质分析方法。

教学重点：工业用水水质分析；工业污水水质分析。

教学难点：工业用水水质分析方法；工业污水水质分析方法。

第一节 工业用水分析方法

第二节 工业污水分析

第六章 其他工业生产分析简介（2 学时）

第一节 塑料和合成橡胶分析

第二节 日用化学品分析

教学要求：了解制浆造纸分析方法；了解塑料和合成橡胶分析方法；了解日用化学品分析。

教学重点：制浆造纸分析；塑料和合成橡胶分析；日用化学品分析。

教学难点：制浆造纸分析方法；塑料和合成橡胶分析方法；日用化学品分析方法。

四、推荐教材及参考书目

[1] 李广超编.《工业分析》.化学工业出版社, 2007

[2] 张燮编.《工业分析化学》第二版.化学工业出版社, 2003

《科技信息检索》课程教学大纲

课程编号：0704003

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《科技信息检索》课程是根据国家教育部的文件精神开设的高等学校理工类专业公共基础课程。本课程的教学目的是培养学生信息意识、信息素养与分析利用信息的能力，其主要任务是帮助各专业学生了解信息检索的基本知识和检索技术，掌握各种检索工具的使用方法和检索技巧，使其具备信息分析、检索、获取、利用信息的能力，从而在学习期间和未来的职业活动中独立地获取和运用科技信息资源，解决实际问题。

二、教学基本要求

本课程的教学重点是科技信息检索的技术方法与策略，其目的旨在增加学生信息意识，提高获取科技信息能力，培养自学能力和独立检索能力。本课程在教学中采用理论和实践相结合的方法，以理论课为基础，以检索实践课为重点，以提高学生的信息检索能力为目标。让选课的学生基本达到以下学习目标：理解信息资源类型及相关基础知识；懂得信息检索概念、原理及检索技术；熟悉信息检索的方法、途径和步骤；掌握印刷型与数字型信息资源的检索方法与技巧；学会如何分析与利用检索到的信息资源。

三、教学内容及学时分配

第一章 信息资源概述（4 学时）

教学要求：了解信息、知识、情报与数据的概念、属性、功能及相互关系；了解信息资源的含义、类型、构成要素及价值；掌握文献与科技文献的定义、类型及要素构成。

教学重点：信息、知识、情报与数据的概念属性。

教学难点：文献与科技文献的载体类型划分。

第二章 信息检索原理与检索技术（6 学时）

教学要求：了解信息检索的定义与类型；理解信息检索的基本原理；了解信息检索语言的定义与类型；了解信息检索工具的定义与类型；掌握信息检索技术、策略与步骤。

教学重点：信息检索原理与类型，信息检索语言相关知识。

教学难点：信息检索技术与策略的掌握与应用。

第三章 印刷型信息资源检索（4 学时）

教学要求：掌握书目信息检索的基本方法，包括图书馆目录、图书馆联盟目录、网络书目的使用方法；掌握事实、数值信息检索的基本方法，包括字典、词典、百科全书、年鉴、手册、表谱、名录、图录的使用方法；掌握学术信息检索的基本方法，包括中外文目录、索引、文摘工具的使用方法介绍。

教学重点：书目信息检索的基本方法。

教学难点：外文学术信息检索的基本方法

第四章 数字信息资源检索（12 学时）

教学要求：掌握常用中文数据库的检索与使用方法，包括中国知网、万方数据库、超星数字图书馆、中华数字图苑、中宏数据库等本校图书馆订购的所中文数据库；掌握常用外文数据库的检索与使用方法，包括 SpecialSciDBS、EBSCO、Springlink 等本校图书馆订购的所有外文数据库；了解专利数据库的检索与使用方法。

教学重点：常用中文数据库的检索与使用方法。

教学难点：常用外文数据库的检索与使用方法。

第五章 网络免费学术信息检索（6 学时）

教学要求：了解网络信息资源的类型与特点；掌握网络免费信息资源的检索方法与技巧，包括网站浏览方式、搜索引擎方式、资源导航方式、开放存取方式。

教学重点：网络免费学术信息资源的检索方法。

教学难点：网络开放信息资源的检索方法。

第六章 信息资源的分析与利用（4 学时）

教学要求：了解信息资源的收集原则与整理方法；掌握科技论文的写作方法与投稿技巧；掌握学位论文的写作方法与技巧。

教学重点：信息资源的收集原则与整理方法。

教学难点：科技论文与毕业论文的写作方法。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈英.《科技信息检索》（第六版）.科学出版社，2014
- [2] 于双成.《科技信息检索与利用》.清华大学出版社，2012
- [3] 邓学军等.《科技信息检索》.西北工业大学出版社，2006
- [4] 伍雪梅.《信息检索与利用教程》（第二版）.清华大学出版社，2014

《环境噪声控制工程》课程教学大纲

课程编号：0704049

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境噪声控制工程》是一门任选课。该课程详细论述了声环境影响评价与控制的基本原理、方法和措施，介绍了近年来国内外环境噪声控制领域中的最新成果和动态，以及相关规范和标准的内容，培养学生初步具有分析和解决一些环境噪声控制方面实际应用的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生了解环境噪声控制的基本概念、控制原理和技术，掌握各种主要降噪措施和方法的原理及其适用范围；掌握常用噪声测试仪器的功能、操作、维护技术，噪声测量及数据处理的方法，了解各类噪声测试标准和环境质量评价方法；了解环境噪声预测方法和综合控制技术，以及噪声控制工程发展方向。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 噪声及其危害

第二节 环境声学的研究内容

第三节 我国声环境状况

第四节 环境声学进展

教学要求：掌握噪声的定义，噪声的危害和噪声的发生机理；了解我国声环境现状及进展。

教学重点：噪声的定义，控制技术，测试技术

教学难点：控制技术，测试技术

第二章 声波的基本性质及传播规律（6学时）

第一节 声波的产生及描述方法

第二节 声波的叠加

第三节 声波的频率和噪声的频谱

第四节 声波的反射、透射和衍射

第五节 声源的辐射

第六节 声波在传播过程中的衰减

教学要求：掌握声压级、声强级和声功率之间的关系，声波的衰减；掌握声波的产生和描述方法；掌握声波频率和噪声的频谱；掌握声级的叠加。

教学重点：描述声波的基本物理量；声能量、声功率和声强；级的基本概念与声波的分贝计算及声波在传播中的衰减规律及声源的辐射。

教学难点：级的基本概念；声源辐射。

第三章 噪声源的测量（2学时）

第一节 基本声学量——声压的测量

第二节 声源的频谱测量

第三节 声强及声功率测量

第四节 测量仪器

教学要求：了解常用主要噪声评价方法和标准；重点掌握等效 A 声级；了解噪声源测量的仪器。

教学重点：声强与声功率测量。

教学难点：振动的概念。

第四章 环境噪声与振动的评价及测量方法（2学时）

第一节 噪声的评价量

第二节 振动的评价量

第三节 评价标准和法规

第四节 环境噪声测量方法

第五节 环境振动测量方法

教学要求：掌握声级计的基本工作原理，学会常规声级计的使用；掌握环境噪声测量方法；了解环境噪声评价标准和法规。

教学重点：主要的噪声评价方法。

教学难点：主要的噪声评价方法。

第五章 声环境影响评价（4学时）

第一节 声环境影响评价的目的和意义

第二节 声环境影响评价工作程序和方法

第三节 声环境影响评价工作等级和基本要求

第四节 声环境现状调查和评价

第五节 声环境影响预测

第六节 公路（道路）交通噪声预测模式

第七节 铁路噪声预测模式

第八节 机场飞机噪声预测模式

第九节 工业噪声预测模式

教学要求：了解声环境影响评价的目的和意义；掌握声环境影响评价的工作等级和基本要求；初步掌握声环境影响预测的方法；了解公路、铁路、机场噪声预测模式。

教学重点：掌握环境噪声影响评价工作程序和内容；掌握噪声传播声级在传播中的衰减计算方法。

教学难点：噪声传播声级在传播中的衰减计算方法。

第六章 声环境规划与环境噪声控制（2学时）

第一节 声环境规划的目的和意义

第二节 声环境规划的内容和要点

第三节 噪声控制的基本原理与原则

第四节 环境噪声源及其规划控制

教学要求：了解声环境规划的目的和意义；掌握声环境规划的内容和要点；掌握噪声控制的基本原理。

教学重点：声环境规的定义；噪声控制的基本原理。

教学难点：噪声控制的基本原理。

第七章 吸声降噪技术（4学时）

第一节 吸声材料的分类和吸声性能评价量

第二节 多孔性吸声材料

第三节 共振吸声结构

第四节 室内声场和吸声降噪

教学要求：掌握吸声机理及其计算方法；了解常用吸声材料的性能和使用范围；掌握室内声场基本特性及计算公式。

教学重点：吸声机理及其计算方法；室内声场基本特性及计算公式。

教学难点：室内声场基本特性及计算公式。

第八章 隔声降噪技术（4学时）

第一节 隔声性能的评价量

第二节 单层均质密实墙的隔声

第三节 双层结构隔声性能

第四节 组合墙的隔声量

第五节 隔声间

第六节 隔声罩

教学要点：掌握隔声机理及其计算方法；了解常用隔声材料对隔声量的影响；掌握隔声墙的隔声量计算；初步掌握隔声设计的原则、程序和方法。

教学重点：声波透过隔声结构的传播和隔声量的隔声技术；隔声的质量定律；隔声结构的设计。

教学难点：隔声结构的设计。

第九章 声屏障（2 学时）

第一节 声屏障的基本原理

第二节 声屏障插入损失的计算

第三节 声屏障设计程序

第四节 声屏障插入损失的测量

第五节 声屏障工程的环保验收

教学要点：掌握声屏障的基本原理；掌握声屏障插入损失的计算；了解声屏障设计程序及环保验收；掌握声屏障插入损失的测量方法。

教学重点：声屏障的基本原理；声屏障插入损失的计算；声屏障插入损失的测量。

教学难点：声屏障插入损失的计算；声屏障插入损失的测量。

第十章 消声器（4 学时）

第一节 消声器的类型及性能评价

第二节 阻性消声器

第三节 抗性消声器

第四节 微穿孔板消声器

第五节 新型面板材料

第六节 扩散消声器

第七节 消声器性能测量方法

教学要点：掌握阻性和抗性两种消声器的工作原理和设计计算方法；了解常用消声器的结构形式及其使用环境条件；初步掌握消声器设计的基本原则、程序和方法；掌握消声量的表示方法；阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合式消声器的设计。

教学重点：消声量的表示方法；阻性消声器、抗性消声器、复合结构消声器的设计；微穿孔板消声器。

教学难点：抗性消声器的消声原理，消声量的计算。

第十一章 低噪声路面（2 学时）

第一节 低噪声路面简介

第二节 多孔性低噪声沥青路面

第三节 骨架密实型低噪声沥青路面

教学要点：了解低噪声、多孔性低噪声、骨架密实型低路面。

教学重点：低噪声路面定义

教学难点：低噪声路面定义

第十二章 隔振与阻尼减振（2 学时）

第一节 振动控制的基本途径

第二节 隔振原理

第三节 隔振元件

第四节 阻尼减振

教学要点：了解振动控制的基本途径；掌握隔振原理，振动的传递和隔离及力传递率；了解隔振原件。

教学重点：隔振的基本原理、阻尼减震原理、隔振措施和阻尼减振措施。

教学难点：单自由度振动、隔振的力传递率。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 毛东兴，洪宗辉主编.《环境噪声控制工程》(第二版).高等教育出版社，2010
- [2] 邢世录，包俊江主编.《环境噪声控制工程》.北京大学出版社，2013
- [3] 贺启环主编.《环境噪声控制工程》.清华大学出版社，2011

《环境地学》课程教学大纲

课程编号：0704050

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

一、教学目的和任务

《环境地学》是用地学的理论和方法来研究人地系统发生与发展中所涉及的人类活动与地表环境的相互作用与影响，调控与改善环境质量及防治环境灾害对策的科学。是一门新兴的边缘性学科，研究内容广，综合性强，包含了地球科学、环境科学以及其它自然科学、社会科学和应用技术相关的科学理论与方法。

本课程是为培养环境工程专业学生具有环境地学基本理论和实践能力而开设的，是一门理论性和实用性很强的专业基础课。本课程是使其能够掌握地质与环境的相互作用、相互影响的关系在讲解过程中结合具体工程实例，理论联系实际，学以致用，有的放矢。本课程要求学生基于人地关系原理，掌握环境地质学的基本理论和研究方法，理解和掌握海岸环境与地质的关系、海岸带地质作用规律。理解和掌握水资源与地质环境的关系、危害、分布规律、预防和治理措施。理解和掌握地质灾害的基本原理、形成原因、分布规律、预防和治理措施，理解和掌握原生地质环境与人体健康的关系、地方病产生的原因、分布规律、预防和治理措施。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，学生应该掌握环境地质的基本概念和基本理论，能初步掌握环境地学分析方法，了解地震、火山、矿物、岩石、各类地质灾害的概念，掌握各类地质灾害的基本成因原理，了解地质灾害的分布和危害。掌握地质灾害的预防和治理措施。从人地生态系统的角度，对工农业生产中产生的环境问题进行分析和预防，调控和改善环境质量与防治环境灾害。理解和掌握原生地质环境与人体健康的关系，地方病产生的原因，分布规律，预防和治理措施。同时要了解本领域最新发展动态，增强适应能力，自觉地把本课程与相关专业课程发展联系起来。通过学习本课程，要求掌握以下基本要求：

1. 掌握与地学相关的各个专业名词。
2. 熟悉岩石圈的物质组成及内外力对岩石圈运动的影响。
3. 掌握大气的组成与结构、大气运动对大气污染物扩散的影响。
4. 掌握天气系统的各个专业名词。
5. 掌握地上水和地下水的运动和补给。
6. 了解我国的水资源现状。
7. 掌握土壤的基本特征、形成规律和土壤类型分布。

8. 熟悉地球表层系统的自然区划及地域分异。

9. 掌握地图绘制的过程。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（1 学时）

第一节 环境地质学的研究对象、内容与分科

第二节 环境地质学的研究方法及其它学科的关系

第三节 环境地质学的发展简史

教学要求：学生应掌握环境地质学研究的对象及内容，了解环境地质学的发展史，掌握环境地质学主要研究方法。

教学重点：环境地质学研究的内容，环境地质学的主要研究方法。

教学难点：环境地质学的主要研究方法。

第二章 环境地质学的基本理论问题（1 学时）

第一节 地质环境的内涵与分科基本特征

第二节 环境地质作用

第三节 环境地质学理论研究的几个前沿问题

教学要求：学生应掌握环境地质作用，掌握环境地质学的前沿问题。

教学重点：环境地质作用，以及环境地质学理论研究的几个前沿问题。

教学难点：地质环境的内涵与基本特征，环境地质作用。

第三章 地壳的构成——矿物与岩石（4 学时）

第一节 元素

第二节 矿物

第三节 岩石

教学要求：学生应掌握矿物与岩石的概念及理解，了解矿物与岩石的物理化学性质，掌握火成岩、沉积岩和变质岩的特征及矿物的鉴别方法。

教学重点：矿物、岩石的概念；火成岩、沉积岩和变质岩的特征。

教学难点：对矿物的理解，矿物的鉴别。

第四章 海岸带地质环境（2 学时）

第一节 海岸带

第二节 海岸堆积地貌

第三节 海岸侵蚀环境

教学要求：学生应掌握海岸带类型、划分，加深对海域的定义及理解，掌握海岸带各种地貌类型及其形成原因，熟悉海岸带地质灾害类型及预防措施。

教学重点：海岸带类型、海岸带划分、海域的定义及理解，海岸带地貌类型及其形成原因。

教学难点：海域的定义及理解，各种海岸带地貌类型形成原因。

第五章 地层与地质构造（2 学时）

第一节 地层

第二节 岩层产状及接触关系

第三节 褶皱与断层

教学要求：学生应掌握地层时代的概念与确定方法，岩石的产状及其接触关系，了解并熟悉褶皱及褶皱要素，掌握褶皱要素中背斜与向斜，节理和断层的分类与特征。

教学重点：地层的时代与确定方法，岩石的产状要素及其接触关系，褶皱要素中背斜与向斜，节理和断层的分类与特征。

教学难点：地层时代的确定方法，岩石产状要素的确定，背斜与向斜的区别，各种节理的特点，断层的分类及机理特征。

第六章 地震（3 学时）

第一节 地震的基本理论

第二节 地震的震级和烈度

第三节 地震的分布

第四节 地震的基本理论

第五节 地震的灾害及预报

第六节 地震意识与公众反应

教学要求：学生应掌握地震的成因及分类，了解地震的机理，掌握地震的时空分布，熟悉并掌握地震的预防，地震的意识及公众反应。

教学重点：地震成因分类，地震的机理、地震的时空分布和地震的预防及公众反应。

教学难点：地震的机理，地震的时空分布和预防监测。

第七章 火山（2 学时）

第一节 火山现象

第二节 火山喷发物

第三节 火山喷发类型

第四节 火山分布与灾害

第五节 火山预报与公众反应

教学要求：学生应掌握火山的分类、火山成因及火山的分布特征，了解火山喷发类型，掌握火山喷发产生的物质类型，熟悉并掌握火山喷发的监测，火山喷发时的应急措施。

教学重点：火山类型的理解，火山喷发的成因、火山的分布特征以及火山喷发时的应急措施。

教学难点：火山喷发的成因、火山喷发物质的组成，火山的分布特征以及火山喷发

时的应急措施。

第八章 地质灾害（6 学时）

第一节 地面塌陷

第二节 地裂缝

第三节 滑坡

第四节 泥石流

教学要求：学生应掌握各种地质灾害的类型及特征，熟悉地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害的成因机理及危害，掌握地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害的预报监测和预防措施。

教学重点：地面塌陷、滑坡、泥石流地质灾害的成因机理、危害及预报监测和预防措施。

教学难点：地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流等地质灾害的成因机理。

第九章 水资源与地质环境（2 学时）

第一节 水资源概述

第二节 水体污染

第三节 水资源开发对地质环境的影响

教学要求：学生应了解水资源开发时的环境效应，熟悉并掌握水资源不合理开发时引起的各种环境负效应，掌握水环境负效应的成因、预防、治理。

教学重点：水资源不合理开发时引起的各种环境负效应；如何预防和治理各种负效应。

教学难点：不合理开发利用引起的环境负效应成因、预防、治理。

第十章 地质环境与人体健康（4 学时）

第一节 表生环境地球化学特征

第二节 原生环境地球化学异常与人体健康

教学要求：学生应掌握原生环境地球化学特征，了解典型地方病的病征，掌握地方病与环境地质的关系，地方病的分布特征，地方病的预防及治理措施。

教学重点：地球化学环境的地带性特征；克山病、大骨节病、地方性甲状腺肿、癌症等病因与环境地质的关系，分布特征、预防及治理措施。

教学难点：地球化学环境的地带性特征；克山病、大骨节病、地方性甲状腺肿、癌症等病因与环境地质的关系、分布特征、预防及治理措施。

第十一章 人类活动与地质环境（2 学时）

第一节 工程活动与地质环境

第二节 城市化与地质环境

第三节 农业活动与地质环境

第四节 人工废弃物处置与地质环境

教学要求：学生应了解各种人类活动对地质环境的影响，掌握降低对地质环境影响的措施，熟悉并掌握如何更好地利用地质环境为人类服务。

教学重点：人类活动对地质环境的影响，如何加以解决，人类对地质环境的有效利用。

教学难点：人类活动对地质环境的影响，人类对地质环境的有效利用。

第十二章 环境地质调查评价与制图（2学时）

第一节 环境地质调查

第二节 环境地质评价

第三节 地质环境质量现状评价

第四节 地质环境质量影响评价

第五节 环境地质区划与制图

教学要求：学生应了解和掌握环境地质调查任务与内容，环境地质评价方法，熟悉地质环境质量评价指标体系的设计过程，掌握评价方法与制图方法。

教学重点：环境地质调查的任务和内容，评价方法及制图过程与制图方法。

教学难点：环境地质调查的任务和内容，评价方法及制图过程与制图方法。

机动学时：5学时

四、推荐教材及参考书目

- [1] 赵焯.《环境地学》.高等教育出版社, 2007
- [2] 郑度.《环境地学》.高等教育出版社, 2007
- [3] 黄成敏.《环境地学导论》.四川大学出版社, 2005

《环境遥感监测》课程教学大纲

课程编号：0704051

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境遥感监测》是一门任选课，也可作为环境、地理、生态、资源、城市等学科的专业任选课。环境监测与评估是遥感应用中最有潜力的领域，在一定程度上弥补了传统的环境监测方法所遇到的时空间隔大、费时费力、普通意义和成本高的缺陷和困难。培养学生初步具有分析和解决一些环境遥感监测方面实际应用的能力。并通过分组讨论分享，培养学生独立思考，锻炼学生上台演讲的能力。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生了解环境遥感的地位、作用及主要应用领域；掌握辐射度测量的基本度量指标与方法；掌握数字图像处理、专题信息提取与模型反演原理、基本流程与方法。要求学生分组讨论并以区域生态、地表水环境、大气环境以及城市环境为研究对象，了解并掌握讲解遥感监测指标、遥感信息反演以及典型案例应用三个方面的实证研究，分组讲解典型案例应用。

三、课程内容及学时分配

第一章 绪论（1 学时）

第一节 环境监测现状与发展趋势

第二节 环境遥感监测需求及其进展

教学要点：了解环境遥感监测需要与进展；了解环境遥感监测的应用领域。

教学重点：环境遥感监测的定义，需求，应用领域

教学难点：环境遥感监测的定义，需求，应用领域

第二章 环境遥感物理基础（4 学时）

第一节 环境遥感系统

第二节 环境遥感电磁辐射测量基础

第三节 环境遥感电磁辐射传输系统

教学要点：掌握遥感探测的信息采集、运输和处理；掌握主要的微波遥感传感器；掌握电磁波波谱，电磁辐射度量的基本参数，了解辐射测量、波普特征；掌握辐射传输的几何学基础，传输方程。

教学重点：光学遥感传感器的构成；遥感数据传输与接受；电磁波；电磁波谱；电磁辐射度量的基本参数；辐射传输的几何学基础，传输方程。

教学难点：遥感数据传输与接受；辐射传输的几何学基础，传输方程。

第三章 环境遥感光谱测量（4 学时）

第一节 光谱测量的主要影响因素

第二节 光谱测量技术与方法

第三节 光谱数据库建设与应用

第四节 实测光谱的应用

教学要点：掌握目标地物、环境因素、仪器测量因素等因素对光谱测量的影响；掌握光谱测量方案设计，数据处理以及水体光谱测量；了解光谱数据库的建立及国内外概况；掌握至少一个光谱应用实例。

教学重点：光谱测量的主要影响因素；光谱测量方案设计。

教学难点：光谱测量方案设计。

第四章 遥感数字图像处理（4 学时）

第一节 遥感图像校正

第二节 遥感图像变换

第三节 多源信息融合

教学要点：掌握遥感图像校正的常用方法；掌握图像空间变换、光谱变换；了解像素级融合、特征级融合、决策级融合和多源信息融合。

教学重点：遥感图像校正；遥感图像变换。

教学难点：遥感图像校正。

第五章 遥感专题信息获取（3 学时）

第一节 目视解译

第二节 专题分类获取

第三节 知识发现获取

教学要点：掌握目视解译的定义、分类；了解可见光、热红外、雷达和高光谱图像目视解译；熟悉专题分类获取；熟悉知识发现获取的定义、内容。

教学重点：目视解释及分类；知识发现获取。

教学难点：知识发现获取。

第六章 区域生态遥感监测（4 学时）

第一节 区域生态遥感监测概述

第二节 土地生态分类技术

第三节 生态定量遥感监测

第四节 生态环境遥感监测应用与示范

教学要点：掌握生态环境遥感监测定义、原理，了解生态环境遥感监测的现在与发展趋势；了解土地生态分类技术；掌握植被指数，植被覆盖率、光合有效辐射比率、

地表蒸散量、地表温度、叶面积指数、植被生物量、植物生化组分等概念；分组讨论，并讲解一个生态环境遥感监测的实例。

教学重点：植被指数，植被覆盖率、光合有效辐射比率、地表蒸散量、地表温度、叶面积指数、植被生物量、植物生化组分的概念；生态环境遥感监测原理。

教学难点：植被指数，植被覆盖率、光合有效辐射比率、地表蒸散量、地表温度、叶面积指数、植被生物量、植物生化组分；生态环境遥感监测原理。

第七章 水环境遥感监测（4学时）

第一节 国内外水环境遥感监测现状与趋势

第二节 水环境遥感监测原理

第三节 水环境遥感监测的指标与方法

第四节 水环境遥感监测的应用与示范

教学要点：了解国内外水环境遥感监测的现在、应用及未来发展方向；掌握水环境遥感监测原理；掌握水环境遥感监测体系的确定及反演方法；了解大型水体水环境遥感监测。

教学重点：水环境遥感监测原理；水环境遥感监测体系的确定及反演方法。

教学难点：水环境遥感监测原理。

第八章 大气环境遥感监测（5学时）

第一节 大气环境遥感监测原理

第二节 二氧化硫遥感监测

第三节 氮氧化物遥感监测

第四节 大气颗粒物遥感监测

第五节 臭氧遥感监测

第六节 温室气体遥感监测

教学要点：掌握大气组分、大气传输、吸收作用，散射作用等概念，掌握大气环境监测原理；会运用差分光学吸收光谱法、波段残差法进行二氧化硫遥感监测；了解氮氧化物遥感监测方法；掌握气溶胶遥感监测；了解臭氧遥感监测方法；了解温室气体遥感监测方法。

教学重点：大气组分、大气传输、吸收作用，散射作用的概念，大气环境监测原理；二氧化硫、氮氧化物、气溶胶、臭氧等遥感监测方法。

教学难点：大气环境监测原理。

第九章 城市环境遥感监测（7学时）

第一节 城市环境遥感监测概述

第二节 北京土地利用遥感监测

第三节 北京市城市热岛效应遥感监测

第四节 北京市水体污染遥感监测

第五节 北京市大气污染遥感监测

第六节 城市固体废物污染遥感监测

教学要点：了解城市中的生态环境问题；了解城市环境遥感监测研究进展；了解并掌握典型区选择与城市环境遥感监测指标体系；以北京为例，掌握土地利用遥感监测的方法；以北京市为例，了解城市热岛效应遥感监测方法；分组讨论，学生分组讲解北京水体污染遥感监测方法；分组讨论，学生分组讲解北京市大气污染遥感监测方法；分组讨论，学生分组讲解北京市城市固体废物污染遥感监测方法。

教学重点：典型区选择与城市环境遥感监测指标体系。

教学难点：典型区选择与城市环境遥感监测指标体系。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 王文杰等著.《环境遥感监测与应用》.中国环境科学出版社, 2011
- [2] 环境保护部卫星环境应用中心, 中国环境监测总站编.《生态环境遥感监测技术》.中国环境科学出版社, 2013
- [3] 张继贤, 乔平林著.《水资源环境遥感监测与评价》.测绘出版社, 2005

《环境安全评价》课程教学大纲

课程编号：0704052

课程总学时/学分：54/3

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中,《环境安全评价》是一门任选课,具有理论联系实际,实用性强的特点。要求学生了解安全评价的基本知识,并能在安全评价工作中正确运用,能够按有关要求编写安全评价报告。了解事故应急救援预案的含义.制订事故应急救援预案的目的和原则.事故应急救援预案的构成.事故应急救援预案的编写等内容。

二、教学基本要求

通过本课程的学习,要求学生掌握安全评价的基本概念.安全评价的基本原理和原则;安全评价的一般程序;危险.有害因素的分类;危险.有害因素的识别;辨识危险有害因素的原则和方法;评价单元的划分;常用安全评价方法;评价结论编制原则.评价结论的主要内容;安全评价报告的编写等。熟悉我国有关安全评价的法律及法规。能够按有关要求编写安全评价报告。

三.教学内容及学时分配

第一章 绪论 (2 学时)

第一节 安全评价概述

第二节 安全评价技术的发展及现状

教学要点:掌握安全评价的内容、分类;安全评价的依据和程序;了解安全评价的概念、产生、目的和意义,了解国内外安全评价技术的发展与现状;熟悉安全评价的原理和原则。

教学重点:安全评价基本概念;安全评价的分类及依据;安全评价的程序。

教学难点:各类安全评价之间的区别和联系。

第二章 安全评价原理与模型 (4 学时)

第一节 安全评价原理

第二节 安全评价模型

教学要点:掌握相关原理、类推原理、惯性原理,量变到质变原理;了解几种常用的安全评价模型。

教学重点:相关原理、类推原理、惯性原理,量变到质变原理;各类模型的主要内容。

教学难点:安全评价原理。

第三章 危险危害因素分析（8学时）

第一节 危险危害因素的产生

第二节 危险危害因素的分类

第三节 危险危害因素的辨识

第四节 工业过程危险危害因素的辨识

第五节 重大危险源辨识

教学要点：了解能量与有害物质、失控；了解不同的危险危害的分类类型；了解并掌握危险危害因素辨识的原则、内容和方法；了解各个工业过程中的危险危害因素辨识。

教学重点：危险有害因素的分类。

教学难点：危险有害因素的识别。

第四章 安全评价依据与规范（6学时）

第一节 法律的分类与地位

第二节 安全评价所依据的主要法律、法规

第三节 安全评价所依据的主要标准

第四节 安全评价规范

第五节 风险判别指标

教学要点：了解安全评价依据的法律分类；了解安全评价依据的主要法律法规；了解安全评价依据的主要标准；了解安全评价规范的通则、导则、实施细则及判别指标。

教学要点：安全评价依据的法律分类；安全评价依据的主要标准。

教学难点：安全评价规范。

第五章 安全评价方法（10学时）

第一节 安全评价方法概述

第二节 安全检查表分析法

第三节 专家评议法

第四节 预先危险分析法

第五节 故障假设分析法

第六节 危险与可操作性研究法

第七节 故障树分析法

第八节 事件树分析法 第九节 日本化工企业六阶段安全评价法

第十节 道化学火灾、爆炸危险指数评价法

第十一节 ICI 蒙德火灾、爆炸、毒性指标评价法（自学）

第十二节 其他评价方法（自学）

教学要点：

掌握：对于具体的安全评价事务，安全评价方法的选择程序；安全检查和安全检查表的特点和使用范围；预先危险分析方法的使用，并且能熟练应用预先危险分析的表格；危险和可操作性研究评价方法的使用；故障树分析法计算顶上事件的发生概率；六阶段安全评价法各程序环节中的参数选取；道化学火灾、爆炸指数评价法的程序流程，在每一个环节中要熟悉参数的选取与计算；ICI 蒙德火灾、爆炸毒性指标评价法的程序流程。

熟悉：常用的安全评价方法的特点和适用范围；安全评价方法应用的程序，需要的资料准备和最终的评价结果；故障树分析法最小割集和最小径集对故障树进行定性和定量分析。

了解：安全评价方法的常识性内容；安全检查和安全检查表两种方法的特点和使用范围；什么是预先危险分析评价法，他的特点是什么，使用的范围和操作程序有什么特点；危险和可操作性研究评价法特点是什么，使用的范围和操作程序；什么是故障类型和影响分析评价法，他的特点是什么，使用的范围和操作程序有什么特点；六阶段安全评价法的基本原理和过程；道化学火灾、爆炸指数评价法的特点，适用范围，需要的资料准备；ICI 蒙德火灾、爆炸毒性指标评价法特点，适用范围，需要的资料准备。

教学重点：常用安全评价方法的特点；安全检查和安全检查表的特点和使用范围；预先危险分析法的准备资料，特点和使用流程；危险和可操作性研究评价法的准备资料，特点和使用流程；故障树分析法最小割集、最小径集的计算方法；六阶段安全评价法原理和程序；ICI 蒙德火灾、爆炸毒性指标评价法原理和程序。

教学难点：安全评价方法的选择程序；安全检查和安全检查表的使用程序，所用到的表格的形式；预先危险分析表格的选取，相应指标的描述；危险和可操作性研究评价法实际评价中引导词和工艺参数的组合，如何发现安全隐患；故障树分析法顶上事件发生概率的计算包括近似计算；六阶段安全评价法中各环节参数的选取和计算；道化学火灾、爆炸指数评价法的程序流程，参数的选取和计算；ICI 蒙德火灾、爆炸毒性指标评价法的程序流程，参数的选取和计算。

第六章 评价单元的划分和评价方法的选择（4 学时）

第一节 评价单元的划分

第二节 常用安全评价法比较

第三节 安全评价方法的选择

教学要点：了解评价单元划分的概念.目的和意义；掌握评价单元划分方法的基本原则和方法，选择安全评价方法应注意的问题；熟悉各种安全评价方法的特点、适用范围；安全评价方法的选择原则和过程。

教学重点：评价单元的划分。

教学难点：评价方法的选择。

第七章 安全对策措施（6学时）

第一节 安全对策措施的基本要求和制定原则

第二节 安全技术对策措施

第三节 安全管理对策措施

第四节 事故应急救援预案

教学要点：掌握安全对策措施的基本要求和制定原则，对于不同的危险有害因素，具体可以采取什么措施；如何编制救援预案；了解防火、防爆、电气、有害因素控制对策措施；熟悉对于不同的危险有害因素如何采取措施消除或减轻事故的危险；了解安全管理对策措施，了解安全对策措施的基本要求和制定原则；事故应急救援体系的构成。

教学重点：安全技术对策措施的分类很多，要了解具体情况下应该采取何种对策措施；编写应急救援预案的原则和方法。

教学难点：安全对策措施的选取；不同条件下应急预案的编制、审核、演练。

第八章 安全评价与评价报告（6学时）

第一节 评价数据的处理

第二节 安全评价结论

第三节 安全预评价及其评价报告

第四节 安全验收评价及其评价报告

第五节 安全现状评价及其评价报告

教学要点：掌握资料搜集和数据处理的方法；评价结论不是评价结果的简单堆砌，要在符合编写原则的情况下对评价结论进行系统地分析；熟悉安全评价结论的组成部分，每个部分的编写方法；了解三种不同类的评价报告的目的，相互之间的区别和联系，都包括什么样的内容和格式。

教学重点：不同种类安全评价报告的用途，编写原则和方法；编写评价结论需要遵循的原则。

教学难点：评价资料的搜集，数据分析处理的方法；不同的安全评价报告有不同的安全评价结论，要灵活应用。

第九章 安全评价实例（8学时）

第一节 气田产能开发工程安全预评价

第二节 煤气厂安全验收评价

第三节 加油站安全现状评价

第四节 非煤矿安全现状评价（自学）

教学要点：通过实例了解不同类型安全评价报告的用途，编写原则和方法；了解编写评价结论需要遵循的原则。

教学重点：通过实例了解不同类型安全评价报告的用途，编写原则和方法。

教学难点：通过实例了解不同类型安全评价报告的用途，编写原则和方法。

四、推荐教材及参考书目

[1] 张乃禄，刘灿编著.《安全评价技术》.西安电子科技大学出版社，2007

[2] 蔡庄红，何重玺主编.《安全评价技术》.化学工业出版社，2010

[3] 柴建设，别凤喜等编著.《安全评价技术·方法·实例》.化学工业出版社，2008

《环境经济学》课程教学大纲

课程编号：0704053

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《环境经济学》是一门新兴的由经济学和环境科学等多学科相互交叉、有机结合形成的边缘性学科，它试图从经济学的视角，运用经济学的基本理论和分析方法来探讨环境问题。因而，本课程鲜明的特色在于体现了文理渗透、交叉的性质，是一门为完善环境工程专业学生专业知识结构的基础课。在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境经济学》是一门任选课，同时与环境规划学、环境管理学和环境法学一起构成了环境科学专业规划管理方向中的重要课程。为学生今后从事环境管理等工作打下坚实的基础。

二、教学基本要求

通过对《环境经济学》的学习，使学生熟悉“环境经济学”这一新兴交叉学科的总体轮廓和最主要的内容，掌握其基本的理论知识和分析评价方法及其应用，了解当今主要的环境经济政策。

三、教学内容及学时分配

第一篇 环境经济学理论

第一章 绪论（2学时）

第一节 概述

第二节 环境经济学的研究对象.特点

第三节 环境经济学的主要研究内容

第四节 环境经济学的功能

第五节 本书结构体系

教学要点：了解环境经济学的产生和发展；了解环境经济学的研究对象、特点，与其他学科的关系；掌握环境经济学的基本理论；掌握环境经济学的功能，研究方法。

教学重点：环境问题；环境经济学概念；环境经济学的特点；环境经济学的基本理论；环境经济学的研究方法。

教学难点：环境问题实质上是经济问题。

第二章 经济学基础知识（6学时）

第一节 基本概念

第二节 供求理论

第三节 生产理论

第四节 消费者行为理论

第五节 帕累托效应

第六节 宏观经济调控

教学要点：掌握概念经济学、经济人假设、宏观经济学、微观经济学、实证经济学、规范经济学、边际分析与均衡分析的概念；掌握需求理论、供给理论、市场均衡价格的定义和内涵；掌握生产函数、企业成本效益分析的概念和主要内容；掌握消费者行为理论；了解宏观经济调控的目标和手段。

教学重点：概念经济学、经济人假设、宏观经济学、微观经济学、实证经济学、规范经济学、边际分析与均衡分析的概念；需求理论、供给理论、市场均衡价格；生产函数、企业成本效益分析；消费者行为理论。

教学难点：供求理论；生产理论；消费者行为理论。

第三章 环境经济学理论（5 学时）

第一节 环境经济系统理论

第二节 环境资源的价值理论

第三节 效益理论

第四节 经济外部性理论

第五节 产权及公共商品理论

第六节 环境成本理论

第七节 可持续发展理论

教学要点：掌握以下单词概念：经济外部性、外部经济性、外部不经济性、环境效益、经济效益、社会效益、环境经济效益、环境成本、公共商品；能简述环境资源价值的构成；掌握将经济外部性内部化的方法；能简述产权理论；掌握环境成本理论；掌握可持续发展理论的基本思想和原则。

教学重点：经济外部性、外部经济性、外部不经济性、环境效益、经济效益、社会效益、环境经济效益、环境成本、公共商品。

教学难点：经济外部性；环境成本理论。

第二篇 环境经济分析与评价

第四章 环境经济问题分析（3 学时）

第一节 最优污染水平

第二节 环境保护产业与市场

第三节 全球气候变化的经济学分析

第四节 生物多样性的经济学分析

第五节 贸易与环境

教学要点：掌握名称：最优污染水平、环境保护产业、环境保护相关产业、生物多

多样性、温室效应；掌握最优污染水平的因素；了解并掌握全球气候变化的原因、影响以及对全球变化的控制手段；掌握生物多样性的重要性，生物多样性的经济价值，生物多样性危机及原因分析及如何保护生物多样性；了解贸易与环境的关系，掌握绿色贸易壁垒的概念、类型和危害，认识环境殖民主义。

教学重点：最优污染水平、环境容量、环境保护产业、环境保护相关产业、生物多样性、温室效应；最优污染水平的因素；全球气候变化的原因、影响；生物多样性的经济价值；绿色贸易壁垒的概念、类型和危害。

教学难点：最优污染水平；绿色贸易壁垒。

第五章 环境资源的可持续利用（2 学时）

第一节 环境资源及其分类

第二节 环境资源的可持续利用

第三节 资源核算方法

教学要点：掌握环境资源、自然资源概念；掌握环境资源分类法；掌握开发利用环境资源的 6 项原则；掌握静态空间配置、动态配置等四种资源配置模型；掌握环境资源核算概念；掌握环境资源核算的内容。

教学重点：环境资源、自然资源概念；静态空间配置、动态配置等四种资源配置模型；环境资源核算概念；掌握环境资源核算的内容。

教学难点：静态空间配置、动态配置；环境资源核算。

第六章 环境影响的费用效益分析（3 学时）

第一节 费用效益分析的基本原理

第二节 环境影响的费用和效益评价技术

第三节 环境问题引起的经济损失计算和参数选择

第四节 费用效果分析

教学要点：掌握费用效益分析的基本原理；了解费用效益分析的产生和发展；熟悉几个概念：环境破坏和污染引起的经济损失、环境保护措施的效益和费用、社会贴现率；掌握环境费用效益分析的基本步骤；熟悉并掌握环境影响的费用和效益的评价技术；环境问题引起的经济损失计算方法和参数的选择包括环境污染和生态破坏引起的经济损失两个方面。计算时应避免重复计算；掌握费用效果分析的概念；了解两种方法。

教学重点：费用效益分析的基本原理；环境影响的费用和效益的评价技术；费用效果分析的概念；环境破坏和污染引起的经济损失.环境保护措施的效益和费用.社会贴现率；掌握环境费用效益分析的基本步骤。

教学难点：环境影响的费用和效益评价技术；环境问题引起的经济损失计算和参数选择。

第七章 循环经济（2 学时）

第一节 循环经济概述

第二节 循环经济的理论基础

第三节 循环经济的模式与实践

第四节 如何发展循环经济

教学要点：.循环经济的概念，3R 原则；掌握循环经济的理论基础；熟悉循环经济的模式与实践；了解中国循环经济政策、措施。

教学重点：循环经济的概念，3R 原则；循环经济的理论基础。

教学要点：小循环、中循环、大循环。

第八章 绿色 GDP 核算（2 学时）

第一节 GDP 核算

第二节 绿色 GDP 核算

第三节 中国的绿色 GDP 试点方案

教学要点：掌握名称：国民经济核算体系、GDP、绿色国民经济核算体系、绿色 GDP；掌握 GDP 的核算方法与作用；能简述绿色 GDP 核算的主要内容；了解中国绿色 GDP 核算需要解决哪些关键问题。

教学重点：国民经济核算体系、GDP、绿色国民经济核算体系、绿色 GDP；MPS 体系.SNA 体系、环境经济综合核算体系；国内生产总值的计算方法。

教学难点：GDP 核算。

第九章 建设项目环境经济评价（2 学时）

第一节 建设项目评价指标体系的构成

第二节 投资方案的比较与优选

第三节 建设项目环境影响的费用-效益分析

教学要点：掌握基本概念:项目发展周期、投入、产出、效益；了解建设项目评价指标体系应包括的主要内容，理解项目发展周期、计算期、投资回收期和投资效果系数等基本概念；明确建设项目经济评价的任务和评价内容，掌握投资方案比较与选择的几种基本方法。

教学重点：项目发展周期、投入、产出、效益的概念；投资方案比较与选择的几种基本方法。

教学难点：投资方案的比较和选择。

第三篇 环境经济政策

第十章 环境经济政策（5 学时）

第一节 运用经济手段保护环境

第二节 环境经济政策

第三节 可持续发展的税收政策

第四节 可持续发展的金融政策

第五节 生态环境补偿政策

第六节 其它环境经济政策

教学要点：运用经济手段管理环境的必要性；掌握环境经济政策的概念；了解环境政策手段的类型与发展趋势；掌握影响环境经济政策实施效果的因素；掌握影响环境经济政策的外部条件；掌握环境经济政策体系的基本功能、特点；了解基本形式；税收政策、信贷政策；污染责任保险的概念；掌握生态环境补偿政策的理论基础、基本原则、主要内容；熟悉生态环境补偿政策的分类；掌握生态补偿的主要方式；熟悉环境保护工作中的经济手段。

教学重点：环境经济政策的概念、功能、影响实施效果的因素；税收政策、信贷政策；生态环境补偿政策的理论基础、分类、基本原则、主要内容。

教学难点：税收政策、信贷政策、生态环境补偿政策。

第十一章 环境保护投资（2 学时）

第一节 基本概念

第二节 中国的环境保护投资

第三节 环保投资的效益分析

第四节 环境保护投资机制的改革

第五节 “十一五”环境保护投资需求与模式

教学要点：掌握环境保护投资的概念，熟悉环境保护投资的特点、渠道；掌握环境保护投资的界定原则；了解我国环保投资筹资政策的几个方面；了解我国市场经济下政府、企业与社会在环境保护中的角色。

教学重点：环境保护投资的概念、内涵和特点；环境保护投资的界定原则。

教学难点：我国市场经济下政府、企业与社会在环境保护中的角色。

第十二章 排污收费制度（2 学时）

第一节 排污收费基本理论

第二节 中国的排污收费制度

第三节 排污收费的计算方法

第四节 排污费的使用

教学要点：掌握排污收费理论基础；了解排污收费法律体系的建立和发展过程；了解排污收费的意义、种类；掌握中国排污收费的征收程序、中国的排污收费标准；掌握污染当量的概念；掌握水、废气、固废、噪声等污染的排污收费的计算方法。

教学重点：水、废气、固废、噪声等污染的排污收费的计算方法。

教学难点：排污收费的计算方法。

第十三章 排污权交易（自学）

第一节 排污权交易的理论基础

第二节 美国的排污权交易

第三节 中国的排污权交易

第四节 排污权交易案例介绍

四、推荐教材及参考书目

- [1] 李克国主编.《环境经济学》（第二版）.中国环境科学出版社，2007
- [2] 伯克，郝尔方著.《环境经济学》.中国人民大学出版社，2013
- [3] 钟水映著.《人口 资源与环境经济学》.科学出版社，2007

《环境地理信息系统》课程教学大纲

课程编号：0704054

课程总学时/学分：54/3（其中理论 30 学时，实验 24 学时）

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

本课程是环境工程专业的一门专业任选课程。主要任务是使学生掌握地理信息系统的基础理论和基本技术（数据获取、空间数据地理编码方法、空间数据处理、空间分析、地理信息系统的数据库）；地理信息系统软件及程序设计语言；地理信息系统的应用模型；地理信息系统的设计与评价。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生了解地理信息系统的基本概念、研究内容与应用；使学生理解空间数据的结构及其相互关系，元数据的概念与作用等，使学生掌握空间数据的采集、编辑及空间信息处理方法，空间数据的分析功能，使学生掌握地理信息系统的基本软件的应用与操作。

本课程的教学方法注重理论和实践相结合，运用多媒体等教学手段，注重学生实际动手能力，理论课和计算机软件操作相结合。

本课程的先修课程主要有：自然地理基础、遥感概论。后续课程主要有：地理科学研究方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（4 学时）

第一节 地理信息系统基础

第二节 地理信息系统组成及其功能

第三节 地理信息系统与相关学科的关系

第四节 地理信息系统的发展

第五节 地理信息系统的应用

教学要求：了解地理信息系统的基本概念，理解 GIS 的基本构成，了解 GIS 的功能及 GIS 的应用及发展态势。

教学重点：GIS 概念的理解，GIS 的组成，GIS 与相关学科的关系。

[实验名称] Mapinfo 分层地图

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 了解地图的分层.控制图层的属性；学会重新排列图层，增加和删除图层；掌握设置图层的显示属性；掌握控制标注的属性。

第二章 地理空间与空间数据基础（4 学时）

第一节 地理空间

第二节 地理空间信息描述法

第三节 空间数据模型与结构

第四节 空间数据质量

第五节 空间数据的元数据

教学要求：了解空间数据、地理信息的描述方法、类型，掌握空间数据拓扑关系的概念，掌握元数据的概念、应用。

教学重点：地理信息的数字化表达、空间数据的拓扑关系、空间数据的元数据。

教学难点：空间数据的拓扑关系的建立，空间数据质量的控制，元数据的标准化问题。

[实验名称] Mapinfo 地图选择与查询

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 熟练掌握利用选择工具选择；通过 QUERY 和 SQL，查询资源与环境方面信息。

第三章 空间数据结构（4 学时）

第一节 空间数据输入

第二节 空间数据压缩结构

第三节 地理空间数据库

第四节 可视化与空间查询

教学要求：了解地理空间的概念和空间实体的表达方法，掌握空间数据的基本特征和空间数据的计算机表示方法，了解空间数据结构的类型，掌握空间数据结构的建立。

教学重点：空间数据的数字化、栅格数据和矢量数据的压缩编码方法、地理空间数据库。

教学难点：空间数据数字化的空间坐标转换、栅格数据和矢量数据的压缩编码方法、空间信息查询。

[实验名称] GIS 地理分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解地理分析原理；掌握缓冲区分析。

第四章 GIS 空间分析原理与方法（6 学时）

第一节 GIS 空间分析模型

第二节 栅格数据分析的基本模式

第三节 矢量数据分析的基本方法

第四节 空间数据的其他分析方法

第五节 数字地面模型及其应用

教学要求：了解空间数据库的概念与它的设计和实现、维护，了解空间数据库概念模型设计——传统的数据模型，理解空间数据库概念模型设计——语义数据模型和面向对象数据模型的含义，了解空间数据库逻辑模型设计的物理设计，掌握 GIS 空间事态数据库。

教学重点：栅格数据分析的基本模式、矢量数据分析的基本方法、空间数据的分析方法、数字地面模型及其应用。。

教学难点：栅格数据分析的基本模式、矢量数据分析的基本方法、空间数据的分析方法、数字地面模型及其应用。

[实验名称] GIS 专题地图

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解范围专题图、独立值专题图、点密度专题图、等级符号专题图、直方图专题图、饼图专题图等含义和应用；掌握范围专题图、独立值专题图、点密度专题图、等级符号专题图、直方图专题图、饼图专题图的绘制方法。

第五章 地理信息系统设计与标准化（4 学时）

第一节 地理信息系统设计

第二节 地理信息系统设计的模式

第三节 地理信息系统设计与开发的步骤

第四节 用户需求分析

第五节 地理信息系统软硬件配置设计

第六节 用户界面设计

第七节 地理信息系统评价

第八节 地理信息系统人员配置

第九节 地理信息系统的标准化

教学要求：理解空间数据的坐标变换的方法，掌握空间数据结构的转换，了解多元空间数据的融合，了解空间数据的压缩与综合，掌握空间数据的内插方法和图幅数据边沿匹配处理的方法，理解空间数据质量的概念及控制，了解空间数据误差的类型。

教学重点：地理信息系统设计的模式，地理信息系统设计与开发的步骤。

教学难点：地理信息系统的标准化。

[实验名称] Mapinfo 矢量化地图

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解矢量化的意义，矢量化对配准点的最低要求；学会利用 Mapinfo 软件对一幅栅格图像进行矢量化。

第六章 GIS 新技术与“数字地球”简介（4 学时）

第一节 网络 GIS

第二节 组件式 GIS

第三节 “数字地球”简介

教学要求：理解空间分析的概念，掌握各种空间分析的方法，了解 DTM 的应用。

教学重点：网络 GIS 组件式 GIS “数字地球”简介。

教学难点：网络 GIS 组件式 GIS “数字地球”简介。

[实验名称] Surfer 软件的应用

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 Surfer 软件各种功能；掌握利用 Surfer 软件处理环境与资源问题的方法。

第七章 地理信息系统主要商品化软件（4 学时）

第一节 Arc/Info GIS 软件

第二节 MapInfo 桌面地理信息系统软件

第三节 吉奥之星（GeoStar）GIS 软件

第四节 中科超图（SuperMap）GIS 软件

教学要求：了解 GIS 输出系统的种类，输出产品的类型，了解计算机制图与 GIS 的关系，了解电子地图的概念特征及应用。

教学重点：GIS 输出系统的种类，输出产品的类型。

教学难点：GIS 输出系统的种类，输出产品的类型

[实验名称] ArcView 软件的应用基础

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 ArcView 软件各种功能；掌握利用 ArcView 软件处理环境与资源问题的方法；主要软件有 Mapinfo、Surfer、ArcViewGIS 等。

四、推荐教材及参考书目

[1] 李建松，唐雪华.《地理信息系统原理》. 武汉大学出版社，2015

[2] 张康聪.《地理信息系统导论》. 电子工业出版社，2014

[3] 邬伦.《地理信息系统》. 科学出版社，2001

《环境统计学》课程教学大纲

课程编号：0704055

课程总学时/学分：36/2（其中理论 28 学时，实验 8 学时）

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

本课程是环境工程专业的选修课，通过本课程的学习，使学生掌握环境统计的基本概念、基本理论和基本方法，主要掌握环境统计范畴、环境统计指标体系、环境统计报表制度、工业用水、生活用水、城市用水、工业用水污染统计、生活用水污染统计、有害物排放量统计、燃烧废气排放量的计算，固体、液体燃料燃烧废气量的计算，气体燃料燃烧废气量的计算，燃烧产生有害物的计算，高炉渣的计算，钢渣的计算，工业粉尘污染统计。统计分析包括 U 检验、t 检验、F 检验，重点是用水统计、水污染统计、大气污染统计、工业粉尘污染统计、数理统计，使学生毕业后可承担环境统计的工作。

二、教学基本要求

了解环境统计指标体系，了解环境统计报表制度。了解我国环境统计指标体系、环境统计报表制度的现状。掌握工业用水量的统计方法，掌握生活用水的统计方法，掌握城市用水的统计方法，掌握水污染统计的统计方法，掌握有害物排放量统计方法。掌握燃烧废气排放量的计算，掌握工艺过程产生有害物的计算。掌握废渣的污染统计方法，工业粉尘污染统计方法。掌握 U 检验方法，掌握 t 检验方法，掌握 F 检验方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（4 学时）

第一节 环境统计

第二节 统计范畴

第三节 环境统计指标体系

第四节 自然指标

第五节 环境统计报表制度

教学要求：了解环境统计指标体系；了解环境统计报表制。

教学重点：环境统计；统计范畴；环境统计指标体系；自然指标；环境统计报表制度。

教学难点：统计范畴；环境统计指标体系；自然指标；环境统计报表制度。

第二章 水污染统计（8 学时）

第一节 用水量的统计

第二节 水污染统计

教学要求：掌握工业用水量的统计方法；掌握生活用水的统计方法；掌握城市用水的统计方法；掌握水污染统计的统计方法；掌握有害物排放量统计方法。

教学重点：工业用水统计方法、生活用水统计方法、城市用水统计方法，工业用水污染统计方法、生活用水污染统计方法、有害物排放量统计方法。

教学难点：了解我国工业用水统计方法、生活用水统计方法、城市用水统计方法；了解我国工业用水污染统计方法、生活用水污染统计方法、有害物排放等统计方法

第三章 大气污染统计（8 学时）

第一节 燃烧废气排放量的计算

第二节 工艺过程产生有害物的计算

教学要求：掌握燃烧废气排放量的计算；掌握工艺过程产生有害物的计算。

教学重点：固体、液体燃料燃烧废气量的计算方法，气体燃料燃烧废气量的计算方法，燃烧产生有害物的计算方法；工艺过程中产生的废气污染物的计算方法。

教学难点：利用燃烧产生有害物的计算方法对固体燃料有害物进行计算。利用工艺过程中产生的废气污染物的计算方法对水泥生产产生的有害物进行计算。

第四章 废渣的污染统计（8 学时）

第一节 高炉渣的计算

第二节 钢渣的计算

第三节 工业粉尘污染统计

教学要求：掌握废渣的污染统计方法；工业粉尘污染统计方法。

教学重点：高炉渣的统计方法，钢渣的统计方法，工业粉尘污染统计方法。

教学难点：高炉渣的统计方法，钢渣的统计方法，工业粉尘污染统计方法。

第五章 统计分析（8 学时）

第一节 U 检验原理与方法

第二节 t 检验原理与方法

第三节 F 检验原理与方法

教学要求：掌握 U 检验方法；掌握 t 检验方法；掌握 F 检验方法。

教学重点：检验原理与方法，t 检验原理与方法，F 检验原理与方法。

教学难点：利用检验原理与方法，t 检验原理与方法进行统计分析。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 贾俊平，何晓群等.《统计学》.中国人民大学出版社，2015
- [2] 李洁明，祁新娥.《统计学原理》.复旦大学出版社，2014
- [3] 贾俊平.《统计学原理》.中国人民大学出版社，2011

《给排水工程》课程教学大纲

课程编号：0704057

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

本课程是环境工程专业的工程实用课程，是学习给水系统和城市污水处理系统的基础理论和设计方法的任选课程。本课程是一门应用很广泛的学科，它是以城市水的输送、净化及水资源保护与利用有关的理论与技术为主要研究内容，与城市、城建建设事业、工业生产、环保和人民生活密切相关的重要学科。旨在培养具有给排水工程专业知识的工程技术人才。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生初步掌握城镇给排水管道系统（给水系统中的取水和输配水系统及雨水收集排出系统，城市污废水的收集系统）设计的较完整的一系统知识及设计方法，能够进行取水工程、输配水工程、城市污废水及雨水收集系统的初步设计。

三、教学内容及学时分配

第一篇 给水工程

第一章 给水系统的布置（2学时）

第一节 用户对给水的要求

第二节 给水系统的组成和布置；

第三节 工业给水系统简介

教学要求：了解用户对给水的要求；掌握水系统的组成和各种布置形式。

教学重点：水系统的组成和各种布置形式。

教学难点：水系统的组成和各种布置形式。

第二章 设计用水量（1学时）

第一节 用水标准

第二节 用水量计算

教学要求：掌握用水标准的平均概念以及用水量计算的目的，给水工程的用水总量估算及工程设计用水量计算；了解24h用水量变化曲线为给水系统提供的设计信息。

教学重点：用水标准的平均概念以及用水量计算的目的；给水工程的用水总量估算及工程设计用水量计算。

教学难点：24h用水量变化曲线为给水系统提供的设计信息。

第三章 给水系统的工作关系（2学时）

第一节 给水系统的流量关系和水压关系

第二节 水塔和清水池的容积计算

第三节 给水管网的扩建

教学要求：了解给水系统的流量关系和水压关系；掌握给水系统各构筑物的设计流量确定，一二级泵站扬程的确定，泵站分级供水的意义。

教学重点：给水系统各构筑物的设计流量确定；一二级泵站扬程的确定；泵站分级供水的意义。

教学难点：给水系统的水压关系；泵站分级供水。

第四章 管网定线（2学时）

第一节 管网形式

第二节 管网定线

第三节 输水管定线

教学要求：了解管网的形式，掌握管网形式的定线原则及管网图形。

教学重点：定线原则及管网图形。

教学难点：定线原则及管网图形。

第五章 管段流量、管径和水头损失（2学时）

第一节 管段流量

第二节 管径确定

第三节 水头损失计算

第四节 管网稳定流方程组

教学要求：掌握比流量的概念，沿线流量化节点流量的原则、流量分配。

教学重点：比流量的概念，沿线流量化节点流量的原则、流量分配。

教学难点：沿线流量化节点流量。

第六章 树状网和环状网的管网计算（4学时）

第一节 单水源树状网管段流量计算

第二节 单水源环网平差理论、平差方法

第三节 多水源树网和环状网水力计算

第四节 输水管流量计算

第五节 输水管条数或连接管数确定

教学要求：掌握环网平差理论和方法，管网水力计算的设计工况和校核工况的条件和目的，了解校正流量的概念，多水源管网中虚节点、虚管段、虚环的概念。

教学重点：环网平差理论和方法；管网水力计算的设计工况和校核工况的条件和目的。

教学难点：校正流量的概念；多水源管网中虚节点、虚管段、虚环的概念。

第七章 管网技术经济计算（2 学时）

第一节 管网年费用折算值

第二节 输水管和管网的技术经济计算简介

第三节 界限流量

教学要求：掌握经济管径的计算目的和方法、界限流量；了解重力供水和有压供水在技术经济计算中的区别。

教学重点：经济管径的计算目的和方法；界限流量。

教学难点：重力供水和有压供水在技术经济计算中的区别。

第八章 分区给水的能量分析和设计（2 学时）

第一节 概述

第二节 分区给水的能量分析

第三节 分区给水系统的设计

教学要求：了解分区给水的特点，掌握分区给水的能量分析和分区给水系统的设计。

教学重点：分区给水的能量分析。

教学难点：分区给水的能量分析。

第九章 水管 管网附件 附属构筑物及调节构筑物（3 学时）

第一节 水管材料及配件

第二节 管网附件

第三节 管网附属构筑物

第四节 调节构筑物

教学要求：掌握管材、水管的埋设；管网附件的作用及设置，了解调节构筑物清水池及水塔的构造。

教学重点：管材、水管的埋设；管网附件的作用及设置；调节构筑物清水池及水塔的构造。

教学难点：管材、水管的埋设；管网附件的作用及设置；调节构筑物清水池及水塔的构造。

第十章 取水工程概论（2 学时）

第一节 取水工程的任务

第二节 给水水源

第三节 地下水取水构筑物

教学要求：了解取水工程的管井及井群、岸边式及河床式取水构筑物的构造、取水特点。

教学重点：管井及井群、岸边式及河床式取水构筑物的构造、取水特点。

教学难点：管井及井群、岸边式及河床式取水构筑物的构造、取水特点。

第二篇 排水工程

第一章 排水系统概论（1 学时）

第一节 排水体制

第二节 排水系统

第三节 排水系统规划原则

教学要求：掌握排水系统的排水体制及其选择。

教学重点：排水体制及其选择。

教学难点：排水体制及其选择。

第二章 污水管道系统的设计（3 学时）

第一节 设计资料的调查

第二节 设计流量确定

第三节 污水管道水力计算

第四节 污水管道设计

教学要求：掌握污水管道系统的设计流量确定，污水管道的设计与计算。

教学重点：设计流量确定，污水管道的设计与计算。

教学难点：设计流量确定，污水管道的设计与计算。

第三章 雨水管渠系统的设计（3 学时）

第一节 设计流量确定

第二节 雨水管渠的设计计算

第三节 排洪沟设计和计算

教学要求：掌握雨水管渠系统的设计流量确定，雨水管道的设计与计算，以及暴雨强度，设计流量的确定。

教学重点：设计流量确定，雨水管道的设计与计算。

教学难点：暴雨强度，设计流量确定。

第四章 合流制管渠系统的设计（3 学时）

第一节 合流制管渠系统

第二节 设计流量与水力计算

第三节 旧合流排水管渠的改造

教学要求：掌握合流制管渠系统的特点，以及合流制管渠系统的设计流量确定。旧合流排水管渠的改造。

教学重点：设计流量确定，旧合流排水管渠的改造。

教学难点：设计流量的确定。

第五章 排水管渠的材料、接口和基础（1 学时）

第一节 排水管渠

教学要求：了解排水管渠的材料，掌握排水管渠的接口和基础。

教学重点：排水管渠的接口和基础。

教学难点：排水管渠的接口和基础。

第六章 排水管渠上的构筑物（2 学时）

第一节 溢流井

第二节 跌水井

第三节 检查井

第四节 水封井

第五节 换气井

教学要求：了解溢流井、跌水井、检查井、水封井、换气井等的构造与作用。

教学重点：流井、跌水井、检查井、水封井、换气井等的构造与作用。

教学难点：流井、跌水井、检查井、水封井、换气井等的构造与作用。

第七章 排水管渠的管理和维护（1 学时）

第一节 排水管渠的管理和维护

教学要求：了解排水管渠的管理和维护方面的知识。

教学重点：排水管渠的管理和维护。

教学难点：排水管渠的管理和维护。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 严煦世等编.《给水工程》(第四版)第一章~第十三章.中国建筑工业出版社, 1999
- [2] 孙慧修主编.《排水工程》(第四版)上册.中国建筑工业出版社, 1999
- [3] 严煦世等编.《给水管网理论与计算》.中国建筑工业出版社, 1986
- [4] 周玉文, 赵洪宾著.《排水管网理论与计算》.中国建筑工业出版社, 2000

《环境海洋学》课程教学大纲

课程编号：0704058

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《环境海洋学》是高等院校环境工程专业开设的一门基础理论课，有助于开拓环境工程专业学生的视野和专业理论知识，讲授环境海洋学的基础理论、基本知识和主要方法，为以后以海洋为对象的环境科学和工程领域的学习和应用大学基础。

二、教学基本要求

通过本课程学习，要求学生掌握以下几点基本要求

1. 对环境海洋学的知识体系有系统了解，熟悉海洋环境的基本特征、海洋环境地学与资源、海水特殊的物理性质和海水运动的主要形式、规律和机制。

2. 认识海水主要化学特征，了解海洋环境中污染物质的化学行为，即污染物质在海洋环境中迁移、转化及归宿等规律了解海洋生态系统的结构和功能。

3. 掌握海洋中的初级生产和次级生产过程，理解海洋生物的主要类群及其与非生物环境的关系，熟悉海洋中的物种循环和能量传递过程。

4. 从动力学角度出发，认识海洋中物理、化学与生物等过程之间的相互作用及其与海洋环境变化和生态系统演变之间的关系。

5. 初步了解海洋管理的有关知识。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（1学时）

第一节 基本概念

第二节 海洋环境变化

教学要求：了解环境科学和海洋科学的发展史及其趋势，对环境海洋学有概况的认识。

教学重点：海洋环境问题的特点以及复杂性。

教学难点：海洋环境问题的特点以及复杂性。

第二章 海洋环境地学（2学时）

第一节 地球系统

第二节 全球海洋

第三节 近海与海湾

第四节 深海大洋

教学要求：了解我国区域海洋的地理、地质特征；认识深海大洋的结构特点；了解海

洋资源.海洋灾害的概念及分布特征等。

教学重点：海与洋的基本概念、主要类型以及特征。

教学难点：海洋地质环境灾害的环境效应。

第三章 海洋物理环境（5 学时）

第一节 海水物理性质和大洋层结构

第二节 海洋环流

第三节 海洋波动

第四节 潮汐

第五节 海洋混合和海洋细结构

教学要求：了解海水的主要物理性质及其对海洋环境的影响；了解海水运动方程的建立；了解大洋环流的概况与环境效应；了解海洋波动的类型.形成原因，熟悉波浪的类型。在浅海近岸的变化及其环境效应；了解潮汐的分类与形成原因，了解潮汐分析与预报原理；熟悉海水温度、盐度、密度的分布特点、形成原因及其与海洋环境关系；熟悉海洋混合的类型、形成原因与环境效应；熟悉海流的类型及成因；掌握地转流等海流的主要特征。

教学重点：海水的主要运动形式、成因，以及海水运动与海洋环境和气候之间的联系。

教学难点：海水的主要运动形式、成因，以及海水运动与海洋环境和气候之间的联系。

第四章 海洋环境化学（4 学时）

第一节 海洋环境化学要素

第二节 海洋界面过程的环境化学效应

第三节 海洋生态化学与污染控制技术

教学要求：掌握海水化学组成和性质，掌握海洋环境各界面中发生的各种化学变化及其环境化学效应；熟悉海水中营养盐、微量元素的分布特征和迁移转化规律；了解海水中辐射活性其他的浓度分布、生成和去除途径，掌握海洋净呼吸大气 CO₂ 的原理，了解放射性核素在海洋中的来源、分布、迁移转化规律，了解海水的化学资源，了解由于人类活动所引起的海洋环境问题，以及保护的途径、方法与技术。

教学重点：海洋环境各界面发生的各种化学变化及其环境化学效应。

教学难点：海洋环境各界面发生的各种化学变化及其环境化学效应。

第五章 海洋环境生态学（3 学时）

第一节 海洋环境生态学概述

第二节 海洋生态环境及其要素

第三节 海洋生物生态类型

第四节 海洋生态系统主要类型

第五节 海洋物质生产与能量流动过程

第六节 人类活动与海洋生物生态响应

教学要求：了解海洋生物的主要门类，了解全球变化和人类活动对海洋生态系统的影响过程与机制；认识海洋生物区系的组成及形成机制；掌握海洋生态系统的初级和次级生产及能量流动过程；熟悉海洋生态修复的相关理论和技术。

教学重点：海洋生态系统的物质生产和能量流动过程。

教学难点：海洋生态系统的物质生产和能量流动过程。

第六章 海洋生态系统动力学（2 学时）

第一节 海洋环境耦合过程

第二节 海洋生态系统动力学基本研究方法

教学要求：了解海洋中物理、生物、化学、地质的相互作用过程；了解海洋生态系统动力学的基本理论和主要研究方法。

教学重点：海洋环境多过程及其耦合。

教学难点：海洋环境多过程及其耦合。

第七章 海洋环境管理（1 学时）

第一节 我国海洋环境管理

第二节 现行海洋管理的主要制度

教学要求：了解海洋环境管理的概况。

教学重点：我国海洋环境的特殊性及其复杂性。

教学难点：我国海洋环境的特殊性及其复杂性。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 李凤岐，高会旺主编.《环境海洋学》（第一版）.高等教育出版社，2013
- [2] 冯士筌，李凤岐等主编.《海洋科学导论》（第一版）.高等教育出版社，1999
- [3] T. 比尔著，陈旺剑等译.《环境海洋学》（第一版）.海洋出版社，1992

《环境规划学》课程教学大纲

课程编号：0704059

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

在高等学校环境工程专业教学计划中，《环境规划学》是一门任选课。本书主要介绍了环境规划学的理论基础和技术方法、要素环境规划、综合环境规划以及环境规划实例。通过该课程的学习，学生应掌握环境规划的基本概念基本理论以及环境规划的技术方法。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生了解和掌握环境规划的基本概念、基本理论及基本技术方法，尤其是对水环境、大气环境污染、土地资源保护、固体废物管理、城镇环境等方面的规划，了解生态城市规划以及环境规划决策支持系统，对各类社会行为基本具有独立制定规划方案的能力。

三、课程内容及学时分配

第一章 绪论（1 学时）

第一节 环境规划概述

第二节 环境规划的基本内容与体系

第三节 环境规划的进展与评估

第四节 环境规划的发展方向（自学）

教学要求：了解环境规划的定义、特征、内容、类型和主要体系；通过自学了解环境规划的发展方向；了解国内外环境规划发展历程及经验。

教学重点：环境规划的定义及环境规划的基本内容。

教学难点：环境规划的定义。

第二章 环境规划学的理论基础（2 学时）

第一节 环境容量与环境承载力

第二节 可持续发展与人地系统

第三节 复合生态系统

第四节 空间结构理论

第五节 循环经济理论与产业生态学

教学要求：掌握环境系统、环境规划和环境承载力的关系；掌握可持续发展的基本理论；了解复合生态系统的理论和特性；了解空间结构理论；掌握循环经济理论。

教学重点：掌握环境承载力与环境规划的关系，掌握人地系统协调共生理论，能运用热力学第二定律解释人地系统协调共生状态。

教学难点：人地系统协调共生理论。

第三章 环境规划的内容（2学时）

第一节 环境规划的目标和指标体系

第二节 环境评价和预测

第三节 环境功能区划

第四节 环境规划方案的生成和决策过程

第五节 环境规划的实施与管理

教学要求：掌握环境规划目标的概念，掌握环境规划目标的基本要求和类型；区分环境评价和预测；掌握确定环境规划目标的方法，能对环境规划目标进行可达性分析；了解环境规划的决策过程；了解环境规划的实施与管理；掌握环境功能区划的基本概念，了解环境功能区划的依据、分类。

教学重点：环境规划目标的基本要求；确定环境规划目标的方法，能对环境规划目标进行可达性分析；环境功能区划的基本概念。

教学难点：确定环境规划目标的方法，能对环境规划目标进行可达性分析。

第四章 环境规划的技术方法（4学时）

第一节 环境评价方法

第二节 环境预测与社会经济预测方法

第三节 大气污染预测方法

第四节 水污染预测方法

第五节 固体废物、噪声预测方法

第六节 环境规划的决策分析

第七节 单目标决策分析方法

第八节 多目标决策分析方法

教学要求：掌握超标率等标污染负荷概念及计算方法；掌握单因子评价指数法；掌握基本的社会发展预测方法；熟练掌握大气污染预测中源强预测方法、耗煤量预测方法、污染物排放量预测方法；掌握工业废水排放量和废水污染物排放量预测方法；掌握固废产生量预测方法，了解噪声污染预测方法；理解环境规划的决策过程；掌握环境费用-效用分析法；了解多目标决策法。

教学重点：超标率等标污染负荷概念及计算方法；单因子评价指数法；综合质量评价指数法；各种大气污染方法；工业废水排放量和废水污染物排放量预测方法；水质预测模型，工业固废、生活垃圾产生量预测方法；能用多目标决策分析法解决问题。

教学难点：完全混合模式及一维河流水质模型.BOD-DO 耦合模型、湖泊水质预测模型；环境费用-效益分析法；能用多目标决策分析法解决问题。

第五章 水环境规划（6 学时）

第一节 水环境规划的内容和类型

第二节 水环境规划的基本步骤

第三节 水环境规划基础

第四节 水环境规划的技术措施

第五节 规划方案的综合评价

第六节 水环境规划实例

教学要求：了解水环境规划基本内容及类型；掌握水环境规划的流程和步骤；了解水环境功能区划分方法与步骤；掌握水污染控制单元概念；掌握水环境容量定义；能运用排污口最优化处理模型、最优化均匀处理模型、区域最优化处理模型解决问题；了解水环境规划技术措施；掌握水环境的综合评价方法；掌握水环境承载力概念及评价方法；给出案例，能独立进行区域的水环境的规划评价。

教学重点：水环境规划的流程和步骤；水污染控制单元概念；水环境容量定义；能运用排污口最优化处理模型、最优化均匀处理模型、区域最优化处理模型解决问题；水环境的综合评价方法；水环境承载力概念及评价方法。

教学难点：运用排污口最优化处理模型、最优化均匀处理模型、区域最优化处理模型解决问题；水环境承载力的评价方法。

第六章 大气环境规划（6 学时）

第一节 大气环境规划的内容和类型

第二节 大气环境规划的组成

第三节 总量控制

第四节 综合防治措施

第五节 总量控制规划实例

教学要求：了解大气规划的内容和类型；掌握大气环境规划的目标及指标体系确定方法；掌握大气功能区划分方法与步骤；掌握确定总量控制的边界，能利用 A 值法、A-P 法计算边界内污染物总量；了解如何利用反推法计算大气污染物总量；了解总量负荷分配原则；了解如何根据污染物总量提出对应的防治措施；给出案例，能独立进行大气总量控制规划。

教学重点：大气环境规划的目标及体系指标确定方法；大气环境功能区划分方法与步骤；大气污染物总量控制的边界的确定，能利用 A 值法、A-P 法计算边界内污染物总量。

教学难点：利用 A 值法、A-P 法计算边界内污染物总量；大气污染物总量控制区的边界的确定方法。

第七章 土地利用规划（2 学时）

第一节 概述

第二节 规划方法和内容

第三节 规划实例

教学要求：了解土地规划的概念和发展；掌握土地、土地资源、土地利用、土地利用规划的概念；了解土地利用规划内容；学生分组讨论并讲解汉阳地区土地利用实例

教学重点：土地、土地资源、土地利用、土地利用规划的概念。

教学难点：土地利用规划的概念。

第八章 固体废物管理规划（4 学时）

第一节 固体废物概述（自学）

第二节 固体废物管理规划的内容

第三节 应用实例

教学要求：掌握固体废物概念及分类；掌握固废管理规划的内容和技术路线；了解固废危害；了解固废管理规划的应用实例。

教学重点：固体废物概念及分类；固废管理规划的内容和技术路线。

教学难点：固废管理规划的技术路线。

第九章 城镇环境规划（3 学时）

第一节 城市环境规划

第二节 开发区环境规划

第三节 社区环境规划

第四节 乡镇环境规划（自学）

第五节城市环境规划实例

教学要求：掌握城市环境规划内容、特点及编制程序；掌握开发区环境规划内容、特点及编制程序；了解社区环境规划内容、规划方法；了解城镇环境规划定义、规划内容及编制程序。

教学重点：城市环境规划内容、特点及编制程序；开发区环境规划内容、特点及编制程序。

教学难点：城市环境规划编制程序；开发区环境规划编制程序。

第十章 流域环境规划（2 学时）

第一节 流域规划的必要性（自学）

第二节 理论和方法基础（自学）

第三节 规划方法

第四节 规划实例

教学要求：了解流域及分水线的概念；了解流域环境规划理论基础；掌握流域环境规划基本步骤及规划方法；分组讨论规划实例。

教学要点：流域环境规划基本步骤及规划方法。

教学难点：分水线的概念。

第十一章 生态城市规划（3 学时）

第一节 概述

第二节 指标体系与评价

第三节 规划方法

第四节 生态城市建设途径和措施（自学）

第五节 生态城市规划实例研究（自学）

教学要求：掌握生态城市的概念和理论基础；掌握生态城市的规划目标及内容；掌握生态城市规划与城市环境规划的关系；了解生态规划的规划框架和主要内容；了解生态城市规划的方法及步骤；了解生态城市建设的途径和措施。

教学重点：生态城市的概念和理论基础；生态城市的规划目标及内容；生态城市规划与城市环境规划的关系。

教学难点：生态城市规划与城市环境规划的关系；生态城市的理论基础。

第十二章 环境规划决策支持系统（1 学时）

第一节 DSS 的产生和发展

第二节 决策支持系统的基本构成

第三节 环境规划 DSS 的开发和设计

第四节 环境规划 DSS 实例（自学）

教学要求：掌握 DSS 的定义和功能特点；了解 DSS 的组成、分类和发展趋势；掌握 DSS 的基本构成；了解 DSS 数据库、模型库及界面；了解 DSS 的开发和设计的基本方法。

教学重点：DSS 的定义和功能特点；DSS 的基本构成。

教学难点：DSS 的定义；DSS 数据库、模型库及界面。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 郭怀成，尚金城等.《环境规划学》.高等教育出版社，2009
- [2] 王金南，蒋洪强著.《环境规划学》.中国环境出版社，2014
- [3] 陈喜红，邹序安主编.《环境规划》.科学出版社，2010

《生态毒理学》课程教学大纲

课程编号：0704060

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、学目的和任务

《生态毒理学》是环境工程专业的选修课，主要是完善学时的知识结构，拓展视野，补充毒物影响生态系统的相关知识。通过本课程的学习，可以使学生了解有关生态系统中毒物的来源、传播和归宿，理解毒物对生物体、种群、群落和生态系统影响的基本知识和基本理论，掌握环境中毒物的检测、毒物效应研究和毒物管理的基本方法和技能。

二、教学基本要求

掌握生态毒理学的研究方法、毒物的概念和基本特性、环境相和半衰期等基本概念，以及半衰期的测定方法，测定毒物对生态系统结构和功能影响的方法原理；生物标记的概念、生物监测的原理和基本方法，风险评估与治理的基本原理和方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 生态毒理学概念

第二节 发生态毒理学展过程

第三节 生态毒理学研究内容

第四节 生态毒理学目的和基本方法

教学要求：了解生态毒理学的起源和基本研究方法；理解生态毒理学与相关学科的关系；掌握生态毒理学的概念.主要研究内容和研究目的。

教学重点：生态毒理学概念，发展过程，研究内容、目的和基本方法。

教学难点：生态毒理学概念，发展过程，研究内容、目的和基本方法。

第二章 生态系统内毒物的种类.性质及其来源（2 学时）

第一节 毒物的概念

第二节 毒物的来源

第三节 毒物的分类方法和基本特性

教学要求：了解生态毒物的基本来源；理解毒物的分类方法；掌握毒物的概念和基本特性。

教学重点：毒物的概念、来源、分类方法和基本特性。

教学难点：毒物的概念、来源、分类方法和基本特性。

第三章 环境中化合物的分布与转移（6 学时）

第一节 环境相

第二节 化合物在环境中的分配转移规律.转化与生物有效性

第三节 环球污染过程

教学要求：了解化合物在环境中的分配转移规律；理解化合物的转化与生物有效性，以及环球污染过程；掌握环境相和半衰期等基本概念，以及半衰期的测定方法。

教学重点：化合物在环境中的分配转移规律、转化与生物有效性，以及环球污染过程。

教学难点：化合物在环境中的分配转移规律、转化与生物有效性。

第四章 毒理过程和剂量效应（8学时）

第一节 毒物的代谢和作用机理

第二节 剂量效应关系

第三节 持续和间断接触的毒理效应

第四节 毒物的联合作用

第五节 毒力影响因子

第六节 室内毒力测定

第七节 毒力资料分析方法

教学要求：了解化合物的毒理作用过程和毒力影响因子；理解初级代谢、次级代谢.剂量效应关系，最大无作用剂量和最小作用剂量；掌握毒物联合作用的类型和室内毒力测定方法。

教学重点：毒物的代谢和作用机理，机理效应关系，持续和间断接触的毒理效应，毒物的联合作用，毒力影响因子，室内毒力测定，毒力资料分析方法。

教学难点：毒物的代谢和作用机理，机理效应关系，毒物的联合作用。

第五章 生物个体及以下水平的毒效反应（6学时）

第一节 三致作用

第二节 生理生化反应和行为反应类型

第三节 个体毒效反应及其生态学意义

教学要求：了解三致作用和个体毒效反应类型；理解其机理和生态学意义。

教学重点：致癌、致畸和致变，生理生化反应和行为反应类型，及其生态学意义。

教学难点：致癌、致畸和致变，生理生化反应和行为反应类型。

第六章 种群、群落和生态系统对毒物的反应（5学时）

第一节 毒物影响种群和生态系统的方式和测定方法

第二节 毒物对生物生命周期的影响，对种群基因库.基因频率和物种间生态关系的影响，对群落和生态系统结构与功能的影响

第三节 人工生态系统的特点及其在生态毒理学研究中的作用

教学要求：了解毒物影响种群和生态系统的方式，人工生态系统的特点及其在生态毒理学研究中的作用；理解关键物种、重要功能物种、附属物种、指示物种、敏感物种、耐污种和机会物种；掌握测定毒物对生态系统结构和功能影响的方法原理。

教学重点：毒物对生物生命周期的影响，对种群基因库、基因频率和物种间生态关系的影响，对群落和生态系统结构与功能的影响，人工微生态及其在生态毒理学中的应用。

教学难点：测定毒物对生态系统结构和功能影响的方法原理。

第七章 生物标记和生物监测（5 学时）

第一节 生物标记和生物监测概念和原理

第二节 在生化、细胞、个体、种群和群落水平的生物标记，专一性和非专一性

第三节 如何利用生物活体、生物富集和生物相进行检测

教学要求：了解生化、细胞、个体、种群和群落水平的生物标记；理解专一性和非专一性生物标记、生物富集；掌握生物标记的概念、生物监测的原理和基本方法。

教学重点：生物标记和生物监测概念和原理；在生化、细胞、个体、种群和群落水平的生物标记，专一性和非专一性；如何利用生物活体、生物富集和生物相进行检测。

教学难点：专一性和非专一性的生物标记。

第八章 毒物生态风险评估与治理（2 学时）

第一节 风险评估与治理的基本原理和方法

第二节 生态毒理学问题和毒物的界定

第三节 生态效应和生态目标的确定

第四节 接触风险评估与治理检测

教学要求：了解毒物生态风险评估的基本程序；掌握风险评估与治理的基本原理和方法。

教学重点：风险评估与治理的基本原理和方法，包括生态毒理学问题和毒物的界定，生态效应和生态目标的确定，接触风险评估和风险定性，治理与检测等。

教学难点：风险评估与治理的基本原理和方法。

四、推荐教材及参考书目

[1] 孟紫强主编.《生态毒理学原理与方法》.科学出版社, 2009

[2] 周启星, 孔繁翔等主编.《生态毒理学》.科学出版社, 2004

[3] Michael C. Newman, Michael A. Unger 著, 赵园, 王太平译.《生态毒理学原理》(第二版). 2007

《环境化学前沿知识讲座》课程教学大纲

课程编号：0704061

课程总学时/学分：18/1

课程类别：选修课

一、教学目的和任务

《环境化学前沿知识讲座》开设目的是使学生了解环境工程方面最前沿技术的基本理论、主要应用、进展状况、发展趋势与发展前景。该讲座的开设对有效传播该学科前沿最新进展，拓展大学生的知识视野，推动大学生科技创新实践活动，培养大学生的综合素质等起到了积极促进作用。

二、教学基本要求

要求学生掌握前沿知识讲座各专题的基础知识、原理、研究方法与研究进展；了解其研究动向及最新的资料，从而了解该领域的国内外研究现状与发展趋势。

三、教学内容及学时分配

请国内外在环境工程、科学等方面具有国内外领先研究成果的知名专家讲授，内容由各专家自定。

《科技论文写作》课程教学大纲

课程编号：0704016

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

科技写作作为一门学科，它有自己完整的科学体系，以研究各种科技文章及其写作理论、规律和技巧为其基本内容。本课程主要内容是研究科技论文的本质、分类、特点，课题选择及其写作规律，以拓展学生的思维品格，选好研究方法，把握撰写科技论文的具体操作技巧等，以提高学生论文撰写能力为目的。

本课程的主要内容包括：概述；科技论文的含义分类与特点；科技论文撰写前的准备；科技论文的选题、课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法；撰写论文的具体要求与操作程序；论文的修改与发表；例文评论与分析。

二、教学基本要求

通过本课程学习，了解科技论文写作的重要性与必要性；了解科技论文写作的思维法则与科学方法；掌握科技论文写作的具体要求与操作程序；了解论文修改的技巧；了解论文写作的有关标准及规范。

三、教学内容及学时分配

第一章 概述（1学时）

第一节 科技论文撰写的重要性与必要性

第二节 科技论文是理工学生综合素质的集中体现

第二章 科技论文的涵义、分类与特点（2学时）

第一节 科技论文的涵义与分类

第二节 科技论文的特点

第三章 科技论文撰写前的准备（2学时）

第一节 广读博览 充实自己

第二节 实验观察 善于发现

第二节 深入考察 选准目标

第三节 积累储备 整理归类

第四章 课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法（3学时）

第一节 课题选题与标题

第二节 选题的原则与方法

第三节 选题的途径

第五章 课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法（2学时）

- 第一节 课题研究和撰写论文的思维法则
- 第二节 课题研究和撰写论文的科学方法
- 第六章 撰写论文的具体要求与操作程序（3 学时）
 - 第一节 科技论文的主题、结构与语言
 - 第二节 撰写论文的操作程序
- 第七章 论文的修改与发表（2 学时）
 - 第一节 反复推敲 务求精益求精
 - 第二节 慎重选择 力争命中率高
- 第八章 例文评论与分析（3 学时）
 - 第一节 理论型科技论文典范例文分析
 - 第二节 实验型科技论文典范例文分析
 - 第三节 描写型科技论文典范例文分析

四、推荐教材及参考书目

- [1] 建方方.《科技论文撰写指南》.高等教育出版社, 2005
- [2] 郭倩玲主编.《科技论文写作》.化学工业出版社, 2012
- [3] 李刚.《信息科技论文》.电子工业出版社, 2013
- [4] 李福林等.《论文写作导论》.海洋出版社, 1993

《地方化工生产与环保讲座》课程教学大纲

课程编号：0704062

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《地方化工生产与环保讲座》是紧密结合地方化工环保生产的特点而开设的一门专业课。通过本讲座，使学生了解本地化工企业、环保企业及其产品的生产工艺过程，了解书本上没有的最新的工艺技术及其应用。提高综合运用所学知识去分析问题、解决问题的能力，为学生将来参加工作从思想上做好准备。

二、教学基本要求

通过本讲座的学习，要求学生能够了解典型地方化工的生产方法，例如：纯碱工艺、合成氨工艺、氯碱工艺、石油化工、溴素生产、医药中间体等精细化工生产过程。了解这些产品的最新生产工艺。对化工在国民经济中的支柱地位与作用有一定的认识。

是学完无机化学、有机化学、化工工艺学等专业课程之后开设的。

三.教学内容及学时分配

第一讲 纯碱工艺（2学时）

教学要求：掌握纯碱生产原理、技术理论、过程控制、原料材料、物热衡算、装置设备；了解储运包装、供能供水、环保安全及其他有关工程方面的内容。

教学重点：纯碱生产原理、技术理论、过程控制、生产设备。

教学难点：设备的结构、原理。

第二讲 合成氨工艺（2学时）

教学要求：掌握合成氨的生产过程，了解最新生产设备。

教学重点：合成氨生产的主要生产过程：制气、净化、压缩和合成。

教学难点：氨合成塔的构造。

第三讲 氯碱工艺（2学时）

教学要求：了解我国氯碱工业的现状、存在的问题以及主要耗氯化工产品的开发应用情况。掌握氯碱生产工艺。

教学重点：氯碱生产工艺、生产设备。

教学难点：氯碱生产工艺、生产设备。

第四讲 石油炼制工艺（2学时）

教学要求：了解石油化工的生产特点，掌握石油的一次加工及二次加工方法。

教学重点：原油的二次加工方法

教学难点：催化重整、催化裂化、裂解等的生产原理和生产设备。

第五讲 溴素生产工艺（2学时）

教学要求：了解溴素生产方法，重点掌握空气吹出法和水蒸气蒸馏法。了解生产工艺原理，掌握生产工艺流程。

教学重点：空气吹出法生产工艺原理、掌握生产工艺流程。

教学难点：生产工艺流程。

第六讲 离子膜烧碱工艺（2学时）

教学要求：了解膜化学工程技术与发展的相关知识。掌握最新的工艺及设备。

教学重点：膜分离、超临界流体萃取分离、吸收分离——大孔树脂吸附、离子交换分离、泡沫分离等五种新型分离技术的基本原理、典型工艺、通用设备、技术进展与应用。

教学难点：膜分离典型工艺、通用设备。

第七讲~第九讲 精细化工（6学时）

教学要求：了解各种产品的生产原理和生产工艺。

教学重点：生产方法、生产工艺。

教学难点：工艺条件的去顶。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 大连化工研究设计院.《纯碱工艺》（第二版）.化学工业出版社，2004
- [2] 陈五平.《无机化工工艺学》（第四版）.化学工业出版社，2001
- [3] 吴指南.《基本有机化工工艺学》（修订版）.化学工业出版社，2011
- [4] 米镇涛.《化学工艺学》第二版.化学工业出版社，2010

《化工安全与环保》课程教学大纲

课程编号：0703013

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、学目的和任务

《化工安全与环保》是应用化学、化学工程与工艺本科、应用化工技术专科专业的一门工程基础课，是环境工程专业的一门专业任选课。目的在于通过化工生产过程中的环境保护和安全生产技术的基本概念、基础理论和基本方法的学习，使学生牢固树立环境保护意识和安全第一的思想观念，掌握化工安全生产技术和环保的基本原理和方法。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，学生不仅对环境和环境保护有深刻的认识，而且能在以后的化工生产、管理、设计及研究等工作中能自觉地把化工污染控制及安全生产放在首位，并能够处理化工生产中的安全及环境污染问题。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（4 学时）

教学要求：熟悉环境、环境问题及环境科学；掌握温室效应、臭氧层破坏、酸雨等全球性环境产生的原因、危害及控制措施；熟悉化工生产污染的类型和安全事故的危害。

教学重点：温室效应、臭氧层破坏、酸雨的概念。

教学难点：环境、环境问题及环境科学。

第二章 化工防火防爆技术（6 学时）

教学要求：掌握火灾发生的三要素；掌握燃烧类型及特征参数；熟悉爆炸类型；掌握爆炸极限及影响因素；熟悉爆炸事故的控制措施；熟悉常见的灭火方法及灭火剂；了解火灾爆炸事故的案例分析。

教学重点：闪燃、燃烧、自燃的概念；爆炸极限及影响因素；阻火器、安全阀、泄爆阀等防爆设施的结构原理。

教学难点：爆炸极限及影响因素。

第三章 压力容器和安全检修安全技术（6 学时）

教学要求：了解压力容器的安全技术管理；掌握压力容器定期检验的项目；熟悉压力容器定期检验；化工检修作业的安全技术。

教学重点：压力容器定期检验；化工检修作业的安全技术。

教学难点：化工检修作业的安全技术。

第四章 安全管理知识（4 学时）

教学要求：了解化工生产中的危险因素；熟悉化学物质的危险因素；掌握安全生产管理与人的因素；了解化工安全设计的基本内容。

教学重点：化学物质的危险因素，化工安全设计的基本内容。

教学难点：安全生产管理与人的因素。

第五章 化工废水处理技术（6 学时）

教学要求：了解化工废液污染的种类、特点；了解物理法、化学法、物理化学法、生物化学法四种废水处理技术的各种方法、原理及工艺；熟悉一些常见的化工厂废水处理工艺流程。

教学重点：物理法、化学法、物理化学法、生物化学法四种废水处理技术。

教学难点：生化处理法。

第六章 化工废气处理技术（6 学时）

教学要求：了解化工生产造成的大气污染的种类、特点；掌握大气污染处理技术，包括：脱硫、脱氮和除尘技术。

教学重点：脱硫技术；脱氮技术；除尘技术。

教学难点：除尘技术。

第七章 化工废渣处理技术（4 学时）

教学要求：了解化工废渣污染的种类、特点；掌握废渣处理技术的几种方法，包括：添埋法、焚烧法、生物堆肥法，熟悉碱渣、粉煤灰渣处理等常见化工生产废渣的处理技术。

教学重点：添埋法、焚烧法、生物堆肥法固体废弃物处理技术。

教学难点：生物堆肥法。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 朱建军等.《化工安全与环保》（第二版）.北京大学出版社，2015
- [2] 温路新等.《化工安全与环保》（第一版）.科学出版社，2014
- [3] 黄岳元等.《化工环保与安全技术概论》（第一版）.高等教育出版社，2006

《生物有机化学》课程教学大纲

课程编号：0704023

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

有机化学是生物化学、生理学和分子生物学等学科必不可少的基础，《生物有机化学》则是有机化学和生物化学相互渗透、相互交叉而产生的一门新兴学科，是环境、化学、化工、生物技术专业的学科选修课。其目的是利用有机化学的结构和性质理论阐述和解决生物体内化学反应的本质，如酶为什么具有催化有机反应的功能；利用生物化学反应解决有机化学中的合成问题，如立体选择性合成问题。

二、教学基本要求

本课程的教学要求是掌握具有重要生物功能的生物分子如氨基酸、多肽、蛋白质和核酸的结构和化学性质；了解有机合成反应在氨基酸、多肽、蛋白质和核酸的化学合成及其序列分析中的应用；了解个别酶的催化机制及其酶活性的调控方法；掌握酶促反应并了解其催化一些重要的有机合成反应的应用。

教学重点：具有重要生物功能的生物分子如氨基酸、多肽、蛋白质和核酸的结构和化学性质；有机合成反应在氨基酸、多肽、蛋白质和核酸的化学合成及其序列分析中的应用；个别酶的催化机制及其酶活性的调控；酶促反应及酶催化有机合成反应。

与教学计划中前后课程的联系：有机化学是生物化学、生理学和分子生物学等学科必不可少的基础，生物有机化学则是有机化学和生物化学相互渗透、相互交叉而产生的一门新兴学科，是化学、化工、生物技术专业的学科选修课。

教学方法：主要采用启发式教学，以讲授为主，结合课堂讨论、学生提问等方式，对生物有机化学及其在生物有机合成领域中的应用采用多媒体教学手段进行教学。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 生物分子和生物有机化学

第二节 生物大分子

第三节 生物体内发生的基本生物有机化学反应类型

第四节 生物有机化学的立体效应

教学要求：理解和掌握生物分子与生物有机化学的定义；了解生物化学、有机化学及生物有机化学三者的关系；了解生物大分子中常见的官能团，掌握形成和维系生

物大分子复杂立体结构的主要作用力（官能团的相互作用力）；掌握构成生物大分子（蛋白质、核酸、脂、糖）的基本结构单元；了解生物体内以上几种主要基本生物有机反应类型；理解和掌握邻基效应对反应活性的影响和生物大分子立体构向对反应立体选择性的影响；了解生物大分子的相互作用和生物超分子在生物大分子的生物功能方面的重要作用。

教学重点：形成和维系生物大分子复杂立体结构的主要作用力（官能团的相互作用力）；构成生物大分子（蛋白质、核酸、脂、糖）的基本结构单元；生物体内以上几种主要基本生物有机反应类型。

教学难点：邻基效应对反应活性的影响和生物大分子立体构向对反应立体选择性的影响；生物大分子的相互作用和生物超分子在生物大分子的生物功能方面的重要作用。

第二章 氨基酸和多肽的生物有机化学（12 学时）

第一节 蛋白质、多肽和氨基酸

第二节 氨基酸

第三节 肽键和多肽

第四节 蛋白质的结构

第五节 多肽分析中的化学反应

第六节 多肽链的反应

第七节 氨基酸的不对称化学合成

第八节 多肽的合成

第九节 分子识别在蛋白质化学中的意义

教学要求：理解和掌握氨基酸、多肽和蛋白质的相互关系和区别；了解的蛋白质的主要生物功能；掌握 L- α -氨基酸的结构特点，组成蛋白质的常见氨基酸的结构（氨基酸）与分类（脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸、碱性氨基酸、酸性氨基酸、酰氨基酸和 N 成环氨基酸）及氨基酸的重要性质（两性离子和等电点， α -氨基烷基化反应，S-烷基化反应，酰基化反应，脱羧反应）；掌握肽键的化学组成和结构特点（包括立体结构），了解多肽的组成、结构和理化学性质；掌握蛋白质的一级结构，了解其三维结构特点和类型，理解和掌握决定多肽链构象的两个条件；了解多肽链的选择性水解的方法（酶法和化学法）和多肽端基氨基酸分析方法（N—端分析：Sanger 法、Dabsyl chloride 法、Dansyl chloride 法和 Edman 法；C-端分析：肼解化学法和酶解法）；理解和掌握多肽侧链的几种重要反应（羟基的反应、巯基的反应、芳环的反应、邻基参与反应）；了解多肽链主链的消旋化反应；掌握氨基酸的还原氨化合物合成法、 α -卤代酸氨化合物合成法、Gabriel-丙二酸酯合成法和 Strecker 合成法；了解氨基酸的光学异构体的拆分和 α -氨基酸的不对称合成法（Kagan-Corey）合成法；铈

(I) 络合物催化法；不对称催化氢化合成法；Evans 合成法；掌握多肽合成中的氨基的保护、羧基的保护、肽键的形成的一些重要方法及多肽合成的策略；了解多肽的固相合成、多肽组合合成化学；了解分子识别理论指导新药物分子设计的基本过程及分子识别理论在亲和色谱中的应用。

教学重点：L- α -氨基酸的结构特点；肽键的化学组成和结构特点；多肽链的选择性水解；多肽侧链的几种重要反应；氨基酸的还原氨化合成法、 α -卤代酸氨化合成法、Gabriel-丙二酸酯合成法和 Strecker 合成法。

教学难点：多肽合成中的氨基的保护、羧基的保护、肽键的形成的一些重要方法及多肽合成的策略；多肽的固相合成、多肽组合合成化学；分子识别理论指导新药物分子设计的基本过程。

第三章 核酸的生物有机化学（10 学时）

第一节 核酸的结构

第二节 嘌呤碱基和嘧啶碱基的性质和重要化学反应

第三节 核酸的性质

第四节 核酸碱基序列分析中的化学反应

第五节 核苷酸

第六节 多聚核苷酸的生物合成

第七节 多聚核苷酸的化学合成

第八节 核酸化学中几种重要的新技术

教学要求：掌握单核苷酸的分子组成和结构特点，了解多聚核苷酸的结构特点和序列表示以及 DNA 的双螺旋和三螺旋结构特点；了解 RNA 的结构和分类；掌握嘌呤碱基和嘧啶碱基的结构、芳香性、互变异构和碱性，了解其相应的生理意义；了解嘌呤碱基和嘧啶碱基与亲电试剂和亲核试剂的反应、环 N 的烷基化反应、环外氨基的反应、胸腺嘧啶的光聚反应和环外 O 的烷基化反应；理解和掌握核酸的两性离解性质、酸或碱水解反应。了解核酸的酶水解反应特点及其在核酸序列分析中的意义；Maxam-Gilbert 碱基序列分析法、Sanger 碱基序列分析法和 RNA 序列分析法的基本原理。理解和掌握嘌呤碱残基和嘧啶碱残基的选择性水解；掌握上述核苷酸的结构特点，了解其生理意义；了解 DNA 和 RNA 的生物合成原理，掌握 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的在合成 DNA 和 RNA 时的条件；了解核苷中游离氨基、糖羟基和磷酸酯基的常用保护反应，了解多聚核苷酸合成中磷酸酯键的形成反应和 DNA 固相合成法原理；了解 DNA 重组技术和基因工程、PCR 技术、基因定点突变技术、定向分析进化技术的基本原理和重要应用。

教学重点：多聚核苷酸的结构特点和序列表示以及 DNA 的双螺旋和三螺旋结构特点；嘌呤碱基和嘧啶碱基与亲电试剂和亲核试剂的反应、环 N 的烷基化反应、环外氨基

的反应、胸腺嘧啶的光聚反应和环外 O 的烷基化反应；核酸的酶水解反应特点及其在核酸序列分析中的意义；DNA 重组技术和基因工程、PCR 技术、基因定点突变技术、定向分析进化技术的基本原理和重要应用。

教学难点：DNA 和 RNA 的生物合成原理，掌握 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的在合成 DNA 和 RNA 时的条件；核苷中游离氨基、糖羟基和磷酸酯基的常用保护反应；多聚核苷酸合成中磷酸酯键的形成反应和 DNA 固相合成法原理。

第四章 酶的生物有机化学（6 学时）

第一节 酶是生物催化剂

第二节 酶的非蛋白组分

第三节 酶催化作用机制与丝氨酸蛋白酶水解机制

第四节 酶活性的调控和酶的抑制作用

第五节 酶的作用机制与生物活性分子的设计

第六节 抗体酶和杂化酶

第七节 酶模型

教学要求：理解和掌握酶的选择催化特性，掌握酶的功能部分、酶与底物相互作用、邻基效应和定向效应，酶与过渡态的相互作用对酶催化反应的影响，了解酶的多功能催化原理；了解重要辅酶的种类及其在酶催化反应的作用，了解金属酶和金属激活酶中含有的金属离子；理解和掌握催化剂与反应自由能的关系，了解和掌握酶的酸碱催化和共价催化机制。掌握丝氨酸蛋白酶水解机制；理解和掌握的酶的动力学调控方式和规律、酶抑制剂的结构和性质特点、酶抑制剂的作用方式；掌握酶的结构及其作用机制与生物活性分子设计的关系，了解具有抗 β -内酰胺水解酶的青霉素和具有抗癌活性的生物还原烷基化剂及降高血压新药—血管紧张肽转化酶抑制剂的分子设计思路和经验；理解和掌握抗体酶的理论基础，了解抗体酶的制备程序；了解几种重要的杂化酶及其制备方法；酶模型的定义和重要意义，了解酯水解酶模型、酰胺水解酶模型和环糊精酶模型的催化原理和特点。

教学重点：酶的功能部分、酶与底物相互作用、邻基效应和定向效应，酶与过渡态的相互作用对酶催化反应的影响；重要辅酶的种类及其在酶催化反应的作用；酶的酸碱催化和共价催化机制；酶的动力学调控方式和规律，酶抑制剂的结构和性质特点.酶抑制剂的作用方式。

教学难点：酶的结构及其作用机制与生物活性分子设计的关系，具有抗 β -内酰胺水解酶的青霉素和具有抗癌活性的生物还原烷基化剂及降高血压新药—血管紧张肽转化酶抑制剂的分子设计思路。

第五章 酶促有机反应及其应用（6 学时）

第一节 酶和酶反应

第二节 酶催化的水解反应

第三节 酶催化的氧化还原反应

教学要求：掌握酶促反应和化学催化反应的区别，了解目前酶促有机反应存在的问题，了解酶制剂的类型及提高酶制剂稳定和催化活性的方法；掌握酶催化水解反应机制、立体选择性及其在对映体拆分中的应用；水解酶类型；提高酶选择性的方法；酶催化的酯水解反应；酶催化的糖苷键水解反应；了解酶催化得肽键水解反应、环氧化物水解反应和腈水解反应；了解氧化还原酶的组成与特点及其催化的反应机制特点；脱氢酶催化的醇脱氢反应；加氧酶催化的氧化反应；脱氢酶催化的醛和酮还原反应；脱氢酶催化的 C=C 双键还原反应。

教学重点：促反应和化学催化反应的区别；酶催化的酯水解反应；酶催化的糖苷键水解反应；了解酶催化得肽键水解反应、环氧化物水解反应和腈水解反应；脱氢酶催化的醇脱氢反应；加氧酶催化的氧化反应；脱氢酶催化的醛和酮还原反应；脱氢酶催化的 C=C 双键还原反应。

教学难点：酶催化水解反应机制，立体选择性及其在对映体拆分中的应用；提高酶选择性的方法。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 古练权，马林主编.《生物有机化学》.高等教育出版社和施普林格出版社，1998
- [2] 王镜岩等主编.《生物化学》（上、下册，第三版）.高等教育出版社，2002
- [3] 郭蔼光主编.《基础生物化学》.高等教育出版社，2001
- [4] 古练权主编，许家喜，段玉峰编.《生物化学》.高等教育出版社，2000

《大学生创新性实验》课程教学大纲

课程编号：0704029

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

一、教学目的和任务

《大学生创新性实验》是在学生掌握了环境工程原理、环境工程专业实验的基本知识、基本方法和基本操作技能的基础上，为了培养和提高独立实验能力和技能而设置的，该部分能体现学生综合运用基本知识、查阅资料、独立设计实验、独立操作、数据整理和撰写报告等多方面能力，有利于科学思维和综合技能的培养，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

实验内容根据教师的研究课题或学生的兴趣安排，实验方法经过过此实践检验，具有科学性和一定的代表性，通过开放式管理，让学生学习训练，营造有利于学生自主学习、合作学习、研究性学习的氛围。提高学生实践能力和创新能力。

尝试让学生提前介入和学习科学研究的手段和方法，为毕业环节和今后的工作奠定良好的理论和技术基础。

二、教学基本要求

本课程的基本要求如下：

1. 学生必须经过基础实验考试合格后方可进行本实验。
2. 按自由组合或随机组合组成3~5人小组，挑选一个实验题目。
3. 根据题目，参考书籍、资料、手册等，或通过网络查找相关文献，对实验题目的内容、研究方法、使用仪器、药品等相关知识做系统、详细、深入的学习，对查找的资料进行消化、整理。
4. 结合资料和实验室条件选择合适的实验方法、检测手段，拟定实验方案。
5. 实验方案必须经指导教师审核批准后方可进入指定实验室进行实验。
6. 实验前按规定领取实验仪器和药品，使用仪器前须仔细阅读使用说明书，并在老师指导下学会操作，方可独立进行操作。实验过程要有详细的实验记录，并在规定的时间内完成实验。
7. 实验结果须经指导教师审阅合格后，方可结束实验并退还仪器、药品等实验用品，整理实验室。
8. 写出规范的实验报告交指导教师。

《认识实习》课程教学大纲

课程编号：0706005

课程总学时/学分：1周/1

课程类别：集中进行的实践环节

一、实习目的和任务

《认识实习》是化工类、环境专业及其相近专业的实践性很强的教学环节，是理论联系实际的桥梁。认识实习的目的及任务如下：

1. 带领学生参观了解典型的无机和有机产品的实际生产流程，使其加深对化工生产工艺过程的理解，增强工程观念，在此基础上对化工厂的概貌有初步印象，加深对化工厂的感性认识。

2. 使学生对化工生产过程中常用的设备，如塔器、反应器、换热器、干燥器、离心泵、压缩机、过滤机、加热炉等有感性认识，为“流体流动与输送机械”、“传热理论及设备”、“传质与分离理论及设备”等相应化工原理课程的学习奠定基础。

3. 使学生对化工生产过程中常用的仪表，如温度计、压力计、流量计、液位计等有感性认识，了解温度、压力、流量、液位等参数的物理意义及测量方法。

二、实习的内容和要求

实习的内容：实习以参观为主，主要参观以下生产车间的一部分：

1. 烧碱生产；
2. 聚氯乙烯生产；
3. 合成氨生产
4. 硫酸生产
5. 石油炼制
6. 增塑剂生产
7. 纯碱生产

实习的要求包括：认真学习化工生产的工艺流程，掌握其基本原理与工艺过程；了解生产过程中的主要设备的用途与构造；了解生产过程中的主要仪表的用途及所测量参数的物理意义；了解如何处理生产中容易出现的故障及解决办法；了解产品的质量监控及技术经济指标；学生入厂后，应服从工厂.车间有关领导及技术人员及学校指导教师的指导，严格遵守学生实习条例及厂方的各种规章制度；实习结束后，每个学生必须按要求交一份书面实习报告，报告应包括以下内容：

1. 实习的目的及意义。
2. 工厂概况。
3. 工艺流程概述及工艺流程示意图。

4. 生产原理及方法，工艺条件，技术经济指标。
5. 主要装置介绍。
6. 实习的收获与体会。
7. 参考文献。

三、实习的安排和形式

1. 实物教学（周一）

为提高认识实习的效果，在下厂实习前先进行实物教学，参观化工原理实验室和校内实习基地的典型化工单元操作模型、模板，包括塔器、反应器、换热器、干燥器、离心泵、压缩机、过滤机、加热炉等设备的模型。通过教师讲解和参观，使学生对化工中常用的设备有所了解，为下厂实习奠定基础。

布置查阅与实习相关的资料，包括当前原材料、产品的生产及销售情况，生产工艺，能源与环保治理情况等。

2. 下厂实习（周二到周四）

组织学生分别到现场实习，实习内容如下：请工厂有关技术人员授课，授课内容包括：安全教育、厂容厂貌、生产工艺过程和主要设备等；到现场参观。

3. 实习总结与交流（周五）

在校内以每班为单位在指导老师主持下进行实习经验总结交流。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 曾之平，王扶明.《化工工艺学》.化学工业出版社，1997
- [2] 梁仁杰.《化工工艺学》.重庆大学出版社，1998
- [3] 严福英.《聚氯乙烯工艺学》.化学工业出版社，1990
- [4] 陈五平.《无机化工工艺学》.化学工业出版社，1981
- [5] 宋启煌.《精细化工工艺学》.化学工业出版社，1995
- [6] 王大全.《精细化工生产流程图解》.化学工业出版社，1999
- [7] 黄仲九.《化学工艺学》.化学工业出版社，2001

《金工实习 B》课程教学大纲

课程编号：0106523

课程总学时/学分：2 周/2

课程类别：集中进行的实践环节

一、教学目的和任务

《金工实习 B》是一门实践性的技术基础课，是工业设计类专业学生学习机械制造的基本工艺方法，培养工程素质的重要必修课。

金工实习以实践教学为主，学生必须进行独立操作，在保证贯彻教学基本要求的前提下，实习过程尽可能结合生产进行。

1. 了解机械制造的一般过程。熟悉机械零件的常用加工方法、所用主要设备的工作原理和典型机构、工夹量具以及安全操作技能。

2. 完成工程基本训练，为后续课程的学习及从事机械设计工作奠定一定的实践基础。同时对简单零件初步具有进行工艺分析和选择加工方法的能力。在主要工种上应具备有能独立完成简单零件加工制造的实践能力。

3. 培养劳动观点、创新精神和理论联系实际科学作风。初步建立市场、信息、质量、成本、效益、群体、安全、环保等工程意识。

二、教学基本要求

本课程基本要求如下：

1. 铸造

基本知识：了解铸造生产工艺过程.特点和应用；了解砂型铸造工艺的主要内容，了解铸件分型面的选择，熟悉两箱造型（整模、分模）的特点和应用；了解常见铸造缺陷的特征、产生原因、防止方法；了解特种铸造的方法、特点及应用；了解铸造生产安全技术及环境保护。

基本技能：掌握手工两箱造型（整模、分模）造型的操作技能。

2. 锻压

基本知识：熟悉锻压生产工艺过程、特点和应用；了解空气锤的结构、工作原理及基本动作。了解轴类和盘类零件的自由锻造工艺过程；掌握自由锻基本工序的特点；了解锻件加热方法、冷却方法及常见的锻造缺陷；了解冲床、冲模的结构，熟悉冲压的基本工序。

基本技能：初步掌握自由锻的操作技能。

3. 焊接

基本知识：熟悉焊接生产工艺过程、特点和应用；了解手工电弧焊的种类和主要技术参数，了解电焊条的构造、作用、分类及其表示方法；了解常见的焊接接头和坡

口形式，了解不同空间位置焊缝的焊接特点；了解常见焊接缺陷产生原因及防止方法；了解焊接生产安全技术、环境保护，并能进行简单经济分析。

基本技能：掌握手工电弧焊的平焊操作技能，认识常见的焊接缺陷（气孔、未焊透、咬边、夹渣等）。

4. 车工

基本知识：了解车削加工的工艺特点及加工范围，了解金属切削加工的基本知识；熟悉卧式车床的组成及各部分的作用，了解卧式车床的型号及传动系统，了解卧式车床的主要调整方法；熟悉车刀的组成和安装，了解车刀的种类和用途，了解车刀的主要角度及作用，了解刀具切削部分材料的性能要求及常用刀具材料；熟悉车削时常用工件装夹方法、特点和应用，了解常用量具的种类和使用方法；熟悉车外圆、车端面、切断等的车削方法和测量方法。

基本技能：了解普通外圆车刀的安装方法，正确使用工夹量具，掌握简单零件外圆、端面的加工。

5. 铣工

基本知识：了解铣削加工的工艺特点及加工范围；了解常用铣床的组成、运动和用途，了解铣床常用刀具的结构与用途；熟悉铣削的加工方法和测量方法，了解分度头的分度方法；

基本技能：熟悉工件和刀具的安装方法，并完成平面的铣削加工。

6. 刨工

基本知识：了解刨削加工的工艺特点及加工范围；了解常用刨床的组成、运动和用途，了解刨床常用刀具的结构与用途；熟悉刨削的加工和测量方法。

基本技能：正确安装刀具与工件，并完成平面的刨削加工。

7. 磨工

基本知识：了解磨削加工的工艺特点及加工范围；了解常用磨床的组成、运动和用途，了解砂轮的特性、选择和使用方法；了解磨削的加工方法和测量方法；

基本技能：了解外圆磨床或平面磨床的操作方法，能完成磨外圆或磨平面的加工。

8. 钳工

基本知识：了解钳工工作在机械制造和维修中的作用；了解钻床的大致结构和操作方法；掌握锯削、锉削和钻孔的基本技能；了解划线、攻螺纹、套螺纹、扩孔和铰孔的方法；了解装配的基本知识；了解钳工工作的安全技术。

基本技能：掌握钳工常用工具、量具的使用方法，独立完成简单零件的加工。

9. 热处理

基本知识：了解常用金属材料的热处理性能；了解常用热处理方法（退火、正火、回火、淬火、调质）的工艺流程、特点及应用；了解常用热处理加热设备的种类及特点；了解常见热处理缺陷的产生原因及预防措施。

基本技能：简单零件的淬火操作。

三、教学内容及学时分配

时间与工种	钳工	铣工	数控车	车工一	车工二	焊工	刨工
第一段	1 组	2 组		3 组		4 组	
第二段	4 组	1 组		2 组		3 组	
第三段	3 组	4 组		1 组		2 组	
第四段	2 组	3 组		4 组		1 组	

1. 实习时间的安排：总周数为 2 周，分 4 段进行，每段 2-2.5 天。

2. 在满足实习基本要求的前提下，实习内容可根据实际情况作适当调整。

3. 在实习过程中，可运用现场教学、参观、电化教学、写实习报告等多种方式和手段，丰富教学内容，培养学生分析问题、解决问题的能力及创新意识。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 贾磁力.《机械制造基础实训教程》.机械工业出版社, 2003
- [2] 林建榕.《机械制造基础》.上海交通大学出版社, 2000
- [3] 金禧德.《金工实习》.高等教育出版社, 2001

《环境课程设计》课程教学大纲

课程编号：0706017

课程总学时/学分：36/3

课程类别：学科基础与专业必修课

一、教学目的和任务

《环境课程设计》是高等学校环境工程专业的一门专业必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得环境工程设计（理论、规定、程序和方法）的基本知识和基本方法。培养学生树立正确的设计思想和求是精神，严谨负责协调创新的工作作风和基本设计技能，提高综合运用所学知识去分析问题解决问题的能力，为学生顺利开展毕业设计工作打下坚实的基础。该课程同时是提高学生综合素质，使大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生能掌握环境工程设计的全过程，即根据一个化学反应或过程设计出一个生产流程，并研究流程的合理性、先进性、可靠性和经济可行性，再根据工艺流程以及条件选择合适的生产设备、管道及仪表等，进行合理的工厂布局设计以满足生产的需要，最终使工厂建成投产。

三、教学内容及学时分配

第一部分 讲授课程设计内容（10学时）：

1. 板式精馏塔的设计
2. 填料精馏塔的设计
3. 填料吸收塔的设计
4. 干燥器的设计
5. 换热器的设计
6. 蒸发器的设计

学生根据指导教师所指定的设计任务，完成其中的一项设计内容，对于任一设计课题，要求学生完成以下设计内容：

1. 设计方案确定：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的确原则进行简要的论述。
2. 工艺过程计算：包括工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。
3. 主要设备设计：包括主要设备的工艺尺寸的计算等。
4. 典型辅助设备的选型与计算。包括典型辅助设备主要工艺尺寸的计算、设备规格型号的选定等。
5. 工艺流程简图：以单线图的形式绘制，应标绘出主体设备与辅助设备的外形。物流

方向、主要参数测量点及图例等。

6. 主要设备的工艺条件图：以单线图的形式绘制，图面上应包括设备的外形、工艺尺寸、技术特性表和接管表等。

7. 设计说明书：设计完成后，应书写设计说明书。

第二部分 教授课程设计基本要求（10学时）：

化工原理课程设计强调工程观点、定量运算和设计能力的训练，强调理论与实际相结合，提高分析问题、解决问题的能力，其基本要求如下：熟悉查阅文献资料、搜集有关数据、正确选用计算公式；在兼顾技术上先进可行、经济上合理的前提下，综合分析设计任务要求，确定工艺流程，进行设备选型，并提出保证过程正常、安全运行所需要的检测和计量参数；准确迅速地进行工艺过程计算和主要设备的工艺尺寸计算；用精练的语言、简洁的文字、清晰的图表来表达设计思想和计算结果。

同时，指导教师应做好如下的指导准备工作：教师首先简要介绍所要设计设备的基本知识；教师应事先准备课程设计任务书、指导书及设计所需的规范和有关资料，每天安排适量的答疑时间指导学生。

第三部分 具体教学安排如下（10学时）：

1. 设计启动阶段：由指导教师下达设计任务，查阅资料，使用有关手册、图表和收集合适的数据及正确选用计算公式的能力。

2. 设计阶段：正确选择设计参数，具有从技术上可行和经济上合理两方面分析问题的工程观点和能力；学生在教师的指导下，独立完成查阅技术资料 and 物性参数、选择设计方案、进行设计计算与优化、绘制工艺流程图与设备工艺条件图、编写设计说明书等设计任务。

3. 正确、迅速地进行主要设备及某些辅助设备计算的能力；

4. 掌握化工设计的基本程序和方法，具有用简洁的文字和适当的图表来表达自己设计思想的能力。

第四部分 指导课程设计报告的主要内容（6学时）：

1. 封面课程设计题目、班级、姓名、指导教师、时间

2. 目录

3. 设计任务书

4. 设计方案简介

5. 设计条件及主要物性参数表

6. 工艺设计计算

7. 辅助设备的计算及选型

8. 设计结果汇总表

9. 设计评述，设计者对本设计的评述及通过设计的收获体会

10. 参考资料

图纸要求：工艺流程图采用 A4 号图纸，设备装置图采用 A4 号图纸，要求布局美观，图面整洁，图表清楚，尺寸标识准确，各部分线形精细符合国家化工制图标准。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈英南，刘玉兰主编.《常用化工单元设备的设计》.华东理工大学出版社，1996
- [2] 梅慈云主编.《化工原理课程设计》.华南理工大学出版社，1990
- [3] 陈敏恒等主编.《化工原理》(上.下).化学工业出版社，2000
- [4] 化学工程手册编辑委员会.《化学工程手册》.化学工业出版社，1982
- [5] 《化工工艺设计手册》.化学工业出版社，1986
- [6] 华南理工大学化工原理教研组.《化工过程与设备设计》.华南理工大学出版社，1986
- [7] 天津大学化工原理教研室.《化工原理》.天津科学技术出版社，1992.
- [8] [日]尾花英朗主编.《热交换器设计手册》.石油工业出版社，1980。
- [9] 张莉，杨嘉谟.《环境工程专业课程设计指导教程与案例精选》.化学工业出版社，2012

《环保设备应用考察》课程教学大纲

课程编号：0706018

课程总学时/学分：2周/2（实践2周）

课程类别：实践教学

一、教学目的和任务

本课程是实践课程。本课程教学的任务主要是让学生了解环保设备在工程过程的设计、加工、制造、应用。该课程同时是提高学生综合素质，使大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生能掌握环境工程设计的全过程，根据工艺流程以及条件选择合适的生产设备、管道及仪表等，进行合理的工厂布局设计以满足生产的需要，最终使工厂建成投产。

三、教学内容及学时分配

1. 大气污染治理工程内容（1周）

- （1）脱硫塔的设计与施工；
- （2）喷淋塔的设计与施工；
- （3）流体管道的设计；
- （4）沉淀池的设计；
- （5）换热器的设计；
- （6）过滤池的设计。

2. 污水污染治理工程内容（1周）

- （1）塔体的设计与施工；
- （2）曝气池的设计与施工；
- （3）流体管道的设计；
- （4）沉淀池的设计；
- （5）滤料的设计；
- （6）生物滤池的设计。

学生根据指导教师所指定的设计任务，完成其中的一项设计内容，对于任一设计课题，要求学生完成以下设计内容：

- （1）设计方案确定：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的确原则进行简要的论述。
- （2）工艺过程计算：包括工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。
- （3）主要设备设计：包括主要设备的尺寸的设计等。

(4) 工艺流程简图：根据工程实际，以单线图的形式绘制，应标绘出主体设备与辅助设备的外形、物流方向、主要参数测量点及图例等。

(5) 设计说明书：设计完成后，应书写设计说明书。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈英南，刘玉兰主编.《常用化工单元设备的设计》.华东理工大学出版社，1996
- [2] 梅慈云主编.《化工原理课程设计》.华南理工大学出版社，1990
- [3] 陈敏恒等主编.《化工原理》(上.下).化学工业出版社，2000
- [4] 张莉，杨嘉谟.《环境工程专业课程设计指导教程与案例精选》.化学工业出版社，2012

《环保工程实施现场实习》课程教学大纲

课程编号：0706019

课程总学时/学分：5周/5（实践5周）

课程类别：实践教学

一、教学目的和任务

本课程是实践课程。本课程教学的任务主要是让学生了解环保设备在工程过程的设计、加工、制造、应用。该课程同时是提高学生综合素质，使大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生能掌握环境工程设计的全过程，根据工艺流程以及条件选择合适的生产设备、管道及仪表等，进行合理的工厂布局设计以满足生产的需要，最终使工厂建成投产。

三、教学内容及学时分配

1. 环境工程实践内容布置与安全教育（1周）

- （1）安全教育
- （2）工程实践安排
- （3）工程内容介绍

2. 锅炉尾气污染治理工程内容（2周）

- （1）锅炉脱硫塔的设计与施工；
- （2）喷淋塔的设计与施工；
- （3）气泵、流体管道的设计与选择；
- （4）沉淀池的设计；
- （5）换热器的设计；
- （6）过滤池的设计。

3. 生活污水污染治理工程内容（2周）

- （1）填料塔体的设计与施工；
- （2）生物曝气池的设计与施工；
- （3）水泵、流体管道的设计；
- （4）沉淀池的设计；
- （5）滤料的选择与填充；
- （6）生物滤池的设计；
- （7）活性污泥的处置分析。

学生根据指导教师所指定的设计任务，完成其中的一项设计内容，对于任一设计课

题，要求学生完成以下设计内容：

(1) 设计方案确定：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的确原则进行简要的论述。

(2) 工艺过程计算：包括设备与工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。

(3) 主要设备设计：包括主要设备的尺寸的设计等。

(4) 工艺流程简图：根据工程实际，以单线图的形式绘制，应标绘出主体设备与辅助设备的外形、物流方向、主要参数测量点及图例等。

(5) 设计说明书：设计完成后，应书写设计说明书。

四、推荐教材及参考书目

[1] 陈英南，刘玉兰主编.《常用化工单元设备的设计》.华东理工大学出版社，1996

[2] 梅慈云主编.《化工原理课程设计》.华南理工大学出版社，1990

[3] 陈敏恒等主编.《化工原理》(上.下).化学工业出版社，2000

[4] 张莉，杨嘉谟.《环境工程专业课程设计指导教程与案例精选》.化学工业出版社，2012

《毕业论文（设计）》课程教学大纲

课程编号：0706010

课程总学时/学分：12 周/12

课程类别：集中进行的实践环节

一、毕业论文（设计）的目的和任务

《毕业设计（论文）》是环境工程专业实践教学环节的重要课程。它对体现培养目标的要求，培养学生综合应用所学知识和技能分析解决实际问题的独立工作能力，提高其分析、判断和解决问题的能力，对保证化学工程与工艺专业学生能成为化学工程师并从事研究、开发、管理或教育工作的高素质人才有着十分重要的意义。毕业设计（论文）是学生应用在校所学知识、结合工程实际，进行一次系统的、有机的解决工程实际问题的训练，也是完成工程师基本训练的最后一个教学环节。同时，毕业论文工作也是专业课堂教学的延伸和深化，是检验课堂教学成果的重要途径。

二、毕业论文（设计）的基本要求

（一）毕业论文（设计）题目的选定

学生毕业论文（设计）的课题，应符合专业培养目标，达到毕业论文（设计）大纲的要求，课题安排应使一般程度的学生经过努力后可以如期完成。根据因材施教的原则，对少数优秀的学生，指导老师可以提出较高的要求。

1. 毕业论文（设计）课题应符合以下要求：

- （1）近三年课题或内容重复率 $\leq 10\%$ ；
- （2）实际任务类题目和结合老师科研项目的课题总数应 $\geq 80\%$ ；
- （3）有创新与实用性的毕业论文（设计）课题 $\geq 15\%$ ；
- （4）毕业论文（设计）选题应遵循“一人一题”的原则。多人同题的，其工作方向应有所不同，内容不能相同，必须明确学生应独立完成的任务，并在题目上加以区别。
- （5）毕业论文（设计）选题、开题工作应在第七学期末进行。

2. 课题来源：

- （1）与生产和科研任务相结合的课题，也可以是教师科研或研究生课题的一部分；
- （2）同本专业、学科内容密切相关、符合教学要求的自拟课题；
- （3）结合实验室建设的实验装置、设备、仪器的设计改装；
- （4）因材施教、有利于各类学生提高水平和能力的创新课题。

（二）毕业论文的主要内容与基本要求

1. 外文翻译

通过文献查阅与翻译，进一步提高掌握使用外文的能力，熟悉本专业的几种主要

外文书刊，了解毕业论文（设计）课题的国内外信息与动向。阅读与课题或本专业相关内容5~10万个印刷符号的外语文献资料，要求一篇与本专业相关的外文参考文献翻译，字数不限。

2. 文献综述

利用计算机检索等方式查阅与课题有关的近3~5年文献，包括指导教师指定的参考文献和15种以上的自选资料，撰写文献综述。文献综述基本要求：

- (1) 叙述撰写该论文的目的和现实意义。
- (2) 叙述所选课题的国内外研究现状，有何代表性的研究成果或有何研究进展等。
- (3) 叙述所做课题的主要观点，研究方法（技术路线），创新之处以及对该课题的趋势预测。
- (4) 列出作者所查阅的国内外参考文献（10篇以上），且所列文献必须是综述作者阅读过的材料，不允许将所读文献中引用的而自己并未阅读的文献列入。
- (5) 字数要求在2000字以上。

3. 开题报告

开题报告的正文撰写要求不少于600字，包括：课题来源；研究目的和意义；阅读的主要文献、资料名称，国内外现状和发展趋势、学术动态，综合分析提出研究课题的主攻方向；要研究的内容、途径及技术路线；工作的主要阶段、进度和技术指标；最终目标及完成时间；现有条件及必须采取的措施；协助单位及要解决的主要问题。

4. 毕业论文正文

毕业论文正文要求文字通顺，语言流畅，无错别字，一律采用计算机打印成文，字数不少于1万字。内容包括论文内容一般应包括八个主要组成部分，依次为：1. 封面 2. 中文摘要 3. 英文摘要 4. 目录 5. 论文正文 6. 参考文献 7. 附录 8. 致谢。

(三) 毕业设计的主要内容与基本要求

1. 设计图（采用图幅A2或A3）

工程设计图纸是设计者的语言，是毕业设计的主要成果之一，规定AutoCAD等计算机绘图软件绘制，要求表达内容和绘制图正确，图面（饱满没有多余的空幅、没有重复的构造、图幅布局合理、主次分明、大图应有标题）、比例适当、尺寸齐全、绘制清晰、图面整洁和有必要的注释和说明）。

必要图纸：带控制点的工艺流程图1张，主要设备总装图1张。选绘图纸：车间平面（立面）布置图和管道布置图。

2. 设计说明书

设计说明书也是毕业设计的主要成果。要求：内容（按设计规定）齐全、论点正

确、论据可靠、结论明确；章节分明、条理清楚。语言精练、字迹工整；既要有计算参数、公式、结果，又要有对计算结果的分析论证和结论；此外还需注意适当地使用插图和附表。

说明书必须用钢笔（抄写严禁使用圆珠笔等）或计算机打印，标题应分明、标点正确、首部应有目录、页数应有统一编号。说明书应用统一的篇幅，其分量除插图外，以25~50页为宜。

内容包括论文内容一般应包括八个主要组成部分，依次为：1. 封面 2. 中文摘要 3. 英文摘要 4. 目录 5. 论文正文 6. 参考文献 7. 附录 8. 致谢。

教学的重点：

1. 确定设计方案：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的确定原则进行简要的论述。
2. 工艺过程计算：包括工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。
3. 主要设备设计与选型：包括主要设备的工艺尺寸的计算等。
4. 绘制带控制点的工艺流程图。
5. 主要设备的装配图。

教学方法：以学生自主学习为主，老师每天安排时间辅导答疑，出现较多的问题集中讲解。

三、毕业论文（设计）进度要求安排

序号	设计内容	所用时间
1	设计方案简介	1周
2	主要设备的工艺设计计算	2周
3	典型辅助设备的计算和选型	2周
4	主要设备装配图的绘制	2周
5	带控制点的工艺流程图的绘制	1周
6	撰写工艺设计说明书	4周
合计		12周

四、毕业论文的评分标准

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	
选题	10	紧扣本专业的培养目标，与本专业密切相关，具有相当的先进性、深度和难度，能结合生产实际和科研实践进行，科学及现实意义明显。	能较好地符合本专业的培养目标，能反映本专业的主要内容，具有一定的深度和难度，有科学及现实意义。	能符合本专业的培养目标，属于本专业的业务范围，深度和难度一般。	与本专业的业务范围有某种关联但不够明确。	不明确，不属于本专业的业务范围。	
学术水平与创新、动手能力	30	论文研究方案合理，见解独特、富有新意，创新点多，有较高的学术价值或较强的应用价值。数据准确、可靠，有较强的实际动手能力；成果突出。	论文（设计）研究方案合理，见解较有新意，有一定的学术价值或应用价值。数据准确、可靠，有一定的实际动手能力；有一定的成果。	论文（设计）研究方案较合理，有一定的实际意义和应用价值，数据准确、可靠，实际动手能力一般；成果有一定意义。	论文（设计）研究方案见解一般，立意不新，数据稍有误差、动手能力不强；成果很小。	论文（设计）研究方案无新意，无自主见解，或有抄袭、剽窃现象。数据不准确、不可靠，动手能力差；未取得任何成果。	
综合应用基本理论基本技能的能力	30	能熟练地综合运用本专业的基本理论和基本技能，表述概念清楚、正确；实验、计算方法及结果正确，得出的结论准确。外语水平较高。	能熟练地掌握和运用有关基本理论，表述概念正确。较熟练的掌握了计算方法，计算结果正确。结论基本正确。	能较好地掌握和运用有关基本理论，表述概念较正确。掌握了计算方法，计算结果正确。	能基本掌握和运用基本理论，表述概念无大错误。基本掌握了实验及计算方法，结果及结论差错不大。	基本理论模糊不清，基本技能不扎实，未能掌握实验及计算方法，结果有明显差错，或结论不正确。	
论文规范、文字表述与图表质量	10	论文（设计）完全符合规范化要求，结构严谨，逻辑缜密，论述层次清晰，文字流畅。图表制作精确、规范、美观。	论文（设计）格式达到规范化要求，结构完整，逻辑性强，论述层次清晰，文字流畅。图表制作精确、规范。	论文（设计）结构合理，论述基本符合逻辑，层次分明，文字通顺。图表制作基本符合标准。	论文（设计）结构较松散，逻辑性不强，论述尚有层次，文字基本通顺。图表制作稍有误差，尚可达到要求。	论文（设计）内容空泛，结构混乱，逻辑性差，文字表述不清，错别字较多。图表制作随意。	

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	
工作态度及论文工作量	10	学生工作态度优秀，富有创新及吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量大。正文及参考文献丰富，其他资料齐全。	学生工作态度良好，有吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量较大。正文及参考文献齐全。	学生工作态度较好，有吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量中等。正文及参考文献基本齐全。	学生有吃苦精神，工作态度一般。论文实验、调研、撰写工作量不大。正文及参考文献尚可。	学生吃苦精神差，工作态度不认真。论文实验、调研、撰写工作量不够。正文篇幅小。	
答辩情况	10	回答问题正确	回答问题较正确	回答主要问题正确	基本能回答主要问题，无重大错误。	基本观念模糊，主要问题回答错误，达不到最低要求。	
总分					等级		

五、推荐教材及参考书目

- [1] 黄璐，王保国编.《化工设计》. 化学工业出版社，2001
- [2] 陈声宗主编.《化工设计》. 化学工业出版社，2005
- [3] 时钧等编.《化学工程手册》. 化学工业出版社，2002
- [4] 柴诚敬编.《化工原理》. 高等教育出版社，2010
- [5] 《化工工艺设计手册》上、下册. 化学工业出版社，2009
- [6] 徐世仁.《化工类毕业设计(论文)写作指导》. 化学工业出版社，2011

《毕业实习》课程教学大纲

课程编号：0706014

课程总学时/学分：2周/2

课程类别：集中进行的实践环节

一、毕业实习目的和任务

《毕业实习》是本科教学计划中重要的一个教学环节，也是最重要的实践性教学环节，其目的是使学生经受实际工作和科学研究的基本训练，学会收集整理信息资料，掌握综合运用所学知识分析和解决工程科研实际问题的基本思路和方法。通过毕业实习不仅为毕业设计掌握第一手材料，使毕业设计能顺利完成，而且使学生进一步了解所学专业发展的现状和发展方向，为今后的工作打下坚实的基础。

二、毕业实习基本要求

学生实习期间必须严格遵守所在实习单位的一切规章制度，劳动纪律及安全生产规程。严防损坏丢失各种图纸资料，尊重所在实习单位领导，服从实习指导的工作安排，虚心学习，礼貌待人，爱护公物，注意节约，注意搜集积累资料数据，顺利完成实习任务。

1. 由院领导和教研室主任组织确认相应专业课教师组成实习带队小组。
2. 带队教师应及时联系，落实实习单位，解决学生食宿问题，并与实习单位负责共同安排好学生的实训工作。
3. 做好实习动员，确保实习顺利完成。
4. 加强与实习单位联系，做好学生下点实习的接待及学生实训过程中日常工作。
5. 带队教师必须经常到各个实习点进行检查指导，院领导定期下点检查，确保实习按教学要求进行。

三、毕业实习内容

1. 了解实习单位的主要产品品种和生产规模、特点和经济效益等
2. 了解实习车间（工段）的主要原料、技术要求和规格。
3. 熟练掌握实习车间（工段）带控制点的生产工艺流程、各单元操作过程及工作原理。
4. 掌握实习车间（工段）主要生产设备的结构、尺寸、性能、工作原理及使用条件。
5. 了解生产过程的控制和分析，原料和产品分析项目，大致了解主要项目的分析方法。
6. 掌握实习车间（工段）和主要管路的平（立）面布置。
7. 了解实习车间（工段）产品的“三废”防治及综合利用。

8. 掌握实习车间（工段）产品的技术经济指标。
9. 熟悉实习车间（工段）的生产组织、技术管理和安全生产情况。

四、毕业实习要求和考核

1. 要求

（1）实习日记。学生必须每日写日记，记载实习内容。

（2）实习报告。实训结束后，学生应根据在实习中学到的实际知识和收集到的生产资料写出实习报告。其内容有：实习的内容、收获、体会、见解、建议及尚存的问题等，并写出自我鉴定与评语。实习报告应独立完成，不得照抄车间的生产操作规程，或抄袭他人的实习报告。

（3）实习鉴定。企业的实习指导教师根据学生在实习期间的表现做出书面鉴定与评语。

2. 成绩考核：

实习成绩由带队教师根据学生在实习期间的日记、报告、实习鉴定等情况及表现（政治思想、实习态度和组织纪律性）综合考核，成绩分优、良、中、及格、不及格五等。不参加实习或无实习报告者成绩按不及格记。

五、推荐教材及参考书目

- [1] 付梅莉主编.《石油化工生产实习指导书》. 石油化工出版社, 2009
- [2] 徐忠娟, 诸昌武主编.《化工生产实习指导》. 中国石化出版社, 2013
- [3] 杜克生, 张庆海等编.《化工生产综合实习》. 化学工业出版社, 2007