



清华大学

环境、化工与新材料类  
本科生教学手册  
(2017 级)

环境学院教学办

化学工程系教学办

材料学院教学办

2017 年 7 月

# 目 录

一、大类介绍 .....	1
二、大类第一学年指导性教学计划 .....	2
三、环境学院教学手册 .....	5
1. 环境学院介绍 .....	5
2. 专业设置 .....	6
3. 教学管理机构及管理人员 .....	6
4. 本科培养方案 .....	8
5. 教学管理规定 .....	24
6. 本科指导性教学计划 .....	26
7. 课程规划图 .....	38
8. 课程介绍 .....	41
四、化学工程系教学手册 .....	60
1. 化工系介绍 .....	60
2. 本科专业设置 .....	61
3. 教学管理机构及管理人员 .....	61
4. 本科培养方案 .....	62
5. 本科指导性教学计划 .....	72
6. 课程规划图 .....	79
7. 部分课程介绍（按课程号顺序） .....	82
五、材料学院教学手册 .....	94
1. 材料学院介绍 .....	94
2. 本科专业设置 .....	94
3. 教学管理机构及管理人员 .....	94
4. 本科培养方案 .....	96
5. 本科指导性教学计划 .....	100
6. 课程规划图 .....	104
7. 部分课程介绍（按课程号顺序） .....	106

# 一、大类介绍

## 大类专业整体介绍

本大类涉及清华大学的环境学院、化学工程系和材料学院共三个院系，涵盖环境工程、环境工程(全球环境国际班)、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程和材料科学与工程共 6 个本科专业。其中化学工程、环境工程、给排水科学与工程均通过美国工程教育 (ABET) 认证。

本大类人才培养着眼人类社会可持续发展的长远和现实需求，探索物质、能源的转化和利用相关的理论、技术和方法，并推进其在绿色化工、先进材料和环境保护中的应用。面对日趋复杂的社会系统，需要通过环境、化工和材料领域的跨学科研究和创新来推动经济转型升级，实现社会、经济、环境的协调发展。从新型功能材料到环境友好材料，从纳米技术到高端绿色制造，从环境污染控制到循环经济，我们致力于通过前沿基础和应用研究推进生态文明和美丽中国的建设，为人类提供更加健康、安全和高品质的生活。

本大类以培养复合型拔尖创新人才为目标，秉承厚基础、宽口径的理念，集成现有专业的培养优势，强化学生发现问题、分析问题和解决复杂工程科技问题的能力；进一步提升本大类在高水平国际化人才培养方面的优势，培养学生具有全球视野和人文关怀、具备跨文化交流、跨学科思维和汇聚式创新能力；成为美好生活和社会可持续发展的服务者、创造者和领导者。

## 培养特色及优势

本大类含环境科学与工程、化学工程与技术、材料科学与工程 3 个国家一级学科，其中环境科学与工程、材料科学与工程两个一级学科在教育部学科评估中均位居第 1 名。在 2017 年 QS 世界大学学科排名中，材料科学、化学工程和环境科学分别位列世界第 9、第 11 和第 22。大类共有教授 119 人、副教授 98 人、博士生导师 186 人，其中中国两院院士 13 人、国家级教学名师 3 人、长江学者特聘教授 15 人、杰出青年基金获得者 19 人、“千人计划”教授 9 人，为人才培养提供了世界一流的师资队伍。

本大类拥有环境模拟与污染控制国家重点联合实验室、化学工程联合国家重点实验室、新型陶瓷与精细工艺国家重点实验室等 24 个国家、省部级重点实验室和工程技术中心，并在基础性、前瞻性和战略性的科学研究和工程实践方面获国家级科技奖 56 项，为学生创新能力的培养提供了优越的平台。

本大类具备国际化、开放式的高水平人才培养体系。与美国哈佛大学、耶鲁大学、密歇根大学、哥伦比亚大学、华盛顿大学、莱斯大学、英国牛津大学、荷兰瓦赫宁根大学、德国亚琛工业大学、法国巴黎高科、日本东北大学、东京工业大学等国际知名大学建立了长期稳定的人才培养交流计划，与联合国环境署、世界银行、壳牌、通用电气、巴斯夫、西门子、三菱重工、丰田、威立雅、苏伊士等诸多国际顶尖机构和企业建立了密切的合作关系。与耶鲁大学、巴黎矿校、巴黎路桥和东京工业大学开设双硕士学位项目，与密歇根大学开设本硕贯通学位项目，与日本东北大学开设联合研究生培养项目，环境学院还开设了全球环境国际班。上述项目为本大类学生提供了国际化培养的重要平台。

## 专业确认方案

大一结束前，在尊重学生自身意愿的基础上，根据各院系资源保障的情况，通过双向选择的方式，确定所学专业，并在大二进入各个院系开始专业学习。环境工程(全球环境国际班)的选拔方式为高考录取和大一优秀学生增补。

## 二、大类第一学年指导性教学计划

### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	2	考查	
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分, 春季1 学分, 至少在2个 组别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一, 先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一, 先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	
20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	} 二选一
20120273	工程图学	3	3	考试	

30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试 } 考查 }	春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	2		
	新生研讨课	1	1		
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共 3 学分, 要求至少在 2 个组别内各选 1 门课, 课组如下:

#### 新生研讨课课组 1

00050041	环境与发展	1 学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1 学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1 学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1 学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1 学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1 学分	秋
	城市矿产	1 学分	春
	土壤与环境安全	1 学分	春
	环境与化学	1 学分	春
	环境与健康	1 学分	春
	环境危机与生态重建	1 学分	春
	环境物联网与大数据	1 学分	春

#### 新生研讨课课组 2

00340031	大分子的世界	1 学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	秋
00340081	人类与微生物 *	1 学分	秋
	当代化学工程: 应对全球挑战	2 学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1 学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	春

#### 新生研讨课课组 3

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春

加工材料	1 学分	春
神奇的材料加工技术	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前8周和后8周均开设。

大类推荐选修文化素质课：

00050071 环境保护与可持续发展 1 学分

00350102 金属功能材料导论 2 学分

备注：

1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求，可以在以后学期中补修。

2、环境工程（全球环境国际班）不实施本培养方案。

## 三、环境学院教学手册

### 1. 环境学院介绍

清华大学环境学院的前身是 1928 年设立的清华大学土木系卫生工程组。1977 年，学校设立环境工程专业；1984 年，正式成立环境工程系，并于同年获得博士学位授予权；1986 年，正式设立环境工程博士后流动站；1988 年，被评为我国唯一的环境工程重点学科；随后建立了“环境模拟与污染控制国家重点联合实验室”。1997 年，更名为环境科学与工程系，2000 年获环境科学与工程一级学科博士学位授予权，并成为教育部环境科学与工程教学指导委员会主任单位，2002 年和 2007 年两次蝉联环境工程国家重点学科，2009 年和 2013 年两次在教育部学科评估中名列环境科学与工程一级学科第一名，2011 年发展为环境学院。

清华大学环境学院致力于通过厚基础高质量的绿色教育培养具有可持续发展和环保意识的工业界、学术界和政界未来领军人物；通过前沿理论和应用研究提升环境工程专业的理论和技术水平；为行业、社会和政府提供解决社会问题、提升可持续发展能力和应对全球环境问题挑战的专业技术和服务。

我院主要研究方向有：①水污染控制与水环境保护，②大气污染控制，③固体废弃物污染控制与资源化，④饮用水安全，⑤市政工程，⑥环境化学，⑦环境生物与生态学，⑧地下水与土壤环境，⑨环境规划与管理。全院学科布局覆盖面广，重点突出，工程、科学与管理紧密结合，相互渗透，符合国家发展的战略需求。近年来，我院针对国家环境保护的重大需求，瞄准学科国际前沿，承担了一大批以国家重大决策、重点工程、重要技术项目为主的研究课题，在污染防治理论与技术方面取得了大量国内领先、国际先进的研究成果，历年来共获得 23 项国家级科技奖励，为我国的重大环境战略、政策与工程提供了理论和技术支持。

清华大学环境学院在数十年工作的基础上，已形成了一支以中青年博士为主、年龄与知识结构合理的高水平教学、科研队伍，具有理、工和管理等多学科相互渗透的综合优势。目前全院共有教授（含研究员）38 人，副教授（含副研究员）38 人，助理教授（含助理研究员）6 人，其中包括中国工程院院士 3 人，国家级教学名师奖 3 人，北京市高等学校教学名师奖 4 人，长江学者 6 人，“千人计划”教授 4 人，杰出青年基金获得者 7 人。我院所有专职教师都具有在国外工作、学习、进修和交流的经历，为吸收国外先进经验，促进国际学术交流，提高教学水平，提供了得天独厚的条件。

我院坚持“工程与科学结合、技术与管理结合”的人才培养原则，以培养高质量的国际化、复合型人才为目标，培养了大量德才兼备的高级人才。毕业生普遍在科研、教学、工程实践和管理等领域发挥了骨干作用，受到了国内外同行的高度评价。近年来，与国际著名大学间实施的学生联合培养计划，进一步促进了人才培养的国际化进程。

我院拥有国际先进水平的“实验教学中心”，大部分自然科学基础课程和专业课程都设有实验环节，对培养学生的动手能力、科研能力起到了重要作用。我院还在国内相关大型企业建立学生实习与实践基地，为专业知识教学提供了良好的条件。积极推行“大学生研究训练计划”，即 SRT（Student's Research Training）计划，培养大学生的创新能力、科研能力。在高年级本科生中实施 Internship（实习生）计划，学生在导师的指导下，通过直接参与企事业、科研单位的生产实践、科研项目和实际管理工作等，深入了解社会，训练学生发现问题、分析问题、解决问题以及知识综合运用能力，积累实际工作和工程经验，为学生的全面发展打下良好基础。

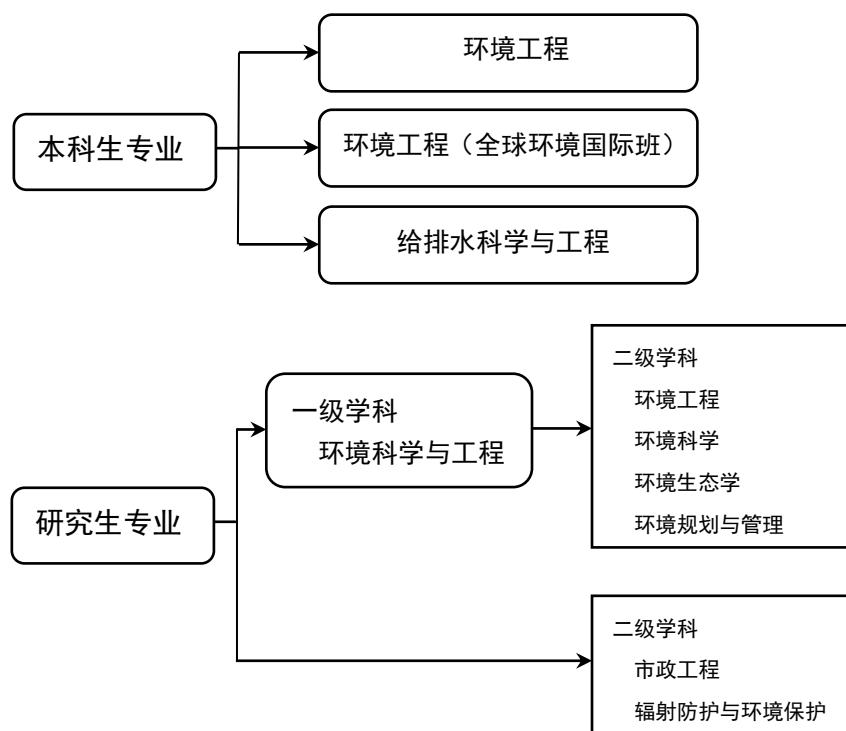
高水平的教师队伍、一流的生源、良好的教学与科研条件、严谨求实的学术氛围、国际化的人才培养目标是我院的学科优势。以高素质人才培养为重点，立足于国家需求，着眼于国际前沿，基础理论、工程技术与政策管理等多领域研究的有机结合是我院的特色。

## 2. 专业设置

本科生教育设有环境工程、环境工程（全球环境国际班）和给排水科学与工程三个专业。研究生教育方面拥有环境科学与工程一级学科和市政工程、辐射防护与环境保护两个二级学科的硕士和博士学位授予权；在环境科学与工程一级学科内设环境工程、环境科学、环境生态学和环境规划与管理四个学科方向。

随着环境问题全球化的趋势日益凸显，环境谈判与外交正在成为国际舞台上新的重要角力场。而中国作为新兴经济体中的代表力量，在全球环境问题上面临着前所未有的压力，也遇到了千载难逢的机遇。如何在国际环境事务中发挥中国应有的角色，科学地平衡发展与环境的关系，是当今中国面临的重大课题。然而，在国际环境事务这一领域，中国存在着巨大的人才缺口。在此大背景下，清华大学环境学院“全球环境国际班”应运而生。

2011 年，清华大学环境学院启动“全球环境国际班”的实验教学。经过两年的实践，全球环境国际班于 2013 年正式成立。



## 3. 教学管理机构及管理人员

**主管教学副院长：**

吴 焯 电话：62796947 Email: ywu@tsinghua.edu.cn

**主管学生工作副书记：**

席劲瑛 电话：62792778 Email: xijinying@tsinghua.edu.cn

**教学院长助理：**

赵 明 电话：62784701 Email: ming.zhao@tsinghua.edu.cn



**国际班责任教授:**

余刚 电话: 62787137 Email: yg-den@tsinghua.edu.cn

**国际班班主任:**

鲁玺 电话: 62781331 Email: xilu@tsinghua.edu.cn

**教学业务办(本科):**

黄韵清 电话: 62783508 Email: huangyunqing@tsinghua.edu.cn

**院学生组长:**

孙冬雅 电话: 15010964058 Email: sdy930928@163.com

**学生学习事务咨询指导小组:**

温宗国 电话: 13911553170 Email: wenzg@tsinghua.edu.cn

蒋建国 电话: 13601095026 Email: jianguoj@tsinghua.edu.cn

蒋靖坤 电话: 18600229668 Email: jiangjk@tsinghua.edu.cn

鲁玺 电话: 18519642783 Email: xilu@tsinghua.edu.cn

**辅导员:**

高一凡 电话: 13021261694 Email: gyf17@mails.tsinghua.edu.cn

林炜琛 电话: 18800101223 Email: 308428882@qq.com

温轶凡 电话: 18813144860 Email: 446776875@qq.com

**国际班辅导员:**

杜真 电话: 13261765227 Email: duzhen0727@qq.com

**院教学指导委员会:**

李广贺、刘文君、陆韻、王灿、王洪涛、王慧、王书肖、温宗国、吴焯、余刚、左剑恶、赵明、曾思育

## 4. 本科培养方案

### 环境学院

#### 环境工程专业本科培养方案

##### (一) 培养目标

环境学院环境工程专业面向环境工程、环境科学、环境管理三个方向，培养高层次的，可从事区域、城市和企业的废水、废气、固体废物和其他污染的控制与治理的高级工程技术人才，以及可从事环境修复、环境规划与可持续管理的高级环境管理人才。具体有以下四个目标：

- (1) 毕业生将通过融合工程、科学和管理的知识解决全球环境问题，并成为环境产业领域的杰出骨干人才；
- (2) 毕业生将进入一流的科研院校继续深造，并能终身学习；
- (3) 毕业生将独立创业，并推动环保技术革新和持续发展；
- (4) 毕业生将最终成为专业协会、政府、工程设计和咨询公司，学术机构和国际组织的知名专家和领导者。

##### (二) 培养成效

环境学院环境工程专业本科毕业生应具备以下 11 项能力：

- a. 运用基础知识的能力（能运用数学、自然科学和工程基础知识）；
- b. 开展科学研究的能力（能设计并开展实验研究，能分析实验数据获得科学结论）；
- c. 工程设计能力（能在考虑实际的经济、环境、社会、政治、伦理、安全、生产力和可持续发展能力的基础上进行合理设计）；
- d. 团队合作能力（能在一个多元组合团队中发挥作用）；
- e. 解决工程问题能力（能识别、剖析和解决工程问题）；
- f. 肩负社会责任的能力（能认识到肩负的社会以及伦理的责任，并付诸实施）；
- g. 交流能力（能与本领域科学家、工程师和管理人员进行有效沟通）；
- h. 预测产业全球影响的能力（能有宽广的知识面以预测工程方案对全球经济、环境和社会的影响）；
- i. 终身学习的能力（能认识到终身学习的必要性并能终身学习）；
- j. 洞察社会变迁的能力（能紧跟时代变化，关注社会热点问题）；
- k. 工程实践能力（能在工程实践中应用先进技术和工具）。

##### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

##### (四) 基本学分学时

本科培养总学分 172，其中春、秋季学期课程总学分 141，夏季学期和实践训练 16 学分，综合论文训练 15 学分。

##### (五) 课程设置与学分分布

## 1. 通识教育 42学分

### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

### (2) 体育 4学分

第1-4学期的体育(1)-(4)为必修,每学期1学分;第5-8学期的体育专项不设学分,其中第5-6学期为限选,第7-8学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第1-4学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见2016级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

### (3) 外语 (一外英语 必修8+2学分, 一外小语种 必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求8学分,英语实践环节2学分(学分计入实践学分)。

英语分级为1、2级的同学需在大二结束前修满8学分的公共英语和英语通识课程(每学期2学分);英语分级为3、4级的同学在大二结束前修满8学分的英语通识课程或外文系英语专业课程(每学期2学分)。选修4门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程,可申请4学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修6学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外语课程设置及教学管理办法(试行)》(教学门户)。

### (4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满13学分,其中文化素质教育核心课程为限选,至少8学分,要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

8学分文化素质教育核心课程中,要求修3学分新生研讨课,至少在2个组别内各选1门课,课组如下:

#### 新生研讨课课组1

00050041	环境与发展	1学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1学分	秋
	城市矿产	1学分	春
	土壤与环境安全	1学分	春
	环境与化学	1学分	春
	环境与健康	1学分	春
	环境危机与生态重建	1学分	春
	环境物联网与大数据	1学分	春

新生研讨课课组 2

00340031	大分子的世界	1 学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	秋
00340081	人类与微生物 *	1 学分	秋
	当代化学工程：应对全球挑战	2 学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1 学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	春

新生研讨课课组 3

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春
	加工材料	1 学分	春
	神奇的材料加工技术	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

环境学院推荐选修文化素质课：

00050071 环境保护与可持续发展 1 学分

**(5) 军事理论与技能训练 3学分**

**2. 专业教育 119学分**

**(1) 基础课程 56学分**

**数学 18学分**

1) 必修课 15学分

10421075	微积分B(1)	5学分	} 二选一
10421084	微积分B(2)	4学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421094	线性代数(1)	4学分	
10420262	数理方程引论	2学分	

2) 选修课 3学分

10420803	概率论与数理统计(推荐)	3学分
30160103	概率论与应用统计学	3学分

**物理 10学分**

1) 必修课 8学分(中英二选一)

10430484	大学物理B(1)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	
10430344	大学物理(1)(英)	4学分	
10430354	大学物理(2)(英)	4学分	
2) 选修课	2学分		
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	
<b>化学、生物</b>	<b>9学分</b>		
1) 必修课	7 学分		
20440314	无机与分析化学	4学分	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4学分	
10440144	化学原理	4学分	
20440333	有机化学B	3学分	} 三选一
20440613	有机化学B(英)	3学分	
20440104	有机化学A(1)	4学分	
2) 选修课	2 学分		
30450014	生物化学原理	4学分	
10450012	现代生物学导论	2学分	
30050402	分子环境生物学基础(推荐)	2学分	
<b>工程技术基础课</b>	<b>9学分</b>		
1) 必修课	6学分		
20120143	工程制图基础	3学分	} 二选一
20120273	工程图学	3学分	
20220053	电工技术	3学分	
2) 选修课	3学分		
20740042	计算机文化基础	2学分	
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
20740063	数据库技术及应用	3学分	
<b>学科基础课</b>	<b>10学分</b>		
1) 必修课	10学分		
20440532	无机及分析化学实验B	2学分	
20440513	物理化学B	3学分	
20040083	流体力学(1)	3学分	
20040122	流体力学(2)	2学分	
<b>(2) 专业主修课程 32学分</b>			
<b>专业基础课</b>	<b>12学分</b>		
1) 必修课	12学分		
30050392	环境与地球科学概论	2学分	
30050213	环境监测	3学分	
40050013	环境工程微生物学	3学分	

30050174 环境工程原理 4学分

### 专业课 20学分

1) A类(核心专业课、专业必修) 13学分

40050455 水处理工程(含实验) 「公共、水、给」 5学分

40050424 固体废物处理处置工程(含实验) 「固」 4学分

40050444 大气污染控制工程(含实验) 「气」 4学分

2) B类(主干专业课、限定选修) 4学分

40050574 城市给水排水管道工程及设计 「给」 4学分

(新开) 建筑给水排水工程与设计 「给」 4学分

40050434 环境数据处理与数学模型 「规划」 4学分

40050733 环境信息技术与实践 「规划」 3学分

40050492 环境工程技术经济造价管理 「公共」 2学分

3) C类(设计课、限定选修) 3学分

40050523 固体废物处理处置设施 「固」 3学分

40050463 大气污染控制工程设计 「气」 3学分

### (3) 夏季学期和实践训练 16学分

#### 基础技能训练 6学分

30050302 世界环境与文化体验(英语强化课堂) 2学分

40030282 测量 2学分

21510082 金工实习C(集中) 2学分

#### 专题训练研究 8学分

40050401 校园环境质量监测 1学分

40050222 生产实习 2学分

(新开) 水处理工程设计 5学分

#### 专业实习实践 2学分

1) 必修课 2学分

40050202 认识实习 2学分

2) 选修课程

40050552 环境与市政工程实践训练 2学分

环境工程建设项目管理 2学分

环保设施运行和维护 2学分

### (4) 综合论文训练要求 15学分

40050390 综合论文训练 15学分

## 3. 学生自主发展课程 11学分

学生自主发展课程包含: 1) 本专业开设的选修课程, 2) 深度的研究生层次课程, 3) 外专业的  
基础课程及专业主修课程, 4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。

要求在清华大学环境学院攻读研究生的学生选修如下课程, 并达到相应学分要求。

**专业基础课 5学分**

20440201	有机化学实验B		1学分
20440441	物理化学实验C		1学分
30030234	工程结构		4学分
20310314	工程力学A		4学分
40440122	仪器分析B		2学分
40440011	仪器分析实验B		1学分
30050162	生态学原理		2学分
30050152	环境化学		2学分
30050182	环境土壤学		2学分
40050622	饮用水水质安全保障工艺		2学分
30050252	环境管理学		2学分
30050312	室内空气污染物识别与净化		2学分
30050292	环境规划学		2学分
30050363	环境基因组学		3学分
30340451	化学工程与高分子科学导论		1学分
30350161	材料学概论		1学分

} 二选一

**专业课 6学分** B、C类多选课程可计入此类课

40050332	给排水及环境工程施工	「公共」	2学分
40050532	环境物理性污染与控制	「公共」	2学分
30050192	水资源利用工程与管理	「水、给」	2学分
40050602	环境影响评价	「公共」	2学分
40050672	环境社会学-理论与研究方法	「规划」	2学分
30050202	流域面源污染控制与生态工程	「公共」	2学分
40050562	饮用水处理工艺与工程	「水、给」	2学分
30050092	专业外语	「公共」	2学分
40050752	低碳技术与管理	「公共」	2学分
30050383	环境健康风险分析	「公共」	3学分
30050352	环境毒理与健康	「公共」	2学分

注：各学科方向/专业缩写如下：

水污染控制理论与技术	「水」
大气污染控制理论与技术	「气」
固体废弃物污染控制与资源化	「固」
环境规划与管理	「规划」
给水与排水专业	「给」
学科方向/专业公共平台课缩写	「公共」

# 环境学院

## 给排水科学与工程本科专业培养方案

### (一) 培养目标

环境学院给排水科学与工程专业面向城市、乡镇和企业的给水与排水系统规划、设计、运营以及管理等方向，培养高层次的可从事城市给水排水工程、建筑及工业给水排水工程、水污染控制规划和水资源保护的高级工程技术人才。具体有以下四个目标：

- (1) 毕业生将解决城市化进程中涌现的挑战问题，成为市政领域的领军人才；
- (2) 毕业生将进入最好的科研院校继续深造，并能终身学习；
- (3) 毕业生将开创自己的公司，并推动技术创新和可持续设计；
- (4) 毕业生将成为专业协会、政府、设计咨询公司和学术机构的知名专家和领导者。

### (二) 培养成效

环境学院给排水科学与工程专业本科毕业生应具备以下 11 项能力：

- a. 运用基础知识的能力（能运用数学、自然科学和工程基础知识）；
- b. 开展科学研究的能力（能设计并开展实验研究，能分析实验数据获得科学结论）；
- c. 工程设计能力（能在考虑实际的经济、环境、社会、政治、伦理、安全、生产力和可持续发展能力的基础上进行合理设计）；
- d. 团队合作能力（能在一个多元组合团队中发挥作用）；
- e. 解决工程问题能力（能识别、剖析和解决工程问题）；
- f. 肩负社会责任的能力（能认识到肩负的社会以及伦理的责任，并付诸实施）；
- g. 交流能力（能与本领域科学家、工程师和管理人员进行有效沟通）；
- h. 预测产业全球影响的能力（能有宽广的知识面以预测工程方案对全球经济、环境和社会的影响）；
- i. 终身学习的能力（能认识到终身学习的必要性并能终身学习）；
- j. 洞察社会变迁的能力（能紧跟时代变化，关注社会热点问题）；
- k. 工程实践能力（能在工程实践中应用先进技术和工具）。

### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

### (四) 基本学分学时

本科培养总学分 172，其中春、秋季学期课程总学分 144，夏季学期和实践训练 13 学分，综合论文训练 15 学分。

### (五) 课程设置与学分分布

#### 1. 通识教育 42学分

##### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183

思想道德修养与法律基础

3学分



10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

## (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修,每学期 1 学分;第 5-8 学期的体育专项不设学分,其中第 5-6 学期为限选,第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2016 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

## (3) 外语 (一外英语 必修8+2学分, 一外小语种 必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分,英语实践环节 2 学分(学分计入实践学分)。

英语分级为 1、2 级的同学需在大二结束前修满 8 学分的公共英语和英语通识课程(每学期 2 学分);英语分级为 3、4 级的同学在大二结束前修满 8 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程(每学期 2 学分)。选修 4 门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程,可申请 4 学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外语课程设置及教学管理办法(试行)》(教学门户)。

## (4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满 13 学分,其中文化素质教育核心课程为限选,至少 8 学分,要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

8 学分文化素质教育核心课程中,要求修 3 学分新生研讨课,至少在 2 个组别内各选 1 门课,课组如下:

### 新生研讨课课组 1

00050041	环境与发展	1 学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1 学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1 学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1 学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1 学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1 学分	秋
	城市矿产	1 学分	春
	土壤与环境安全	1 学分	春
	环境与化学	1 学分	春
	环境与健康	1 学分	春
	环境危机与生态重建	1 学分	春
	环境物联网与大数据	1 学分	春

### 新生研讨课课组 2

00340031	大分子的世界	1 学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	秋

00340081	人类与微生物 *	1 学分	秋
	当代化学工程：应对全球挑战	2 学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1 学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	春

新生研讨课课组 3

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春
	加工材料	1 学分	春
	神奇的材料加工技术	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

环境学院推荐选修文化素质课：

00050071 环境保护与可持续发展 1 学分

**(5) 军事理论与技能训练 3学分**

**2. 专业教育 118学分**

**(1) 基础课程 56学分**

**数学 18学分**

1) 必修课 15学分

10421075	微积分B(1)	5学分	} 二选一
10421084	微积分B(2)	4学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421094	线性代数(1)	4学分	
10420262	数理方程引论	2学分	

2) 选修课 3学分

10420803	概率论与数理统计(推荐)	3学分
30160103	概率论与应用统计学	3学分

**物理 10学分**

1) 必修课 8学分(中英二选一)

10430484	大学物理B(1)	4学分
10430494	大学物理B(2)	4学分
10430344	大学物理(1)(英)	4学分
10430354	大学物理(2)(英)	4学分

2) 选修课	2学分		
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	
<b>化学、生物</b>	<b>9学分</b>		
1) 必修课	7 学分		
20440314	无机与分析化学	4学分	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4学分	
10440144	化学原理	4学分	
20440333	有机化学B	3学分	} 三选一
20440613	有机化学B(英)	3学分	
20440104	有机化学A (1)	4学分	
2) 选修课	2 学分		
30450014	生物化学原理	4学分	
10450012	现代生物学导论	2学分	
30050402	分子环境生物学基础(推荐)	2学分	
<b>工程技术基础课</b>	<b>9学分</b>		
1) 必修课	6学分		
20120143	工程制图基础	3学分	} 二选一
20120273	工程图学	3学分	
20220053	电工技术	3学分	
2) 选修课	3学分		
20740042	计算机文化基础	2学分	
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
20740063	数据库技术及应用	3学分	
<b>学科基础课</b>	<b>10学分</b>		
1) 必修课	10学分		
20440532	无机及分析化学实验B	2学分	
20440513	物理化学B	3学分	
20040083	流体力学(1)	3学分	
20040122	流体力学(2)	2学分	
<b>(2) 专业主修课程 34学分</b>			
<b>专业基础课</b>	<b>12学分</b>		
1) 必修课	12学分		
30050392	环境与地球科学概论	2学分	
30050213	环境监测	3学分	
40050013	环境工程微生物学	3学分	
30050174	环境工程原理	4学分	
<b>专业课</b>	<b>22学分</b>		
1) A类(核心专业课、专业必修)	15学分		
40050455	水处理工程(含实验)	5学分	

40050574	城市给水排水管道工程及设计	4学分
(新开)	建筑给水排水工程与设计	4学分
40050492	环境工程技术经济造价管理	2学分
2) B类(主干专业课、限定选修) 4学分		
40050424	固体废物处理处置工程(含实验)	4学分
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4学分
40050434	环境数据处理与数学模型	4学分
3) C类(设计课、限定选修) 3学分		
40050523	固体废物处理处置设施	3学分
40050463	大气污染控制工程设计	3学分
40050733	环境信息技术与实践	3学分

### (3) 夏季学期和实践训练 13学分

#### 基础技能训练 4学分

30050302	世界环境与文化体验(英语强化课堂)	2学分
40030282	测量	2学分

#### 专题训练研究 7学分

40050222	生产实习	2学分
(新开)	水处理工程设计	5学分

#### 专业实习实践 2学分

1) 必修课 2学分		
40050202	认识实习	2学分
2) 选修课程		
40050552	环境与市政工程实践训练	2学分
	环境工程建设项目管理	2学分
	环保设施运行和维护	2学分

### (4) 综合论文训练要求 15学分

40050390	综合论文训练	15学分
----------	--------	------

## 3. 学生自主发展课程 12学分

学生自主发展课程包含: 1) 本专业开设的选修课程, 2) 深度的研究生层次课程, 3) 外专业的  
基础课程及专业主修课程, 4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。

要求在清华大学环境学院攻读研究生的学生选修如下课程, 并达到相应学分要求。

#### 专业基础课 5学分

20440201	有机化学实验B	1学分
20440441	物理化学实验C	1学分
30030234	工程结构	4学分
20310314	工程力学A	4学分
40440122	仪器分析B	2学分

40440011	仪器分析实验B	1学分	
30050162	生态学原理	2学分	
30050152	环境化学	2学分	
30050182	环境土壤学	2学分	
40050622	饮用水水质安全保障工艺	2学分	
30050252	环境管理学	2学分	
30050312	室内空气污染物识别与净化	2学分	
30050292	环境规划学	2学分	
30050363	环境基因组学	3学分	
30340451	化学工程与高分子科学导论	1学分	} 二选一
30350161	材料学概论	1学分	
<b>专业课 7学分</b>	多选的B、C类课程可计入此类		
40050332	给排水及环境工程施工	2学分	
40050532	环境物理性污染与控制	2学分	
30050192	水资源利用工程与管理	2学分	
40050602	环境影响评价	2学分	
40050562	饮用水处理工艺与工程	2学分	
30050092	专业外语	2学分	
30050383	环境健康风险分析	3学分	
30050352	环境毒理与健康	2学分	

# 环境学院

## 环境工程（全球环境国际班）专业本科培养方案

### 一、培养目标

环境学院环境工程（全球环境国际班）专业针对我国社会经济的高速发展与全球环境事务的日渐活跃对复合型、国际化环境管理人才的紧迫需求，量身定制专门的培养方案，匹配各类优势资源，旨在培养既具有扎实的环境专业知识，又具有经济、法律、管理、人文等跨学科专业知识，同时具有开阔的国际视野、良好的交流沟通能力的复合型国际化环境管理人才。毕业后可胜任国际组织、政府部门、研究机构和跨国企业等单位的全球环境问题相关工作，并预期在未来逐步发挥与我国的大国地位相适应的骨干和领导作用。

### 二、基本要求

环境学院环境工程（全球环境国际班）专业本科毕业生应达到如下知识、能力和素质的要求：

（1）理论基础：具有系统宽厚的理论基础，具备从学习和实践中总结经验、探寻知识和总结创新等能力；

（2）沟通能力：能够熟练进行英文专题发言和写作，具有较强的沟通交流能力、团队领导能力和合作精神；

（3）国际视野：了解国际发展动向和重大国际关系及利益格局，具备国际视野。

### 三、学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制。

授予学位：工学学士学位。

### 四、基本学分学时

本科培养总学分 172，其中春、秋季学期课程总学分 144，夏季学期实践环节 13 学分，综合论文训练 15 学分。

### 五、专业核心课程 9 门，22 学分

环境科学与工程原理（3 学分）、环境监测方法（2 学分）、环境数据处理与数学模型（4 学分）、现代环境生物技术-原理与应用（3 学分）、水和废水处理的工艺与技术（2 学分）、空气质量管理（2 学分）、固体废物管理（2 学分）、环境经济学（2 学分）、环境评价（2 学分）。

### 六、课程设置与学分分布

#### 1. 公共基础课程 26学分

##### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

##### (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6

学期为限选，第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2016 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

### (3) 外语 (一外英语 必修8+2学分, 一外小语种 必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分，英语实践环节 2 学分（学分计入实践学分）。

英语分级为 1、2 级的同学需在大二结束前修满 8 学分的公共英语和英语通识课程（每学期 2 学分）；英语分级为 3、4 级的同学在大二结束前修满 8 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程（每学期 2 学分）。选修 4 门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程，可申请 4 学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试，必修，不设学分，学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习，必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外语课程设置及教学管理办法（试行）》（教学门户）。

为了给海外交流学习和拓宽国际视野提供基础，鼓励学生选修一门第二外语。

## 2. 文化素质课 13学分

文化素质课程（理工类）包括文化素质教育核心课（含新生研讨课）和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满 13 学分。

文化素质教育核心课程共划分为八大课组：(1) 历史与文化；(2) 哲学与伦理；(3) 语言与文学；(4) 艺术与审美；(5) 环境、科技与社会；(6) 当代中国与世界；(7) 人生与发展；(8) 数学与自然科学。其中(5)环境、科技与社会和(6)当代中国与世界课组的相关课程为限选，至少 5 门或 8 学分。要求文化素质教育核心课程中必须有一门基础读写（R&W）认证课。

每学期开设的文化素质教育课程目录（含基础读写（R&W）认证课）详见当学期选课手册。

其中环境学院推荐选修课程 1 门，1 学分

00050071 环境保护与可持续发展 1 学分

## 3. 自然科学基础课程 27学分

必修课可以在同类课中选更高档次课程。

### (1) 数学 16学分

10421075	微积分B (1)	5学分
10421084	微积分B (2)	4学分
10421094	线性代数 (1)	4学分
10420803	概率论与数理统计	3学分

### (2) 物理 4学分

10430344	大学物理 (1) (英)	4学分
10430484	大学物理B (1)	4学分

(以上两门课程中选一门)

### (3) 化学 7学分

20440314	无机与分析化学	4学分
20440574	无机与分析化学 (英)	4学分

(以上两门课程中选一门)

20440333	有机化学B	3学分
----------	-------	-----

20440613	有机化学B(英)	3学分
(以上两门课程中选一门)		

#### 4. 专业相关课程 78学分

必修课可以在同类课中选更高档次课程。

##### (1) 全球环境与生态学 11学分

**必修课:** 9学分

30050263	现代环境生物技术-原理与应用	3学分
30050282	全球环境问题与管理	2学分
30050372	环境监测方法	2学分
30050332	环境演变与全球变化	2学分

**限选课:** 至少2学分

30050162	生态学原理	2学分
30050182	环境土壤学	2学分
40050013	环境工程微生物学	3学分
40050773	可持续型社会: 环境、能源与行为	3学分

##### (2) 环境科学与工程 16学分

**必修课:** 13学分

40050434	环境数据处理与数学模型	4学分
40050632	水和废水处理的工艺与技术	2学分
40050642	固体废物管理	2学分
40050652	空气质量管理	2学分
30050343	环境科学与工程原理	3学分

**限选课:** 至少3学分

30050202	流域面源污染控制与生态工程	2学分
40050463	大气污染控制工程设计	3学分
40050523	固体废物处理处置设施	3学分
40050583	建筑给水排水工程与设计	4学分
40050733	环境信息技术与实践	3学分

##### (3) 环境管理与法学 13学分

**必修课:** 8学分

10660012	法律基础	2学分
40050662	环境评价	2学分
40050752	低碳技术与管理	2学分
40050762	国际环境法概论(英)	2学分

**限选课:** 至少5学分

40050602	环境影响评价	2学分
40050672	环境社会学: 理论与研究方法	2学分
40660033	国际法学	3学分
40660583	国际经济法学	3学分
40661102	环境资源法总论	2学分
40661373	世界贸易组织法(英)	3学分

其它与环境管理与法规相关课程。



#### (4) 环境经济学 15学分

**必修课:** 11学分

30050242	环境经济学	2学分
30510833	经济学原理(1)	3学分
30510803	经济学原理(2)	3学分
30510973	计量经济学(1)	3学分

**限选课:** 至少4学分

30510332	系统分析与设计	2学分
30510743	中级微观经济学	3学分
30510763	中级宏观经济学	3学分
30511003	经济统计学	3学分
40050492	环境工程技术经济造价管理	2学分
40510522	优化模型及软件工具	2学分
40510853	动态系统分析与控制	3学分
40511003	环境与资源经济学(英)	3学分
40511133	计量经济学(2)	3学分

其它与环境经济相关课程。

#### (5) 国际关系 9学分

**必修课:** 4学分

30050272	环境外交与谈判	2学分
30700362	国际关系学理论基础	2学分

**限选课:** 至少5学分

40700213	国际组织	3学分
40701003	经济外交事务礼仪与谈判	3学分
40700053	国际关系学概论	3学分
40700063	当代国际关系史	3学分
40700193	国家安全概论	3学分
40700333	科学技术与国际安全	3学分
40700573	国际政治经济学基础(英)	3学分
30050321	国际组织和环境公约	1学分

其它与国际关系相关课程。

#### (6) 专业英语训练模块 2学分

40050742	全球环境交流方法与实践(专业英语)	2学分
----------	-------------------	-----

#### (7) 海外交流学习模块 12学分

40050712	海外交流学习	12学分
----------	--------	------

### 5. 实践环节 13学分

#### (1) 基础技能训练 5学分

12090043	军事理论与技能训练	3学分
30050302	世界环境与文化体验(英语强化课堂)	2学分

#### (2) 专业实习与实践 6学分

40050202	认识实习	2学分
40050704	国际环境合作实践训练	4学分

(3) 短期国际交流学习 2学分

40050722 短期国际交流学习 2学分

6. 综合论文训练 15学分

40050390 综合论文训练（国际机构或政府部门实习） 15学分

### 5. 教学管理规定

#### 先修课管理规定

许多专业课程需要有一定的基础知识才能很好的掌握。因此，这些课程会要求学生在学习一些基础课程（先修课程）以后才能选修。具体规定如下：

学生应根据教学手册的先修课要求（具体见先修课关系图），先修基础课程，后修高级课程。

选课前需认真查看课程信息和相关先修课要求，先修课关系图中展示了必修课程的先修关系，其它先修要求请以选课信息为准。

任课教师应在第一课堂上对课程先修课要求进行说明，不符合先修要求的学生应该退课。

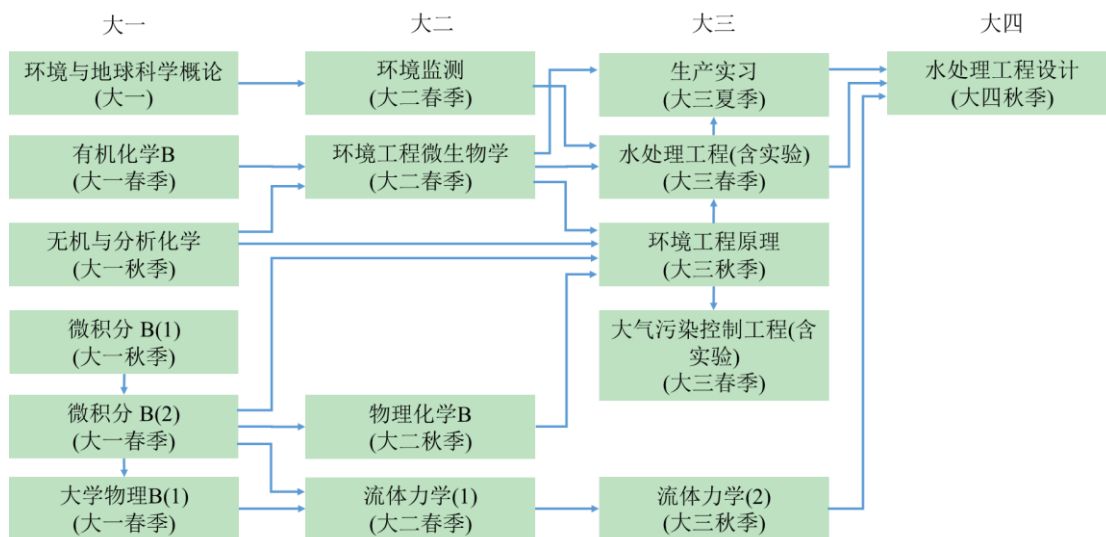
每学期末由辅导员对学生成绩进行核查，基础课程未通过者，应提醒学生不得选修高级课程。

有特殊原因申请先修课免修或缓修者，需向院教学办申请填写《先修课程免修、缓修申请表》，经课程任课教师和学院教学主管批准后，可以提前修高级专业课程。

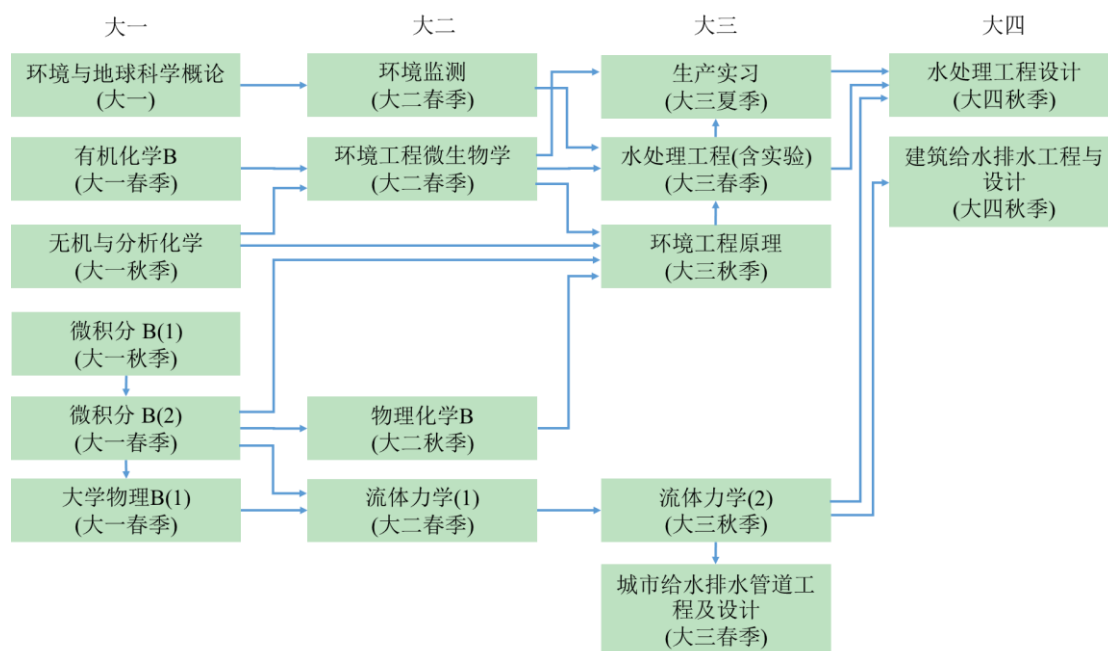
无免修或缓修申请，违反规定提前修高级课程者，将不能获得高级课程的学分。

清华大学环境学院

2011年8月28日



环境工程专业先修课关系图



给排水科学与工程专业先修课关系图

## 交换生境外修读课程认定管理规定

本科交换生境外修读课程，经审批后可申请课程认定。

学生应在出国交换前向学院教学副院长和任课教师提出申请，咨询课程认定可能性。

学生应在交换结束后一个月内填写《清华大学环境学院本科交换生境外修读相关课程替代申请表》，并连同成绩单、课程大纲、教材目录、作业、期末考试卷等交任课教师和学院教学副院长审批。审批通过后将《交换生境外修读课程认定表》交注册中心。

境外修读课程成绩将不与清华评价体系中的课程成绩同等考虑。

## 关于确定专业方向的管理规定

入学为环境工程专业的学生，应在大二末确定专业方向为环境工程或给排水科学与工程，并由辅导员汇总后上报教学办。

## 关于留学生和特长生取消免课的管理规定

留学生应按照中国学生环境工程专业培养方案要求进行课程学习，不得选修比培养方案中规定的课程档次低的课程。可用同等学分的其他课程替代思想政治理论课。留学生按照以上规定获得培养方案的课程学分并达到总学分172的要求，是取得毕业资格的必要条件。详细规定请见《清华大学环境学院本科外国留学生承诺协议书》。

特长生等特殊类别学生应完全按照培养方案要求进行课程学习，不享受免课。如因特殊原因申请思想政治理论课免课，应补修同等学分的其他课程。

清华大学环境学院

2016年6月15日

## 6. 本科指导性教学计划

### 环境学院

#### 环境工程专业本科指导性教学计划

#### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

#### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	2	考查	
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分, 春季1学分, 至少在2个组别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

#### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一, 先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一, 先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	

20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	} 二选一
20120273	工程图学	3	3	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	1	1		秋季2学分, 春季1 学分, 至少在2个组 别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共3学分, 要求至少在2个组别内各选1门课, 课组见“二、大类第一学年指导性教学计划”。

大类推荐选修文化素质课:

00050071	环境保护与可持续发展	1 学分
00350102	金属功能材料导论	2 学分

备注:

- 1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求, 可以在以后学期中补修。
- 2、环境工程(全球环境国际班)不实施本培养方案。

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30050302	世界环境与文化体验(英语强化课堂)	2	2周	考查	
40050202	认识实习	2	2周	考查	
	合计:	4			

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
10420262	数理方程引论	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	

10430354	大学物理(2)英	4	4	考试	中英二选一
20440513	物理化学B	3	3	考试	微积分B(2)
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考查	
	文化素质选修课	2	2		
	合计:	26			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10610224	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4	3	考试	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
30050213	环境监测	3	3	考试	环境与地球科学概论
40050013	环境工程微生物学	3	3	考试	有机化学B、无机与分析 化学
20040083	流体力学(1)	3	3	考试	微积分B(2)、大学物理 B(1)
30050402	分子环境生物学基础	2	2	考试	
40030282	测量	2	2	考查	
	文化素质选修课	2	2		

学生自主发展课程的专业基础课组3学分，具体如下：

20440441	物理化学实验C(推荐)	1	2	考试	
	学生自主发展课程的专业 基础课组中其他课程	2	2	考试	
	合计:	25			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
21510082	金工实习C(集中)	2	2周	考查	
40050401	校园环境质量监测	1	1周	考查	
	合计:	3			

## 第三学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	考查	
20040122	流体力学(2)	2	2	考试	流体力学(1)
20220053	电工技术	3	3	考试	
30050174	环境工程原理	4	4	考试	环境工程微生物学、无

机与分析化学、微积分  
B(2)、物理化学B

40050424	固体废物处理处置工程 (含实验)	4	4	考试
	文化素质选修课	2	2	
	合计:	15		

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	考查	
40050455	水处理工程(含实验)	5	5	考试	环境监测、环境工程微生物学、环境工程原理
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	4	考试	环境工程原理
	文化素质选修课	2	2	考查	
学生自主发展课程的专业基础课组1学分, 具体如下:					
40440011	仪器分析实验B(推荐)	1	2	考查	
学生自主发展课程的专业课组2学分					
		2	2	考试	
第三、第四学年从下列B类专业课中任选不少于4学分					
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	4	考试	流体力学(2)
(新开)	建筑给水排水工程与设计	4	4	考试	流体力学(2)
40050434	环境数据处理与数学模型	4	4	考试	
40050733	环境信息技术与实践	3	3	考查	
40050492	环境工程技术经济造价管理	2	2	考试	
	合计:	18			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40050222	生产实习	2	2周	考查	环境工程微生物学、水处理工程(含实验)
(新开)	水处理工程设计	5	3周	考查	生产实习、水处理工程(含实验)、流体力学(2); 延长至第四学年秋季学期
40050552	环境与市政工程实践训练	2		考查	任选
	合计:	9			

## 第四学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		2	考查	
(新开)	建筑给水排水工程与设计	4	4	考试	流体力学(2)

C类专业课(不少于1门, 3学分)	3	3	考试
学生自主发展课程的专业课组	4	4	考试
文化素质课	3	3	
合计:	14		

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)		2	考查	
40050390	综合论文训练	15	15	考查	
	合计:	15			



## 环境学院

### 给排水科学与工程本科专业指导性教学计划

#### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

#### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	1	考查	
30350161	材料学概论	1	1	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分, 春季1学分, 至少在2个组别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

#### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一, 先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一, 先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	
20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	} 二选一
20120273	工程图学	3	3	考试	

30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	1	考查	
	新生研讨课	1	1		
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共3学分, 要求至少在2个组别内各选1门课, 课组见“二、大类第一学年指导性教学计划”。

大类推荐选修文化素质课:

00050071	环境保护与可持续发展	1 学分
00350102	金属功能材料导论	2 学分

备注:

- 1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求, 可以在以后学期中补修。
- 2、环境工程(全球环境国际班)不实施本培养方案。

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30050302	世界环境与文化体验(英语强化课堂)	2	2周	考查	
40050202	认识实习	2	2周	考查	
	合计:	4			

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10420262	数理方程引论	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	
10430354	大学物理(2)英	4	4	考试	中英二选一
20440513	物理化学B	3	3	考试	微积分B(2)
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考查	

10641132	英语(3)	2	2	考试	
	文化素质选修课	2	2		
	合计:	26			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10610224	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4	3	考试	
30050213	环境监测	3	3	考试	环境与地球科学概论
40050013	环境工程微生物学	3	3	考试	有机化学B、无机与分析 化学
20040083	流体力学(1)	3	3	考试	微积分B(2)、大学物理 B(1)
10641142	英语(4)	2	2	考试	
30050402	分子环境生物学基础	2	2	考试	
40030282	测量	2	2	考查	
	文化素质选修课	2	2		
学生自主发展课程的专业基础课组3学分, 具体如下:					
20440441	物理化学实验C(推荐)	1	2	考试	
	学生自主发展课程的专业基 础课组中其他课程	2	2	考试	
	合计:	25			

## 第三学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	考查	
20040122	流体力学(2)	2	2	考试	流体力学(1)
20220053	电工技术	3	3	考试	
30050174	环境工程原理	4	4	考试	环境工程微生物学、无机 与分析化学、微积分B(2)、 物理化学B
40050492	环境工程技术经济造价 管理	2	2	考试	
	文化素质选修课	2	2		
	合计:	13			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	考查	
40050455	水处理工程(含实验)	5	5	考试	环境监测、环境工程微生 物学、环境工程原理
40050574	城市给水排水管道工程	4	4	考试	流体力学(2)

及设计

文化素质选修课 2 2

学生自主发展课程的专业基础课组1学分，具体如下：

40440011 仪器分析实验B（推荐） 1 2 考查

学生自主发展课程的专业课组2学分 2 2 考试

春、秋季学期从下列B类专业课中任选不少于4学分

40050424 固体废物处理处置工程 4 4 考试  
(含实验)

40050444 大气污染控制工程(含实 4 4 考试 环境工程原理  
验)

40050434 环境数据处理与数学模 4 4 考试  
型

合计： 18

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40050222	生产实习	2	2周	考查	环境工程微生物学、水处理工程(含实验)
(新开)	水处理工程设计	5	3周	考查	生产实习、水处理工程(含实验)、流体力学(2)；延长至第四学年秋季学期
	合计：	7			

## 第四学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		2	考查	
(新开)	建筑给水排水工程与设计	4	4	考试	流体力学(2)
	C类专业课(不少于1门, 3学分)	3	3	考试	
	学生自主发展课程的专业课组	5	5	考试	
	文化素质课	3	3		
	合计：	15			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项(4)		2	考查	
40050390	综合论文训练	15	15	考查	
	合计：	15			

## 环境学院

### 环境工程（全球环境国际班）专业本科指导性教学计划

#### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查

#### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720011	体育(1)	1	2	考查
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考查
10421075	微积分B(1)	5	5	考试
10421094	线性代数(1)	4	4	考试
20440314	无机与分析化学	4	4	考试
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试
30510833	经济学原理(1)	3	3	考查
30050332	环境演变与全球变化	2	2	考试
00050071	环境保护与可持续发展(推荐)	1	2	考查
	英语(1)	2	2	考试
	合计:	25		

} 二选一

#### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720021	体育(2)	1	2	考查
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试
10421084	微积分B(2)	4	4	考试
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试
20440333	有机化学B	3	3	考试
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试
30510803	经济学原理(2)	3	3	考试
30050282	全球环境问题与管理	2	2	考试
10660012	法律基础	2	2	考查
	英语(2)	2	2	考试
	合计:	27		

} 二选一

} 二选一

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
30050302	世界环境与文化体验 (英语强化课堂)	2	2周	考查
40050202	认识实习	2	2周	考查
	合计:	4		

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720031	体育(3)	1	2	考查
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试
30050263	现代环境生物技术-原理与应用	3	3	考试
30050272	环境外交与谈判	2	2	考试
40050652	空气质量管理	2	2	考试
40050662	环境评价	2	2	考试
30050343	环境科学与工程原理	3	3	考试
	英语(3)	2	2	考试
	文化素质课	4	2	
	合计:	23		

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720041	体育(4)	1	2	考查
10610224	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4	3	考试
30050162	生态学原理(限选)	2	2	考试
30050242	环境经济学	2	2	考试
30510973	计量经济学(1)	3	3	考试
40050434	环境数据处理与数学模型	4	4	考试
40050632	水和废水处理的工艺与技术	2	2	考试
40050752	低碳技术与管理	2	2	考试
30050372	环境监测方法	2	2	考试
30700362	国际关系学理论基础	2	2	考试
	英语(4)	2	2	考试
	合计:	26		

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
------	------	----	-----	------

40050704	国际环境合作实践训练	4	40	考查
	合计:	4		

### 第三学年

#### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720110	体育专项(1)		2	考查
40050672	环境社会学:理论与研究方法(限选)	2	2	考试
40050492	环境工程技术经济造价管理(限选)	2	2	考试
40050642	固体废物管理	2	2	考试
40050733	环境信息技术与实践(限选)	3	3	考试
40511003	环境与资源经济学(英)(限选)	3	3	考试
40700213	国际组织(限选)	3	3	考试
40050773	可持续型社会:环境、能源与行为(限选)	3	3	考查
	第二外语(推荐)	2		
	文化素质课	4		
	合计:	24		

#### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
40050712	海外交流学习	12	12	考试

#### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
40050722	短期国际交流学习	2	2周	考查
40050762	国际环境法概论(英)	2	40	考查
	合计:	4		

### 第四学年

#### 秋季学期

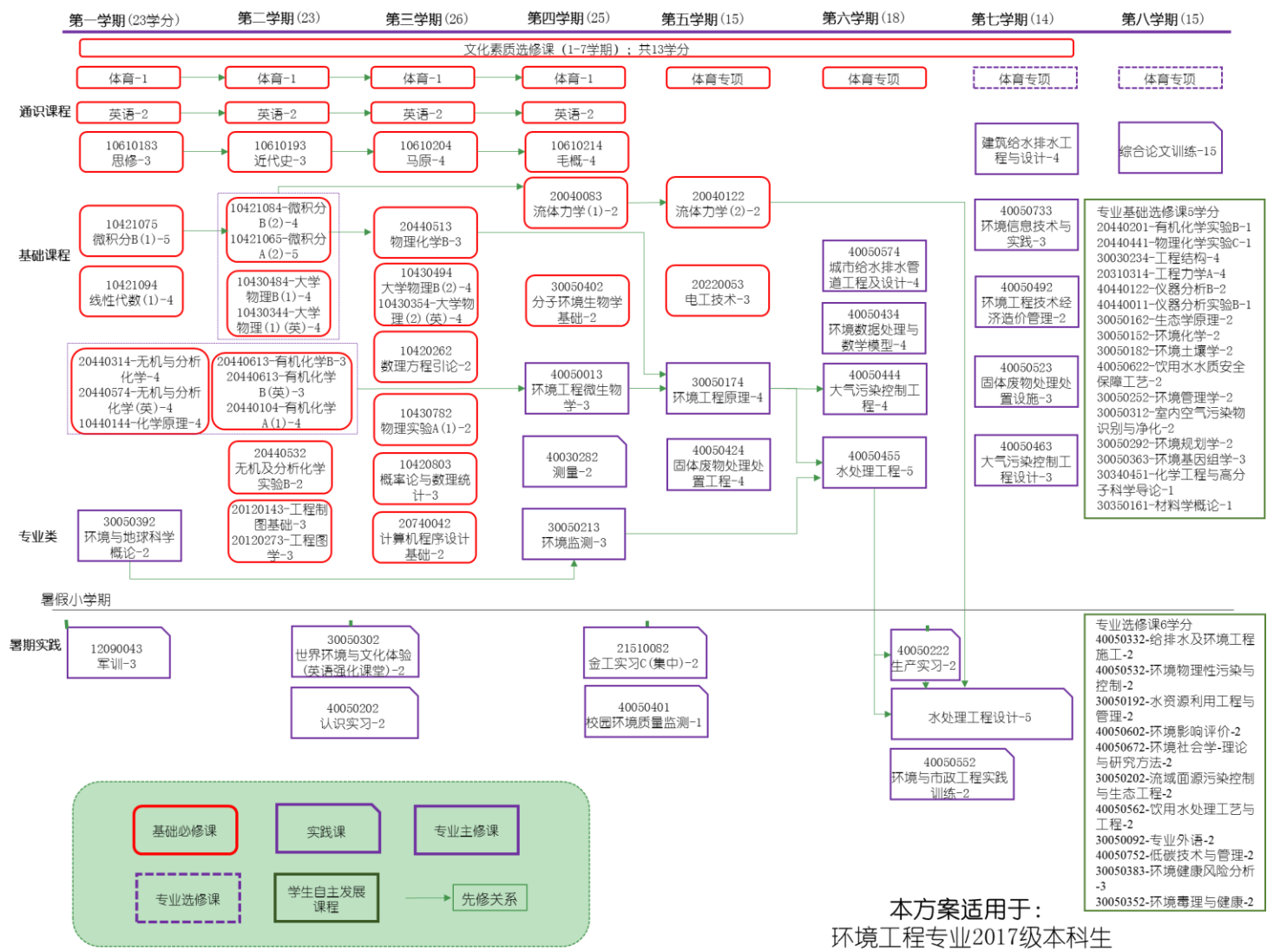
课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720130	体育专项(3)		2	考查
40661373	世界贸易组织法(英)(限选)	3	3	考试
40701003	经济外交事务礼仪与谈判(限选)	3	3	考试
	文化素质课	5		
	合计:	11		

## 春季学期

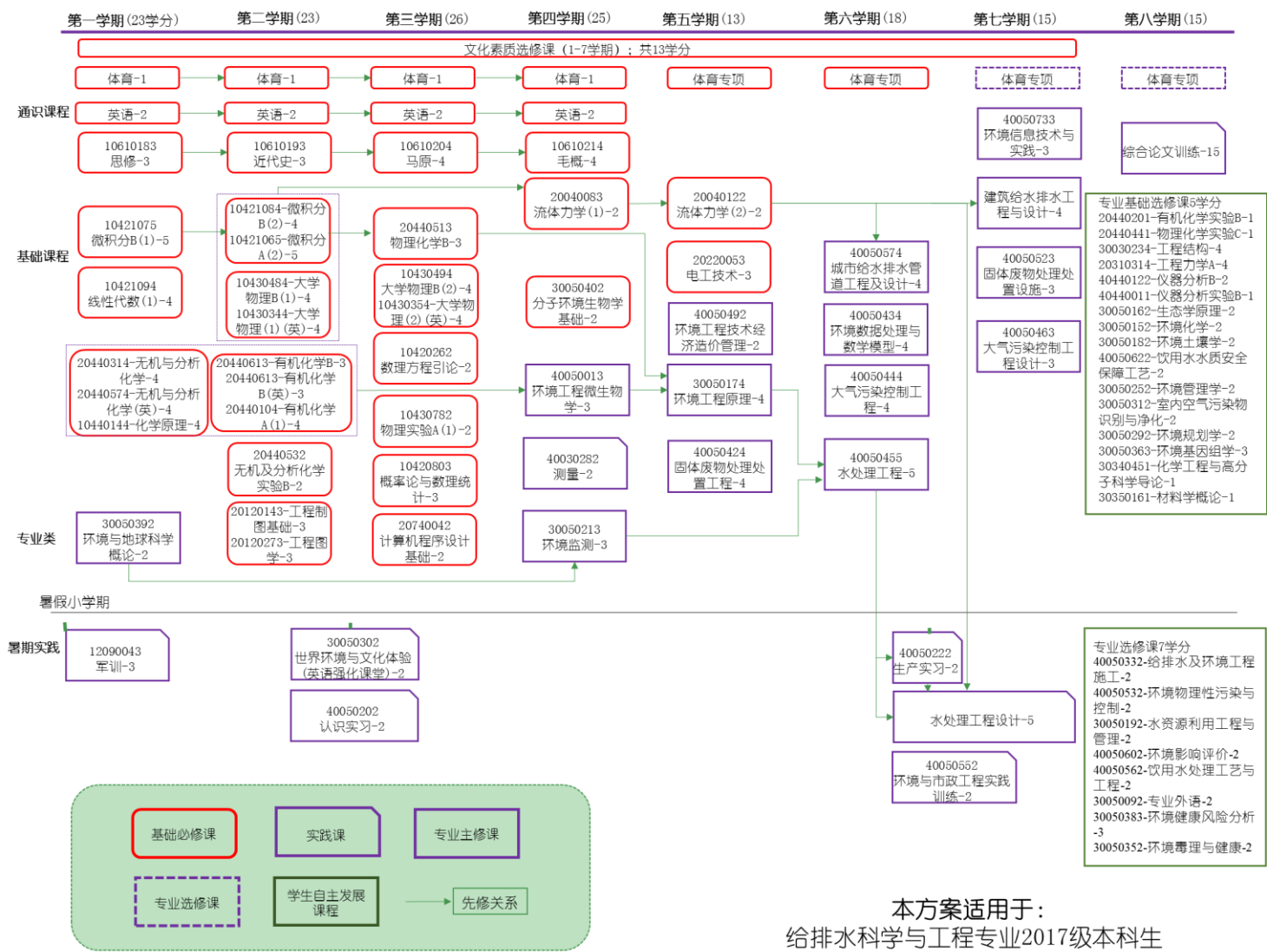
课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式
10720140	体育专项(4)		2	考查
40050390	综合论文训练	15	15	考查
40050742	全球环境交流方法与实践(专业英语)	2	2	考查
	合计:	17		

## 7. 课程规划图





本方案适用于：  
环境工程专业2017级本科生



## 8. 课程介绍

**课程编号：00050041 课程名：环境与发展 Environment and Development**

**学时：16 学分：1 任课教师：钱易**

考核方式：考查

内容简介：

本课程将讨论环境问题的来源和危害，突出讨论环境破坏与经济发展的关系，认识可持续战略的实质，明确可持续发展战略与新型工业化道路即循环经济之间的关系，学习国内外在推行清洁生产和循环经济方面的经验，结合我国国情讨论当前应采取的战略对策。

**课程编号：00050071 课程名：环境保护与可持续发展 Introduction to Sustainable Development**

**学时：16 学分：1 任课教师：钱易、杜鹏飞、张天柱、梁鹏**

考核方式：考查

内容简介：

课程从介绍地球生态系统的组成入手，重点阐述了当代人类面临的资源与环境问题，并指出了这些问题与人类活动特别是经济发展的关系。在此基础上，说明了可持续发展战略的理论和实施途径。课程内容包括：1. 中国及全球性生态环境问题；2. 可持续发展战略及环境伦理；3. 水资源可持续利用与水污染防治；4. 大气污染与空气质量保障；5. 环境法制及资源环境保护；6. 循环经济与清洁生产；7. 生态文明社会与人类未来发展；8. 学生参与的各种形式讨论与公开演讲。

**课程编号：00050011 课程名：清洁生产导论 Introduction to Cleaner Production**

**学时：16 学分：1 任课教师：田金平**

考核方式：考查

内容简介：

清洁生产是“为提高生态效率，降低人类与环境风险，对生产过程，产品和服务活动持续实施的一种综合、预防性的环境战略”，同时也是一种方法和工具。重点讲述清洁生产“为什么，是什么，怎样做”三个方面。重点回答3个问题，即识别生产者/消费者在生产服务活动中在何处、为什么会造成资源损失（损失的资源成为废弃物和污染），进而如何最小化这些损失。

**课程编号：00050021 课程名：工业生态学 Industrial Ecology**

**学时：16 学分：1 任课教师：石磊**

考核方式：考查

内容简介：

师法自然，我们需要借鉴自然生态系统来优化调整工业系统。本课程阐述工业生态学的内涵及其发展历程；介绍物质流分析等工业代谢方法；讲解行业生态化、生态工业园区及全球生产网络等案例。

**课程编号：00050092 课程名：给排水科学与工程导论 Introduction to Science and Engineering in Water Supply and Drainage**

**学时：32 学分：2 任课教师：周律**

考核方式：考查

先修课要求：建议先选修工科或工程基础课程，课程适用于环境、土木水利、建筑、生命、经管、材料、化工、化学等院系的相关专业

内容简介：

给排水工程是城市的生命线工程，是工业生产的“血液工程”。给排水科学与工程专业培养具备城市给水工程、排水工程、取水工程、防洪工程、建筑给水排水工程、工业给水排水工程、水污染控制规划和水资源利用与保护等方面的知识，能在政府部门、规划部门、经济管理部门、市政环保部门、

设计单位、工矿企业、科研单位等从事规划、设计、施工、管理、教育和研究开发方面工作的高级工程技术人员。本课程是给排水科学与工程专业导论课程，针对培养目标和教学目的，以及当前全球气候变化、水资源紧缺的现状，具体讲授（1）专业的领域范围、专业的社会需求与发展、人才培养目标和素质要求；（2）理论知识体系及系统原理；（3）专业学习基本方法、专业精神和职业素养培养等内容。课程以教师讲授为主，并开展相关内容的课堂研讨，同时请业内专家做技术发展前沿的报告。

**课程编号：00050061 课程名：全球性的持久性有机污染物 Global Persistent Organic Pollutants**  
**学时：16 学分：1 任课教师：余刚**  
考核方式：考查  
内容简介：

本课程将围绕持久性有机污染物（POPs）这一新的全球性环境问题来开展。分教师介绍、小组研讨、校外专家来校座谈、参观实习、学习成果汇报五个阶段。教师介绍主要包括《POPs 公约》及国际行动、研究进展与前沿、中国 POPs 问题与履约进展等内容。小组研讨将结合 POPs 分析、POPs 环境存在、POPs 毒性效应、POPs 控制技术、POPs 履约战略来开展。校外专家来校座谈将邀请国际环保总局 POPs 公约履约办公室等单位的领导和专家来校与学生座谈讨论。参观实习将参观环境学院 POPs 分析实验室和 POPs 环境行为研究室，了解二恶英分析和 POPs 环境行为研究的全过程；学习成果将安排学生报告各自的学习收获和体会，教师同时总结整个课程学习情况。

**课程编号：00050083 课程名：基础地质学 Fundamental Geology**  
**学时：48 学分：3 任课教师：王洪涛、刘建国**  
考核方式：考试  
内容简介：

涵概了传统地质学主要内容（矿物、岩石、构造）和与工程科学相关的主要地学内容（地球、地貌、水文地质、工程地质）。本课程包含四部分七章的内容。第一部分介绍地球的基本知识，包括地球的概况、地球的圈层、大气环境和地球的内部构造（第一章）；第二部分是地质学通论，包含主要地貌类型及其成因、矿物学、三大岩类及其形成作用、褶皱构造、断裂构造、大地构造和地层（第二章——第五章）；第三部分是专论部分，包含地下水的贮存、循环、化学成分及其成因、孔隙水、裂隙水和岩溶水，土的组成与工程地质性质、岩石的工程地质性质等（第六章——第七章）；第四部分是课程实践，包括野外实习和参观中国地质博物馆等。

**课程编号：00050101 课程名：水中污染物快速检测生物传感器 Biosensor for Quick Detection of Contaminants in Water**

**学时：16 学分：1 任课教师：周小红**  
考核方式：考查  
内容简介：

水中有毒污染物快速检测生物传感器属于高度交叉学科领域，集环境、生物、化学、计算机、电子、光电、精密加工技术及纳米科技等于一体。本课程计划：1）讲授水中有毒污染物种类、来源及快速检测生物传感器。内容包括：水中典型有毒污染物种类、来源及检测方法；生物传感器定义、分类及组成；信号转换器；生物敏感膜制备技术；酶传感器；免疫传感器；核酸传感器；生物传感器前沿。2）针对污水中的某种典型有毒污染物质，围绕它的快速检测问题，鼓励学生结合课堂知识开展文献调研。3）开展生物传感器研制与性能表征实验教学，培养学生的实验方案设计能力，充分开展团队合作与分工。4）开展数据分析，对实验成果进行总结，并分组进行最终答辩。

**课程编号：00050111 课程名：雾霾成因与防控 The Mechanisms and Control for Haze**  
**学时：16 学分：1 任课教师：贺克斌**

考核方式：考查

内容简介：

结合我国大气污染治理中的热点问题，系统地介绍大气污染的基本知识，我国大气污染治理的历史演进，我国雾霾污染的现状特征，污染物排放机理与排放特征，雾霾生成机理，控制途径，典型案例等。通过分组的调研和课堂展示，让学生在课堂学习的基础上选择自己感兴趣的话题进行科学、工程、管理三方面的讨论，加深学生对雾霾治理的复杂性和跨学科特征的认识，培养学生分析和解决日益严重的大气污染问题的基本能力和兴趣。此外，也可锻炼学生文献调研、数据采集、公众演讲的能力。

**课程编号：00050131 课程名：环境系统思维与大数据 System Thinking and Big Data for Environment**

**学时：16 学分：1 任课教师：刘毅**

考核方式：考查

内容简介：

结合我国环境规划与管理实践中的热点话题，分“复杂环境系统概论”、“环境问题的产生：发展与困境”、“环境系统的变化：秩序与干扰”、“环境治理的手段：选择与博弈”四个单元，介绍系统思维和方法在认识和解决环境问题中的应用。通过对北京非首都功能疏解、共享经济模式、水污染控制、海绵城市建设、环境基准与标准、生态补偿等热点问题的剖析，讲授模型预测、生命周期分析、风险评价、情景分析、综合评价等环境系统分析方法的基本原理，并结合课堂研讨和小组作业等环节，加深学生对环境问题复杂性和跨学科特征的认识，提高学生应用系统思维和方法分析和解决问题的能力，形成对环境规划学、环境管理学、环境经济学、环境社会学学科知识体系的初步认识与兴趣。

**课程编号：00050141 课程名：能源与气候变化 Energy and Climate Change**

**学时：16 学分：1 任课教师：王灿**

考核方式：考查

内容简介：

结合能源和气候变化领域的热点话题，分概论、应对方法、政策决策等专题，介绍能源和气候变化问题的产生、应对及其影响。通过对北极冰川融化、美国新总统气候政策、碳市场实践、地球一小时活动等热点问题的研讨和学生的专题调研，加深学生对能源和气候变化问题的认识，提高学生应用经济学和系统分析方法分析和解决问题的能力，形成对能源和气候变化科学、环境经济学、气候经济学、全球环境治理等学科知识体系的初步认识与兴趣。

**课程编号：00050151 课程名：水科学与水安全 Water Science and Water Safety**

**学时：16 学分：1 任课教师：左剑恶、黄霞**

考核方式：考查

内容简介：

水污染是目前我国面临的最为突出的环境问题之一，已成为影响社会可持续发展的重要制约因素，消除水污染和改善水环境质量是建设生态文明建设的重要内容。本课程将介绍我国水污染现状、成因和国家重大行动计划及控制对策，激发学生对水污染控制和水环境保护的责任感；通过教师的引导、学生的自主参与以及实验室探究，了解水污染控制技术与理论的前沿热点，探讨开展水污染治理和水环境质量改善需要解决的科学问题和技术难点，培养学生对本领域的兴趣，锻炼分析和解决问题的能力，学习和体会解决水污染和水安全问题的科学方法。课程由老师讲授、学生自主调研和讨论以及实验室探究组成。面向全校本科生开设，适合环境、化学、材料等院系及其他院系相关专业同学，也欢迎其他院系有兴趣的同学选修。

**课程编号：00050121 课程名：环境安全与生物 Environmental Safety and Organisms**

**学时：16 学分：1 任课教师：胡洪营**

考核方式：考查

内容简介：

本课程在阐述环境污染对人体健康影响的基础上，探讨环境污染生物评价与控制技术前沿和发展方向。通过案例分析和课堂讨论、实验室探究等环节，理解环境污染对人体健康和生态安全的影响，探讨现代生物技术发展及其在环境污染控制和检测、预警中的重要作用，了解环境有害微生物控制技术最新进展等。

**课程编号： 课程名：环境与健康 Environment and Health**

**学时：16 学分：1 任课教师：王书肖**

考核方式：考查

内容简介：

健康是人类生存之本，幸福之源。随着经济的迅速发展，各种环境问题也日益突出，环境质量成为影响人体健康的重要因素之一。本课程将内容主要分为“环境与健康概论”、“大气环境与人体健康”、“水环境与人体健康”和“土壤环境与人体健康”四个单元，并结合典型案例，介绍环境科学、毒理学、流行病学在认识和评估环境健康风险问题中的应用。通过课堂讲授、课下调研、小组作业、课堂研讨等环节，加深学生对环境污染与公众健康领域的认识，拓宽学生的知识面，激发学生对环境和健康问题的浓厚兴趣。

**课程编号： 课程名：土壤与环境安全 Soil and Environmental Safety**

**学时：16 学分：1 任课教师：李广贺**

考核方式：考查

内容简介：

结合我国及世界范围内的土壤（场地）污染事故等热点话题，分“土壤的宏观视角”、“土壤的微观认识”、“土壤物质赋存与循环过程”、“土壤与三大环境安全的关联性”、“土壤环境安全评价与保障措施”五个单元，系统介绍土壤在环境中的作用、地位及与环境安全（农产品安全、居住安全、饮水安全）之间的紧密联系。通过讲授土壤的基本组成、性质和分类，土壤污染过程、途径挤兑环境安全的影响，土壤安全性评价与保障措施等方面内容，结合课堂讨论、典型土壤污染事故案例研究、小组作业等环节，加深学生对土壤及环境安全问题的认识和理解，提高学生从科学角度分析相关问题的能力，形成对环境相关学科知识体系的初步认识和兴趣。

**课程编号： 课程名：环境与化学 Environment and Chemistry**

**学时：16 学分：1 任课教师：余刚、黄俊**

考核方式：考查

内容简介：

环境是综合性交叉学科，化学是重要的基础学科，环境学科与化学学科相互影响，伴生发展。本课程重点学习主要化学污染物质的环境影响以及化学在环境保护中的作用，将分8个主题组织讲授和研讨：（1）从历史和大数据视角研讨化学、环境及社会的关系；（2）从炼丹和水俣病污染事件研讨重金属类化学物质的环境影响；（3）从环保经典著作《寂静的春天》和滴滴涕研讨有机合成农药类化学物质的环境影响；（4）从苏丹红和抗生素案例研讨生活类化学物质的环境影响；（5）从垃圾焚烧厂的邻避效应和二恶英研讨无意产生类化学物质的环境影响；（6）从明矾和活性炭的作用研讨环境污染控制化学方法和材料；（7）从SAICM、REACH和TSCA法案研讨化学物质风险防控的全球和区域行动；

(8) 从绿色化学和清洁生产的作用研讨环境与化学如何为人类的可持续发展做贡献。课程将通过课堂讲授、专题研讨、实验室参观、调研报告等方式开展，使学生了解环境保护中的化学污染问题以及化学对环境保护的作用，增强环境保护意识，激发用化学方法解决环境问题的兴趣。

**课程编号：** **课程名：城市矿产 Urban Mining**

**学时：16 学分：1 任课教师：王洪涛、刘建国**

考核方式：考查

内容简介：

我国矿产资源储量难以支撑经济的高速发展，开采赋存于大量固体废物中的“城市矿产”（集中与城市固体废物中）是缓解资源短缺、改善环境质量的迫切需求。本课程主要内容包括“城市矿产概论”、“物质流与能量流分析”、“垃圾分类”、“电子电器废物回收”、“资源再生与能源替代”、“经典案例分析”、“固体废物与环境质量”、“全生命周期管理”等单元。通过课堂讲授、专题调研、分组研讨等环节，引导学生客观认识固体废物资源化热点问题和前沿问题，树立资源节约和绿色发展的核心理念。

**课程编号：** **课程名：环境危机与生态重建 Reconstruction of Ecological Society**

**学时：16 学分：1 任课教师：王慧**

考核方式：考查

内容简介：

和谐平衡的生态伴随健康的环境，解决当今环境危机需要我们以生态学的基本理念为依据，探寻从自然生态到人类社会的多种类型生态系统的构建与发展。本课程将在简单介绍生态学基本理论的基础上，分析自然生态系统和人类社会生态系统的结构、物质和能量循环，并以案例的形式探讨以解决环境污染、资源与能源危机为目的，构建平衡和谐的自然与社会生态系统的技术与方法，包括污染水体、土壤等自然生态系统重建，生态工业、生态城市等人工系统的构建等。

课程内容包括四个模块，“生态与环境危机”、“生态学基本原理”、“生态修复与重建的理论与方法”、“生态重建案例分析与讨论”。课程将采用课堂授课、专题讨论、小组作业、课程报告等形式开展教学，通过本课程学习，培养出学生以生态学理论和方法思考环境问题及其解决思路。

**课程编号：** **课程名：环境物联网与大数据 Environmental Internet of Things and Big Data**

**学时：16 学分：1 任课教师：吴焯**

考核方式：考查

内容简介：

环境物联网与大数据是将自动化与信息产业前沿技术引入环境领域，推动环境管理智能化升级的新兴交叉学科方向。本课程将概述环境物联网与大数据的起源、发展与环境应用，并以“基于射频识别技术的机动车大数据排放控制决策系统”、“基于传感器技术的流域水环境质量监管：从欧洲到中国”、“环保督察的眼睛：大样本分布式微型空气质量观测网络”三个典型案例，分别侧重介绍环境物联网的整体架构与环境大数据分析、环境物联网的感知层和硬件基础、以及环境大数据的校准、分析与反演及其实际应用。课程采用课堂讲授、案例分析与讨论、分组调研和实验室参观、课程报告等形式开展教学，使学生了解物联网与大数据在提升环境管理与决策水平中所能发挥的重要作用，培养学生运用交叉学科知识解决环境问题的能力。

**课程编号：30050392 课程名：环境与地球科学概论 Introduction to Environmental and Earth Science**

**学时：32 学分：2 任课教师：杜鹏飞、吴焯、刘建国、陈超**

考核方式：考试

内容简介：

课程主要包括环境与地球科学的基本范畴与基本概念；环境与地球系统的基本结构、功能及主要问题；地球环境问题的演化与现代环境科学兴起；环境学、地学与生态学的基本理论与方法等。旨在通过教学使本专业的学生对地球环境系统的结构有一全貌认识，了解构成地球环境系统的水、气、土壤、生物等圈层结构的基本状态和物质能量过程；了解区域与全球重大环境问题以及中国的环境问题，为后续专业课程的学习和专业意识的树立打下良好基础。

**课程编号：30050213 课程名：环境监测（含实验）Environmental Monitoring**

**学时：48 学分：3 任课教师：余刚、黄俊**

考核方式：考试

先修课要求：环境与地球科学概论

内容简介：

《环境监测》是清华大学环境工程专业和给排水科学与工程专业本科生的第一门专业基础课。该课程以已学的环境保护与可持续发展、无机化学、分析化学、有机化学等课程为基础，旨在为后续的各门专业课打下基础。课程由课堂讲授、实验和监测方案设计与讨论三部分组成。课堂讲授主要介绍水环境监测、大气环境监测、土壤环境监测、噪声监测、环境监测质量控制、环境监测新技术等内容，使学生了解天然水、废水、空气、废气、土壤等的成分和性质，熟悉水质标准、空气质量标准的有关内容及其制定原则，了解污染的来源以及主要污染物质的性质和分析测定方法，掌握水、大气、土壤和噪声方面主要监测指标的监测方法和环境意义，并了解监测数据在污染控制工程中的应用方法。选择 BOD、COD、TOC 等重要的水质指标和氮氧化物等大气和土壤指标，结合校园环境进行开展监测实验，培养学生的实际操作能力。同时指导每位同学独立设计一项完整的监测方案，培养学生独立进行环境监测工作的能力。

**课程编号：40050013 课程名：环境工程微生物学（含实验）Environmental Microbiology**

**学时：48 学分：3 任课教师：陆韻、胡洪营**

考核方式：平时作业/期中小测验、Project、实验报告、期末考试

先修课要求：有机化学 B、无机与分析化学

内容简介：

本课程是环境工程专业和给排水科学与工程专业专业的专业基础课。主要包括：微生物的形态、结构、生理特性、生长与遗传变异、水的卫生细菌学、废水生物处理中的微生物和水体污染的指示生物、微生物在环境污染控制中的应用、微生物的研究方法以及微生物实验等。

**课程编号：30050174 课程名：环境工程原理 Principle of Environmental Engineering**

**学时：64 学分：4 任课教师：胡洪营、张旭、黄霞、张芳**

考核方式：平时作业、阶段考试与期末考试相结合

先修课要求：环境工程微生物学、无机与分析化学、微积分 B(2)、物理化学 B

内容简介：

《环境工程原理》是环境工程、环境科学、给排水科学与工程等相关专业的主干专业基础课，主要阐述环境污染控制与环境修复工程中涉及的基本现象、基本过程、技术原理以及设计计算的基本理论、分析问题和解决问题的基本思路和方法等。主要包括环境工程原理基础、分离过程原理和反应工程原理三部分。环境工程原理基础部分主要讲述物料与能量守恒原理、传递过程等；分离过程原理部分主要讲述沉淀、过滤、吸收、吸附的基本原理；反应工程原理部分讲述化学和生物反应计量学、



动力学、各类反应器的过程解析等。

**课程编号：30050162 课程名：生态学原理 Ecology**

**学时：32 学分：2 任课教师：刘雪华**

考核方式：平时作业、阶段考试与期末考试相结合

先修课要求：建议有生物学背景

内容简介：

本课程目的是使学生了解到环境问题的出现是由于生态系统遭到了干扰并超出了生态系统自我调节能力，应建立系统观念，从生态及系统角度考虑问题和解决问题。重点内容包括生态因子、种群生态学、群落和生态系统生态学、景观生态学、地生态学和保护生物学、恢复生态学和生态工程。

**课程编号：30050152 课程名：环境化学 Environmental Chemistry**

**学时：32 学分：2 任课教师：张彭义**

考核方式：平时作业、期末考试

先修课要求：建议有无机、分析、物化背景

内容简介：

本课介绍化学污染物在大气、水等环境介质中的存在情况、分布特点、反应转化及产生的效应，揭示环境污染现象的化学本质。课程分为两个部分，第一部分为大气环境化学，讲述大气环境中污染物的来源与存在情况、对流层气相反应、对流层气溶胶和多相反应、平流层化学和臭氧层破坏机理；第二部分为水环境化学，讲述影响水中化学物质分布的酸碱、配位、沉淀-溶解平衡，水中颗粒物特性及其去除原理，有机污染物水解、还原、光化学转化原理。

**课程编号：30050182 课程名：环境土壤学 Environmental Soil Science**

**学时：32 学分：2 任课教师：段雷、Jan Mulder 等**

考核方式：考试

内容简介：

本课程重点介绍土壤的基本知识以及各种重要的土壤过程，包括阳离子交换、酸化与盐碱化、有机或无机污染物的吸附与迁移、氮的硝化和反硝化、土壤有机质与全球碳循环等。土壤野外实习进行土壤的采样和剖面描述。

**课程编号：40050455 水处理工程（含实验） Water Quality Control Engineering**

**学时：80 学分：5 任课教师：黄霞、左剑恶**

考核方式：考试

先修课要求：环境监测、环境工程微生物学、环境工程原理

内容简介：

本课程旨在向学生全面讲授水和废水处理中主要的物化和生物处理技术单元的基本原理和特点、工艺的基本计算方法和应用范围、主要构成物的构成和运行特点、典型的水与废水处理工艺以及相关技术的国内外最新研究进展。整个课程分为两篇：第一篇——水与废水物化处理的原理与工艺，主要介绍各种物化处理单元，包括：混凝、沉淀与澄清、气浮、过滤、消毒、氧化还原、膜分离和软化除盐；第二篇——废水生物处理的原理与工艺，主要讲述废水的好氧和厌氧生物处理工艺、生物脱氮除磷工艺、废水的天然处理工艺以及污泥的处理与处置。配合理论课教学，还开设多个开放型的教学实验。在培养学生获得基本实验技能的基础上，加深学生对课程理论问题的理解，并提高学生分析和解决问题的能力。

**课程编号: 40050574 城市给水排水管道工程及设计 Urban Water and Wastewater Pipeline Works**

**学时: 64 学分: 4 任课教师: 张鸿涛、刘书明、汪诚文、刘艳臣**

考核方式: 考试

先修课要求: 流体力学(2)

内容简介:

本课程主要讲述城市给水排水管道工程的基本原理和技术, 整个课程由三部分内容组成: 城市给水管道工程、城市排水管道工程和建筑给水排水工程。通过本课程的讲授, 使学生掌握给水排水管道工程规划、设计的基本原理和方法; 了解基本建设程序; 了解并掌握给水排水工程设计规范; 培养学生从事给水排水管道工程规划、设计所需的基本素质和技能。课程以基本原理为指导, 以工程应用为背景, 强调理论与实践相结合, 着重培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

**课程编号: 40050424 课程名: 固体废物处理处置工程(含实验) Solid Waste Treatment and Disposal Engineering**

**学时: 64 学分: 4 任课教师: 蒋建国**

考核方式: 考试

内容简介:

本课程是环境工程专业的主干课程之一, 课程的指导思想是以基本原理为指导, 理论与实验、实践相结合, 以工程应用为背景, 着重培养学生分析问题和解决问题的能力。本课程重点讲授固体废物管理的基本原理及其典型技术, 其内容既包括对固体废物进行管理和污染控制的处理处置技术, 也包括对固体废物作为可再生资源进行利用的各类资源化技术, 课程在内容设置上充分体现基础理论和工程实践相结合的特点, 同时为适应国际化发展和培养高水平管理人才的需要, 尽量融入国际上先进的固体废物管理理念和前瞻性的处理处置技术, 以此培养学生从事固体废物管理和技术工作所需的基本素质、国际化视野和高水平技能。

**课程编号: 40050444 课程名: 大气污染控制工程(含实验) Air Pollution Control Engineering**

**学时: 64 学分: 4 任课教师: 王书肖、郝吉明**

考核方式: 考试

先修课要求: 环境工程原理

内容简介:

本课程结合大气污染控制工程实践和学科发展前沿, 向学生全面讲授大气污染的来源影响、传输扩散和控制技术, 重点介绍大气污染控制的基本原理、主要大气污染物的控制工艺和特点、典型工艺的基本计算方法 and 应用、以及相关技术的国内外最新研究进展, 培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的能力, 为同学们进一步从事大气污染控制工程设计、科研及环境管理打下系统的基础。本课程要求学生掌握大气污染控制的有关法规标准体系, 能源利用产生空气污染的原理, 燃烧产生污染物的定量计算, 空气污染物的输送扩散基本模式计算, 颗粒物净化的流体动力学基础, 以及颗粒物及气态污染物净化的原理、工艺和设备的基本知识。

**课程编号: 40050434 课程名: 环境数据处理与数学模型 Environmental Data and Mathematic Models**

**学时: 64 学分: 4 任课教师: 曾思育**

考核方式: 考试

内容简介:

本课程在总结常见环境数据的基础上, 主要介绍环境科学与工程领域内常用的数据处理方法, 以及一些较为成熟实用的水环境质量模型。具体内容包括: 单变量描述统计、回归分析、主成分分析、聚类分析、多元数据的图分析等常用的环境数据处理方法, 污染物在环境介质中的运动特征与环境质量基本模型的建立, 湖泊/水库水质模型、河流水质模型、河口水质模型、非点源污染模拟模型等数学模型。

**课程编号：40050583 课程名：建筑给水排水工程与设计 Building Water and Wastewater Engineering Design**

**学时：64 学分：4 任课教师：马金**

考核方式：考试

先修课要求：流体力学(2)

内容简介：

本课程由两部分内容组成：建筑给水、消防、热水、排水、中水、景观等工程的基本理论和知识；建筑给水排水工程的设计实践。课程以基本原理为指导，以实际工程为背景，强调理论与实践相结合，着重培养学生独立分析问题和运用所学知识解决问题的能力。要求学生通过课程设计实践掌握建筑给排水的知识，了解工程设计的实际过程，并熟悉设计规范及学会使用设计手册，从而培养和提高学生解决实际问题的综合能力。

**课程编号：40050523 课程名：固体废物处理处置设施 Design of Solid Waste Treatment and Disposal Facility**

**学时：48 学分：3 任课教师：王伟**

考核方式：考试

先修课要求：建议有固体废物处理处置工程（含实验）背景

内容简介：

课程围绕城市生活垃圾处理处置三大技术，即填埋、焚烧、堆肥化，进行较为深入的讲解，使学生了解各种工艺过程的技术特点及主要工艺参数，通过案例分析，掌握主要工艺的计算方法，最终完成一个实际处理设施的设计。

**课程编号：40050463 课程名：大气污染控制工程设计 Engineering Design for Air Pollution Control**

**学时：48 学分：3 任课教师：马永亮**

考核方式：考试。课程设计大作业 70%， 综合考试 30%

先修课要求：建议有大气污染控制工程、化工原理背景

内容简介：

本课程旨在培养环境工程专业的学生进行大气污染控制工程设计的能力。授课内容主要包括：废气收集系统的设计；除尘器的设计；气态污染物控制设备的设计等。鉴于学生是在学完《大气污染控制工程》课程的基础上学习本课程的，因此本课程不再对大气污染控制工程的主要工艺和原理进行详细的论述，而主要介绍各种设备的设计方法和设计实例。本课程安排的设计训练题目包括三类：大气污染控制工程方案设计、大气污染控制工程系统设计、大气污染控制工程设备设计。

**课程编号：40050733 环境信息技术与实践 Environmental Information Technology and its Practices**

**学时：48 学分：3 任课教师：贾海峰**

考核方式：考试

先修课要求：建议有环境数据处理与数学模型背景

内容简介：

数据库技术、地理信息系统技术（GIS）和网络技术等是为环境规划与管理服务的有力工具。本设计实践课，通过少量的讲授和大量的上机实践，让同学学习和掌握上述技术。本实践课程将着重就下面三部分内容进行讲授和实践：基于数据库技术的环境管理信息系统设计与实现、地理信息系统的分析和显示、地理信息系统设计与实现、基于 web 的 GIS 系统的设计与实现。通过本课程，同学应掌握如何将数据库技术、地理信息系统、网络的技术应用于环境规划与管理中，并掌握专用环境信息系统的设计和实现。

**课程编号：40050332 课程名：给排水及环境工程施工 Water, Wastewater and Environmental Engineering Construction Technology**

**学时：32 学分：2 任课教师：马金**

考核方式：考试

先修课要求：建议有工程力学、水力学、管道工程、建筑给排水、水处理背景

内容简介：

使学生掌握和了解本专业内常见的带综合性的施工技术和方法以及工程施工组织和工程项目管理等基本知识。要求本专业的学生了解一般土木施工知识和基本建筑材料的性能及使用。掌握一定的环境工程和给排水工程施工技术和方法。了解当前一般工程的施工过程、组织方法和工程项目的管理。

**课程编号：40050492 课程名：环境工程技术经济造价管理 Technical Economy and Cost Management of Environmental Engineering**

**学时：32 学分：2 任课教师：周律**

考核方式：考试

先修课要求：建议先选修环境工程或给排水科学与工程专业的导论课程

内容简介：

从环境工程项目的特点出发，结合我国国情和国家相关政策，系统地介绍了技术经济和造价管理理论方法以及在环境工程建设项目中的应用，突出专业特点。课程密切联系目前国际通行，国内已逐步实施的造价管理理论和方法，强调理论与应用结合。课程重点内容包括环境工程建设项目投资与生产成本、环境工程的经济分析及项目设计（包括特许经营模式设计等）、环境工程设备的经济分析、环境工程项目可行性研究、工程建设费用、定额和工程量确定、环境工程建设项目的概预算和工程招标投标方法等。

**课程编号：30050092 课程名：专业外语 English for Environmental Professionals**

**学时：32 学分：2 任课教师：王玉珏、席劲瑛**

考核方式：考试

先修课要求：建议有大学基础英语背景及环境工程专业课基础

内容简介：

该课程通过阅读英语原版教材、课堂讨论、英语写作、课下笔译等教学环节，使学生掌握使用英语获取专业信息和进行专业交流的基本能力。

The aim of English for Environmental Professionals is to provide a platform for the 4<sup>th</sup> year students of environment science and engineering to obtain the capability of professional reading and writing. This course includes group discussion, summary writing and translation. The pre-requirements for this course are: core courses of environmental science and engineering, university English.

**课程编号：40050532 课程名：环境物理性污染与控制 Environmental Physical Pollution and Control**

**学时：32 学分：2 任课教师：蒋建国、刘欢**

考核方式：考试

内容简介：

本课程是环境工程专业的主干课程之一，对今后学生从事环境物理性污染控制与管理起到直接的指导作用，应用性极强、涉及领域广泛。环境物理性污染主要包括噪声、电磁、热、光、放射性和振动等，本课程主要讲授环境噪声、电磁辐射和放射性等典型环境物理性污染与防治技术。环境噪声部分重点讲授噪声的产生源、传播途径、评价和控制措施，噪声对人类生活和工作产生的危害及防护；电磁辐射部分重点讲授电磁辐射的产生和来源，电磁辐射对人体的作用与危害，以及电磁辐射污

染的防护技术；放射性部分重点讲授放射性基础知识，电离辐射的产生与来源，放射性及电离辐射对人体的影响及防护，以及放射性三废物质的处理处置技术等。

**课程编号：30050192 水资源利用工程与管理 Water Resources Utilization and Conservation**

**学时：32 学分：2 任课教师：刘翔**

考核方式：考试

内容简介：

使学生了解水资源的基本概念和特征、地表水的形成及河床演变、地下水的赋存与运动规律，学习水资源的基本计算方法和水资源保护的基本原理，掌握地表水及地下水取水构筑物的选择及设计方法。

**课程编号：40050602 课程名：环境影响评价 Environmental Impact Assessment**

**学时：32 学分：2 任课教师：汪诚文**

考核方式：考试。课程大作业 50%，期末考试 50%

先修课要求：建议有专业基础理论课背景

内容简介：

环境影响评价是环境领域的特色课程之一，环境影响评价是我国环境管理中的非常重要的制度，有一系列的法律、法规和导则的要求，是今后环境领域工作者必须掌握的基本技能，国家已经有执业资格考试制度。本课程将围绕国家要求，系统使学生掌握环评的基本理论、方法、程序和要求，结合案例讲述如何开展环评工作，并结合实际分组开展项目环评的实践训练。通过课程学习和训练，能够使学生系统掌握我国的环评制度、程序、方法和要求，并能够初步掌握如何开展环境影响评价工作。

环境影响评价课程将系统讲述中国的环境影响评价制度、相关的法律法规、环评的标准体系、技术导则等内容，按照水、大气、生态、噪声等专项以及规划环评等技术特点分别讲授评价方法及相关案例，部分结合《全国环评工程师职业资格考试大纲》的要求，通过讲解、案例分析等方式全面介绍环评的基本程序、方法，并对 2—3 个实际环评项目进行详细的案例教学，同时通过学生分组完成具有实际背景的环评项目并进行课程答辩，使学生基本掌握环评的操作程序和能够初步撰写环境影响评价报告书。分组的课程训练同时能够训练学生针对复杂问题的团队工作能力。

**课程编号：40050672 课程名：环境社会学：理论与研究方法 Environmental Sociology: Theories and Methods**

**学时：32 学分：2 任课教师：曾思育**

考核方式：考试

内容简介：

在介绍环境社会学发展历程基础上，讲授国际上繁荣的各种环境社会学理论学派以及在环境社会学领域开展研究常用的研究方法，包括实验法、问卷调查法、内容分析法等等，并组织学生开展定量调查的课外实践活动。

**课程编号：30050202 课程名：流域面源污染控制与生态工程 Non-point Source Pollution Control and Ecological Engineering in Basin**

**学时：32 学分：2 任课教师：李广贺**

考核方式：考试

先修课要求：建议有初步的水环境学、生态学、环境微生物学、流体动力学背景

内容简介：

课程内容涉及流域水体类型、分布与污染状况；面源污染物构成、表现形式、来源污染途径与危害；污染控制工程要素、类型与净化功能分析；污染控制生态工程的设计要点，生物系统作用机制与净化效应分析；工程布设与技术经济分析。

**课程编号：40050562 课程名：饮用水处理工艺与工程 Treatment Processes and Engineering for Drinking Water**

**学时：32 学分：2 任课教师：刘文君**

考核方式：考试

先修课要求：建议有化学、微生物学、流体力学、环境工程原理、水处理工程背景，适用环境系、土木系和水利系相关专业

内容简介：

本课程主要针对给排水科学与工程专业高年级学生，讲授现代饮用水处理工艺和工程的相关专业知识，包括饮用水水源中主要污染物，饮用水水质的主要指标和对人体健康的影响，饮用水水质标准的制定原则和国内外标准对比，饮用水处理工艺和工程的相关设计规范，常规的处理工艺，典型构筑物特点和应用，深度处理工艺和膜处理工艺的特点和应用，水源水质特点和处理工艺选择的关系，饮用水处理工艺设计原则和方法，饮用水管网水质维护与管理，国内典型水厂的案例分析等内容。

**课程编号：40050622 课程名：饮用水水质安全保障工艺 Treatment Technologies for Safe Drinking Water**

**学时：32 学分：2 任课教师：王小侗、解跃峰**

考核方式：考试

先修课要求：建议有环境监测、环境工程原理、水处理工程背景

内容简介：

本课程以水源水质为主线、以供水水质达标为目标，分别讲授地表水的常规处理工艺、受污染地表水的深度处理工艺以及受污染地下水的典型处理工艺，随后讲授涉及管网供水安全的水化学平衡，同时穿插讲授我国高中低纬度地区、欧洲和美国的一些常规和非常规饮用水处理工艺应用实例，帮助学生建立灵活选用处理工艺的能力。授课期间将根据情况邀请相关领域的国际知名学者到校进行现场讲授，总计 2~4 学时。

**课程编号：30050252 课程名：环境管理学 Environmental Management**

**学时：32 学分：2 任课教师：温宗国**

考核方式：1、自主挑战项目（可选），5 人一组，包含立题、调研、师生讨论和项目答辩等环节。2、课后小论文，70%；阅读他人作业并书面评论，20%；自主挑战项目研讨课，10%

内容简介：

环境管理是运用计划、组织、协调、控制、监督等手段，为达到预期环境目标而进行的一项综合性活动，领域涉及经济、社会、政治、自然、科学技术等方面，范围涉及各个政府部门，具有高度的综合性，是管理学在环境保护领域的延伸和应用。

本课程重点讲授环境管理的对象、内容与手段，认识环境管理学的基础理论、政策方法、技术支持和系统分析工具，学习中国、外国环境管理的最新方法、先进经验与创新。具体包括：环境管理学基本问题、概念及发展趋势；环境管理基础理论；环境管理的基本方法及案例分析；环境管理的技术方法及实践；区域、废弃物、产业、自然资源等领域环境管理的理论、方法及实践；环境管理方法及实践的国别比较；全球环境问题与管理。

**课程编号：30050292 课程名：环境规划学 Environmental Planning**

**学时：32 学分：2 任课教师：温宗国**

考核方式：1、自主挑战项目（可选），5 人一组，案例规划报告 1 份，参加讨论、答辩等环节。2、课后小论文，70%；阅读他人作业并书面评论，20%；自主挑战项目研讨课，10%

内容简介：

环境规划是为使环境与经济社会协调发展而预先对自身活动和环境所做的时间和空间的合理安排，是一种带有指令性的环境保护方案。环境规划学是环境科学与系统学、规划学、预测学、社会学、经济学及计算机技术等相结合的学科，侧重于研究环境规划的理论与方法等问题，具有很强的应用性和实践性。

本课程重点讲授环境规划的基本概念和理论，学习环境规划的编制程序和主要内容、环境规划的预测和决策方法，重点掌握当前环境规划中比较重要的规划类型。具体包括：环境规划学的基础理论，环境规划的技术方法，水、大气、城镇、循环经济和生态工业园区等领域专项环境规划内容、方法及

实践，环境决策支持系统。

**课程编号：40050652 课程名：空气质量管理 Air Quality Management**

**学时：32 学分：2 任课教师：蒋靖坤**

考核方式：考试

内容简介：

本课程主要讨论空气质量管理相关问题，包括全球气候变化、臭氧层破坏、酸雨、区域空气污染、室内空气污染、大气污染控制技术原理和空气质量管理政策法规等。力争从基础原理出发，培养学生对空气质量管理核心问题的认识。

**课程编号：30050242 课程名：环境经济学 Environmental Economics**

**学时：32 学分：2 任课教师：王灿**

考核方式：考试

内容简介：

课程在介绍环境经济学基本原理的基础上，重点关注环境经济学的基本分析方法及其应用，并通过案例对环境保护与经济发展的关系问题进行深入探讨。主要内容将包括：环境经济学基本概念与理论、经济效率与物质平衡分析方法、环境资源价值与费用效益分析方法、环境损害与效益的价值评估方法、环境影响经济评价方法、环境政策评估标准等。本课程的教学重点是培养学生从经济学视角认识和分析环境问题的能力，掌握基本的环境经济分析方法。

**课程编号：40050632 课程名：水和废水处理的工艺与技术 Water and Wastewater Treatment Process and Technology**

**学时：32 学分：2 任课教师：邱勇**

考核方式：考试、设计作业

内容简介：

课程介绍水和废水处理的基础知识和基本概念，包括水资源、给水处理工程、污水处理工程、水系统管理等主题。课堂重点讲解工艺特征、技术原理和设计方法，也适当介绍技术前沿与最新进展。通过课堂讲授、工艺设计计算、专题调研讨论等环节，培养学生在水处理工程技术方面的直觉认识和推理逻辑，为水处理技术研究和管理提供基础。

**课程编号：40050642 课程名：固体废物管理 Solid Waste Management**

**学时：32 学分：2 任课教师：岳东北**

考核方式：考试

内容简介：

固体废物管理问题包括资源回收与废物减量、设施选址与处理能力、规章制定及执行、二次环境影响、公众意见等。本课程将覆盖废物产生、源头减量、收集、运输、回收、生物处理、热化学处理、填埋处置等固体废物管理的各个方面，还将讨论固体废物管理相关的法律法规与技术政策以及生命周期分析方法，使学生具备固体废物管理相关技术基础、评价方法、法规政策的综合知识。

**课程编号：40050662 课程名：环境评价 Environmental Assessment**

**学时：32 学分：2 任课教师：董欣、孙傅**

考核方式：考试

内容简介：

本课程授课对象为环境学院“全球环境国际班”三年级学生。通过课堂讲授、讨论交流和分组作业等形式，本课程将向学生重点讲解各种环境评价方法的基本原理、操作过程和实际应用案例，主要内容包括：环境评价基本概念，环境评价的常用方法（DPSIR 分析法、环境指数和指标法、环境系统模型与环境评价、环境风险评价、物质流分析、生命周期评价、环境损害评估、社会影响评价方法、其他综合评价方法），我国环境影响评价工作开展的情况，环境评价方法综合应用案例等。

**课程编号：30050263 课程名：现代环境生物技术-原理与应用 Environmental Biotechnology - Principles & Applications**

**学时：48 学分：3 任课教师：王慧、陆韻**

考核方式：考试

内容简介：

现代环境生物技术是一门发展迅速、成果卓著、多学科交叉的应用型学科。它将（微）生物学、生物化学、分子生物学、生态学以及生物工程等学科的原理和技术应用于解决人类所面临的各种环境问题，是多学科交叉、融合与发展的成果，对环境科学与工程各个领域的发展都产生了非常重要的影响。本课程开课的目的就是为了让能够系统、全面地了解这一多学科领域的基本原理、应用技术和发展趋势，帮助学生将环境生物技术的基础理论与技术应用到研究和解决各种环境问题的实践中。

本课程的授课内容包括两个部分，第一部分是课堂授课，主要介绍环境生物技术的基本原理、技术方法以及应用，这部分占总授课时间的四分之三，约 38-40 个学时。第二部分是针对现代全球性前沿、热点的环境问题，通过文献检索、案例分析以及报告与讨论，探讨现代环境生物技术为解决这些环境问题中的作用和意义，这部分的授课时间约为 8-10 个学时。

**课程编号：30050282 课程名：全球环境问题与管理 Global Environment Issues and Management**

**学时：32 学分：2 任课教师：王灿**

考核方式：考试

内容简介：

随着经济的发展，具有全球性影响的环境问题日益突出，严重威胁着全人类的生存和发展。国际社会在经济、政治、科技、贸易等方面形成了广泛的合作关系，并建立起了一个庞大的国际环境条约体系，联合治理环境问题。本课程分气候变化、废弃物管理、持久性有机污染物控制、全球汞污染控制、酸雨控制等专题进行深入分析，并探讨全球环境管理的基本理论、模式、政策与进展。

**课程编号：30050272 课程名：环境外交与谈判 Environment Diplomacy and Negotiation**

**学时：32 学分：2 任课教师：李金惠、王灿**

考核方式：考试

内容简介：

本课程融合社会科学、自然科学等为一体，涉及资源学、环境学、经济学、管理学、政治学、法学等诸多学科，是相关学科的融合与交叉；本课程在使学生掌握环境外交的基本知识的同时，特别注重培养学生的环境大局观、谈判的技巧，提高学生的整体素养，对他们未来的就业和发挥作用产生打好基础。

课程内容包括：环境安全概述，环境外交理论解析，主要国家和政治一体化组织外交政策，联合国及其机构角色，全球气候变化的环境外交，化学品和废物的环境外交。

**课程编号：40050742 课程名：全球环境交流方法与实践（专业英语） Interview with Global Environmental Personage**

**学时：32 学分：2 任课教师：余刚**

考核方式：考试

内容简介：

针对环境学院全球环境国际班（简称“国际班”）学生开设，充分利用环境学院丰富的访问教授与专家资源，由国际班学生主导组织海外教授访谈活动，重点强化其英语沟通交流能力的提升，同时提高其对全球环境事务、国际环境合作等工作的认识并开拓国际视野。

**课程编号：40050704 课程名：国际环境合作实践训练 Summer Internship Programme: International Environmental Cooperation**

**学时：4周 学分：4 任课教师：鲁玺**

考核方式：考查



内容简介:

针对环境学院全球环境国际班(简称“国际班”)学生开设,组织学生参与国际机构、跨国企业、政府部门或其它与全球环境事务有关机构的实习工作,重点强化其对全球环境事务、国际环境合作、中国国际环境事务组织与管理等工作的认识。课程集中安排在大二学年结束的夏季学期,鼓励学生参与两个机构的实习工作,累计有效实习时间不少于4周。

**课程编号: 40050712 课程名: 海外交流学习 Study Abroad Program**

**学时: 15周 学分: 12 任课教师: 岳东北**

考核方式: 考查

内容简介:

针对环境学院全球环境国际班(简称“国际班”)学生开设,组织学生赴世界知名大学参加课程学习,重点强化其相关课程基础的同时开拓其国际视野。课程集中安排在大三学年的春季学期,总学时数不少于200。

**课程编号: 40050722 课程名: 短期国际交流学习 Overseas Exchange Program**

**学时: 2周 学分: 2 任课教师: 鲁玺**

考核方式: 考查

内容简介:

针对环境学院全球环境国际班(简称“国际班”)学生开设,组织学生参与国际环境公约缔约方大会、国际环境谈判大会以及其它具有全球影响力的环境领域相关国际会议,并与世界知名大学的师生开展交流活动,重点强化其对全球环境事务、国际环境合作等工作的认识并开拓其国际视野。国际会议环节将视会议举办时间每年穿插进行,知名大学交流环节集中安排在大三学年结束的夏季学期,累计有效实习时间不少于2周。

**课程编号: 40050762 课程名: 国际环境法概论 Introduction to International Environmental Law**

**学时: 2周 学分: 2 任课教师: 李金惠、中村民雄**

考核方式: 考查

内容简介:

本课程是安排在暑期的短期课程(五天),没有法律或国际法的先修课要求。主要包括国际环境法发展史、国际环境法的主要原则、专题研究(国际海洋资源法、气候变化)、国际法制定与实施、国际环境法与贸易法的关系等主要内容。

**课程编号: 30050321 课程名: 国际组织和环境公约 International Organization and Environmental Convention**

**学时: 16 学分: 1 任课教师: 李金惠**

考核方式: 考试

内容简介:

课程将集中安排两天进行学习和讨论。将聘请联合国高级别官员讲授环境公约的情况和运行机制,尤其是介绍化学品和废物公约的情况,并以斯德哥尔摩公约为例讲授谈判进程和主要议题,模拟开展谈判练习;课程也讲授公约秘书处和管理情况,以及如何组织联合缔约方大会;课程还讲授国际组织的运行情况和人员管理情况,并就如何成为一个联合国官员展开讨论。

**课程编号: 40050222 课程名: 生产实习 Production Practice**

**学时: 32(2周) 学分: 2 任课教师: 左剑恶、吴静、梁鹏、陈超**

考核方式: 考试

先修课要求: 环境工程微生物学、水处理工程(含实验)

内容简介:

1. 以待参观污水厂为案例进行工艺流程讲解,明确提出参观要求;2. 参观考察几个典型的已建污水处理厂,对比不同工艺的优缺点,并分析原因,为水处理课程设计的题目选择工艺参考;3. 结

合不同类型无水厂的水量、水质，学习设计单位在设计技术参数确定方面的经验；4. 现场感受污水处理厂的平面布置的效果，结合实际处理构筑物，理解该构筑物各部分功能、型式和运行效果；5. 查阅已竣工污水处理厂的工程图纸，学习图纸表达方式、深度等；6. 用考核巩固参观内容，促进学习。

教材及参考书：《给水排水工程设计手册》。

**课程编号：40050343 课程名：水处理工程设计 Engineering Design for Water and Wastewater Treatment**

**学时：80（5周） 学分：5 任课教师：左剑恶、吴静、梁鹏、陈超**

考核方式：设计文件和图纸的审查、口头答辩

先修课要求：生产实习、水处理工程(含实验)、流体力学(2)

内容简介：

本课程要求学生《在水处理工程》理论学习的基础上，结合参观建成的污水处理厂，根据教师提供的设计依据资料，自己动手完成一个城市污水或工业废水处理厂（站）的设计，设计内容包括：确定工艺流程、各处理构筑物选型和尺寸计算；画出污水处理厂（站）的平面布置和高程布置图；画出一个处理构筑物的扩初图和一个核心处理构筑物的施工图；编写设计计算书和设计说明书；借以巩固已学的理论知识和加深对理论知识的理解，熟悉水处理工程设计程序和方法，学会设计工具书和设计规范的使用，掌握不同设计深度的工程设计图纸的要求和正确标注方式，学会编写设计文件，建立工程概念和经济概念。

**课程编号：40050202 课程名：认识实习 Perceptual Practice**

**学时：32（2周） 学分：2 任课教师：席劲瑛**

考核方式：考查

内容简介：

本课程面向尚未系统学习专业课的低年级本科生，通过专题讲座、参观、讨论、返乡调研等教学和实践方式，增加同学对于环境问题、环保事业、环保产业、环境和给排水学科的整体认识和了解，激发学生对环保事业和环境专业的兴趣、热情和信心。课程内容涉及环境管理、环保产业、环境工程设计、环境科技前沿等。主要教学形式包括：邀请政府、企业、科研院所相关人士就国内外环保热点开展专题讲座、组织学生参观污染监控和治理设施、组织学生利用假期时间进行返乡环境状况调研、开展课程讨论、完成作业和有关测试等。

**课程编号：40050401 课程名：校园环境质量监测 Environmental Quality Monitoring of Campus**

**学时：32 学分：1 任课教师：邓述波**

考核方式：考查

先修课要求：建议有环境监测背景

内容简介：

结合水、气、土壤、噪声等校园环境，分组选题，开展监测方案设计，组织课堂讨论，形成实施方案；进行现场采样、现场分析和实验室分析，分析实验数据，编写总结报告，将研究结果在“清华大学校园环境质量”网站发布。

**课程编号：40050752 课程名：低碳技术与管理 Low-carbon Technology and Management**

**学时：32 学分：2 任课教师：赵明**

考核方式：考试

内容简介：

面对近年来全球气候变暖、自然灾害频发、环境污染加剧、化石能源枯竭等国际重大问题，人类正面临由“高碳”模式向“低碳”模式转变的关键时期。我国积极参与国际应对气候变化的谈判与行动。低碳发展是未来发展的趋势。而我国的低碳转型则要依靠大力发展低碳技术与低碳产业，不断完善低碳发展的政策与管理体系。本课程正是为了满足未来我国低碳转型过程中对既懂技术、又通管理的综

合性人才的需求而设置。作为环境这一高度交叉学科的本科生，通过本课程的学习，旨在掌握如何应对以气候变化为核心的全球性环境问题的基础知识，树立科学的低碳发展意识，为未来从事环保、能源、资源等方面的科研、技术或管理工作打下基础。

**课程编号：30050332 课程名：环境演变与全球变化 Environmental Evolution and Global Change**

**学时：32 学分：2 任课教师：王斌**

考核方式：考试

内容简介：

本课程教学内容主要包括地球系统的结构与功能、环境演变与全球变化的研究方法与技术、环境演变与全球变化的主要过程与驱动力、环境演变中的生物和人类交互作用、不同时间尺度的地球系统演变规律及其前因后果、环境演变与全球变化的预测、环境演变与全球变化下的经济政治与社会影响，以及应对战略等。并在课堂教学的基础上分组进行专题报告和研讨，进行更深入的互动交流。

**课程编号：30050343 课程名：环境科学与工程原理 Principles of Environmental Science and Engineering**

**学时：48 学分：3 任课教师：王玉珏**

考核方式：考试

内容简介：

本课程主要面向全球环境国际班大学二年级学生，课程注重于环境问题的综合性概述和科学原理，包括环境化学、物理化学、流体力学、质量与能量的传递与衡算，生态系统等基础知识和原理，以较为简明的方式帮助学生理解环境问题的本质和涉及的基本科学原理。在此基础上，通过实例分析，指导学生运用所学的基本科学原理分析全球面临的环境问题，提出合理的解决策略，并进行分组主题汇报研讨。

**课程编号：30050302 课程名：世界环境与文化体验（英语强化课堂）World Environmental and Cultural Practice**

**学时：32 学分：2 任课教师：张潇源、李淼、张芳**

考核方式：考查

内容简介：

本课程采用全英文教学，旨在提升本科生英文实践能力，增强对世界环境与文化的认识，提高自主学习、主动沟通及公众演讲的能力，培养学生的国际视野和团队协作精神。课程分为3个Program，分别为全球环境(Global Environment)、世界文化(World Culture)及国际行动(International Action)。主要内容：1. 了解西方文化历史，风土人情，及全球科技与环境专业国际化发展趋势；2. 分析全球环境问题实例，指导学生从国际视野的角度运用英语描述、分析实际问题；3. 专题讨论，学生主动运用英文表达对具体专题的理解与思考；4. 成果汇报形式包括英文演讲、话剧排演、英文辩论、墙报展示等。

**课程编号：30050363 课程名：环境基因组学 Environmental Genomics**

**学时：48 学分：3 任课教师：杨云锋**

考核方式：考查

内容简介：

讲授环境基因组学领域的科学知识、技术方法，进行文献和实验训练。内容包括：微生物基因组基础知识；微生物基因和功能关系；微生物物种、代谢和功能多样性；微生物对地球化学循环的介导和污染物清除；环境微生物和地球的共进化；极端环境微生物；环境致病微生物感染人体的过程机理和

防控；基因工程的主要技术等。在课堂讲解环境基因组学基本原理、知识和技术的基础上，结合五个实验和三个文献训练，培养学生的批判性思维，引导学生提出问题、分析问题，从而探索解决问题的方案，将课程从“已知答案”型向“未知探索”型的方向发展，从多个方面挑战和锻炼学生的能力。

**课程编号：30050372 课程名：环境监测方法 Environmental Monitoring Methodology**

**学时：32 学分：2 任课教师：余刚、王斌**

考核方式：考试

内容简介：

该课程是环境学院“全球环境国际班”的专业基础课，以先修的无机化学、有机化学、分析化学等课程为基础，学习环境监测的基础理论知识和主要方法，使同学具备专业认识自然环境和识别污染环境的能力，为后续专业课程打下坚实基础。主要教学内容包括：1、环境监测的基本方法；2、环境介质（水、气、土壤等）监测方法；3、生态系统监测方法；4、全球环境监测方法；5、全球环境监测案例；6、环境监测参观实践。课程将采用课堂讲授和专题研讨、参观实践相结合的方式，在学习过程中安排阶段练习，掌握学生的学习程度。采用期末考试和阶段练习成绩相结合的方式给出课程学习成绩。

**课程编号：30050312 课程名：室内空气污染物识别与净化 Identification and Removal of Indoor Air Pollutants**

**学时：48 学分：2 任课教师：张彭义**

考核方式：考试

内容简介：

讲授室内空气中污染物的种类、来源、检测方法、转化及其去除方法。内容包括：室内空气污染物的种类及其浓度水平；污染物的来源及释放规律；污染物在室内空气的反应；不同类别污染物的检测方法；颗粒物的去除方法；甲醛的去除方法；挥发性有机物的去除方法；空气净化器的评价等。本课程以问题为主线，旨在激发和培养学生的学习探索性思维，引导学生主动思考，提出问题、提出解决问题的思路，并设计实验加以验证。将课程从“已知答案”型向“未知探索型”的方向发展。

**课程编号：30050402 课程名：分子环境生物学基础 Fundamentals of Molecular Environmental Biology**

**学时：32 学分：2 任课教师：陆韻、杨云锋**

考核方式：考试

内容简介：

根据环境专业学生的需求，本课程讲授与环境科学和工程相关的生物化学和分子生物学的基础知识。生化部分主要讲解生物分子的结构与功能，生物产能与代谢。分子生物学部分主要讲解分子生物学技术，基因的转录与翻译，DNA 与基因组。本课程将基于环境学科的需求，并与已有的环境工程微生物学课程相协调。具体体现在以下几个方面：代谢部分，目前污染物处理正逐步走向污染物转化，将污染物转化为可利用的资源或能源是当今环境工程的一大热点。由于环境工程微生物学主要集中在分解代谢的讲解，因此，本课程将着重于合成代谢和代谢调控，从而弥补环境工程微生物学的不足。在分子生物学技术部分，将主要讲解现代环境科学与工程所涉及的一些技术，如基础分子克隆技术，QPCR，基因芯片，高通量测序等。DNA 和基因组部分，将侧重于 DNA 损伤与修复，为环境毒理学打下必要的知识基础，基因组学在分析环境微生物群落和毒理学效应中都有很重要的地位，也是本课程的一个侧重点。

**课程编号：30050383 课程名：环境健康风险分析 Human Health Risk Assessment**

**学时：48 学分：3 任课教师：侯德义、邢佳**

考核方式：考试

内容简介：

健康风险评价通过对化学物质的毒性分析，以及对人体在环境中和有毒化学物质的接触的分析，推断有毒化学品对人体的健康危害的可能性。它是现代环境管理的重要工具，也是很多环境标准制定的依据。健康风险评价分为四个步骤：1) 危害鉴定；2) 对化学物质的剂量-毒性关系进行分析；3) 进行暴露分析；4) 计算健康风险。本课程将对健康风险分析的这四个步骤进行详细的解析，让学生通过实际的案例和成熟的计算工具的使用来获得第一手的经验。课程将深入的讲述各个暴露途径，包括呼吸、进食和皮肤接触的科学估算，以及污染物在环境中沿着暴露途径的扩散模型等。本课程将对癌症风险和非癌症风险都进行讲述，并介绍环境流行病学的基本原理与研究方法，暴露模型的建立与具体案例应用。在此基础上，本课程将进一步讲述如何基于健康风险评价来制定环境标准，包括饮用水的标准，污染场地土壤修复标准，大气环境标准等。

**课程编号：30050352 课程名：环境毒理与健康 Environmental Toxicology and Health**

**学时：32 学分：2 任课教师：陆韻、周小红**

考核方式：考试

内容简介：

环境毒理学就是综合运用生物学、生态学、化学、信息学和医学等多种学科的理论和方法，研究各种环境因素，特别是化学污染物对生物有机体的损害作用及其规律的一门新兴学科，是研究和理解环境与健康、生态平衡和可持续发展、生物多样性等重要问题的工具和手段。本课程主要介绍生态毒理学和健康毒理学领域的基本问题、概念和学科范围；环境有毒有害污染物的种类和毒性特点；毒性作用的分类及致毒机理；与毒性物质暴露相关的人体过程和检测终点；以毒性研究为基础的风险评价的基本原理与方法；最后介绍环境典型污染物的毒性作用。

**课程编号：40050773 课程名：可持续型社会：环境、能源与行为 Sustainability: Environment, Energy and Personal Choices**

**学时：48 学分：3 任课教师：鲁玺、赵明、吴烨**

考核方式：考查

内容简介：本课程旨在从环境、能源与行为三个角度探讨可持续型社会发展的理论、方法，以及个人选择、行为与社会能源食品供应、环境保护的关联性，从而探讨符合可持续型社会公民所应具备的条件。本项课程采用全英文授课，主要分为两部分。第一部分由本团队教师现场授课，并请美国华盛顿大学教授远程授课。授课内容主要包括可持续发展简介与研究重点、自然资本论、可持续型食物选择、产品生命周期分析、能源消费、美国水资源危机、中国低碳经济、清洁生产技术、新能源发展（水电、核能、风能、太阳能）、低碳交通系统等可持续发展研究的相关专题。第二部分为实践活动，根据课程情况选择如下三个环节中的一项。1) 学生在“十一”国庆节假期前往美国进行实地考察；2) 学生在圣诞期间与来访的华盛顿大学学生深度交流考察；3) 学生利用周末时间到北京及周边地区对环境与能源设施进行实地考察。

## 四、化学工程系教学手册

### 1. 化工系介绍

#### (一) 化工系概况

清华大学化工系始建于1946年,1952年因“院系调整”停办,1958年为适应经济建设需要清华大学决定重建化学工程系。在六十多年的发展中,化工系始终坚持站在学科前沿,面向国家重大需求,以为化学工业发展做贡献为己任,促进教学科研内容和方向的不断更新,实现了与工业实践的相互促进,成为在国内外有重要影响力的人才培养和科学研究基地。

20世纪60年代在萃取法核燃料后处理工艺和设备研究方面,为我国原子能工业的发展做出了历史性贡献。80年代,以石油化工为主战场,在流态化反应工程、萃取工艺和设备、大型精馏设备、化工系统工程和溶液理论研究等方面取得多项重要成果并得到工业应用,其中以“构件流化床反应器”、“高效萃取设备和工艺”、“高效精馏塔板”和“能量系统优化”等为代表的项目先后获得国家级奖励20余项,为我国石油化工和自主关键技术的发展提供了重要支撑。近年来,积极开展超分子组装、微介观结构与界面行为、微细结构化工系统、多相复杂系统多尺度时空结构及其演变、多相反应和分离工程、生物催化与生物转化、计算化学工程等现代化学工程学科基本理论和关键技术的研究,推进其在新能源制造、生物质资源转化和高效利用、绿色化工过程、纳微结构材料工程制备、环境保护、化工安全生产与生态工业园区建设中的应用。

“化学工程”学科1981年首批被批准为博士点,1987年首批通过全国重点学科评审。1998年首批获得“化学工程与技术”一级学科博士学位授予权。2001年在全国重点学科评审中,“化学工程”二级学科通讯评审通过率为100%,名列“化学工程与技术”一级学科第一。2002年在全国一级学科评估中,名列“化学工程与技术”一级学科第二。2005年化工学科研究生教育被“中国科学评价研究中心”评为中国科学院之后第二名,高校第一名。2007年“生物化工”二级学科被评为全国重点学科,“化学工程与技术”一级学科被评为重点一级学科。高分子专业所在的“材料学”一级学科也一直是重点学科。

#### (二) 师资力量、研究方向及研究机构设置

目前,化工系有中国科学院院士1名(费维扬教授),中国工程院院士2名(金涌教授和陈丙珍教授),千人计划B1名(陈经广教授),兼职教授3名(李静海教授、张先恩教授、欧阳平凯教授),长江学者特聘教授3名(魏飞教授、骆广生教授、刘铮教授),长江讲座教授1名(吴建中教授),国家杰出青年基金获得者3名(王晓工教授,魏飞教授,骆广生教授),新世纪优秀人才支持计划12名,教授37名,8名全国优秀博士学位论文获得者(程易博士,于慧敏博士,蹇伟中博士,王铁锋博士,卢滇楠博士,徐建鸿博士,张强博士,王凯博士)。拥有化学工程国家重点实验室(清华大学),绿色反应工程与工艺北京市重点实验室,工业生物催化教育部重点实验室,国家环境保护局生态工业重点联合实验室以及中石化联合应用化学与化学工程研究所、膜材料与工程北京市重点实验室。拥有高分子测试平台、高分子加工与制备平台,构建了物质组成和结构分析与表征、多相流测量、多相传递与反应性能、分子定向进化与生物转化、新能源和新材料等基础研究平台,建成了高性能模拟软件系统和并行计算网络系统,形成了集冷热态研究、分子与过程模拟、工程设计和设备放大于一体的产业化技术和装备研究平台,为工艺与工程结合、软件与硬件结合、理论与实践结合提供了基础保障。

目前,化工系有4个研究所:高分子研究所,化学工程研究所,应用化学研究所,生物化工研究所。

## 2. 本科专业设置

目前，化工系有两个本科专业：化学工程与工业生物工程，高分子材料与工程。

化工系立足于培养“高素质、高层次、多样化、创造性”人才，本科教育的理念是“厚基础、宽口径”。

## 3. 教学管理机构及管理人员

**主管教学副系主任**      王玉军    电话： 62798447      Email: wangyujun@mail.tsinghua.edu.cn

### 教学办公室

    教学办公室主任      王淑芳    电话： 62784532      Email: wang-sf@tsinghua.edu.cn

    本科教务老师        王淑芳    电话： 62784532      Email: wang-sf@tsinghua.edu.cn

    教学助理            肖文静    电话： 62784532      Email: xiaowenjing@tsinghua.edu.cn

### 学生学习事务咨询小组

                                王玉军    电话： 62798447      Email: wangyujun@mail.tsinghua.edu.cn

                                卢元      电话： 62780127      Email: yuanlu@tsinghua.edu.cn

                                王保国    电话： 62788777      Email: bgwang@mail.tsinghua.edu.cn

                                陆奇      电话： 62795294      Email: luqicheme@tsinghua.edu.cn

                                和亚宁    电话： 62784561      Email: heyanning@mail.tsinghua.edu.cn

**教学委员会主任**      刘铮      电话： 62779876      Email: liuzheng@tsinghua.edu.cn

## 4. 本科培养方案

### 化学工程系

#### 化学工程与工业生物工程专业本科培养方案

##### (一) 培养目标

清华大学化学工程与工业生物工程专业旨在培养学生具备坚实的数学、物理、化学和生物学基础知识；掌握化工产品、设备和工艺设计及系统集成的理论和方法，以及发现、分析和创新性地解决复杂工程问题的能力；拥有健康身心，恪守工程伦理；主动面向科技、经济和社会重大需求，在产业、学术和管理等方面发挥引领性作用。

##### (二) 培养成效

化学工程与工业生物工程专业本科毕业生应达到如下知识、能力和素质的要求：

- a、运用数学、科学和工程知识的能力。
- b、设计和实施实验及分析和解释数据的能力。
- c、考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性 etc 现实约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力。
- d、在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
- e、发现、提出和解决工程问题的能力。
- f、对所学专业的职业责任和职业道德的理解。
- g、有效沟通的能力。
- h、具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境的和社会背景下认识工程解决方案的效果。
- i、认识到需要终生学习以及具有终生学习的能力。
- j、具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识。
- k、综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。

##### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

##### (四) 基本学分学时

总学分 172，其中春、秋季学期课程学分 154，夏季学期实践环节 3 学分，综合论文训练 15 学分。

##### (五) 课程设置与学分分布

###### 1. 通识教育 44学分

###### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分



## (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修,每学期 1 学分;第 5-8 学期的体育专项不设学分,其中第 5-6 学期为限选,第 7-8 学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第 1-4 学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2016 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

## (3) 外语 (一外英语 必修8+2学分, 一外小语种 必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分,英语实践环节 2 学分(学分计入实践学分)。

英语分级为 1、2 级的同学需在大二结束前修满 8 学分的公共英语和英语通识课程(每学期 2 学分);英语分级为 3、4 级的同学在大二结束前修满 8 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程(每学期 2 学分)。选修 4 门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程,可申请 4 学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试,必修,不设学分,学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习,必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外语课程设置及教学管理办法(试行)》(教学门户)。

## (4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满 13 学分,其中文化素质教育核心课程为限选,至少 8 学分,要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课;一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

8 学分文化素质教育核心课程中,要求修 3 学分新生研讨课,至少在 2 个组别内各选 1 门课,课组如下:

### 新生研讨课课组 1

00340031	大分子的世界	1 学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	秋
00340081	人类与微生物*	1 学分	秋
	当代化学工程:应对全球挑战	2 学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1 学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	春

### 新生研讨课课组 2

00050041	环境与发展	1 学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1 学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1 学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1 学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1 学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1 学分	秋
	城市矿产	1 学分	春
	土壤与环境安全	1 学分	春
	环境与化学	1 学分	春
	环境与健康	1 学分	春
	环境危机与生态重建	1 学分	春

环境物联网与大数据 1 学分 春

新生研讨课课组 3

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春
	加工材料	1 学分	春
	神奇的材料加工技术	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

(5) 军事理论与技能训练 3 学分

2. 专业教育 118 学分

(1) 基础课程 66 学分

数学 20 学分

10421075	微积分B(1)	5 学分	} 二选一
10421065	微积分A(2)	5 学分	
10421084	微积分B(2)	4 学分	
10421094	线性代数(1)	4 学分	
10420854	数学实验	4 学分	} 二选一
10420243	随机数学方法	3 学分	
10420803	概率与数理统计	3 学分	

物理 12 学分

10430484	大学物理B(1)	4 学分	} 三选一
10430344	大学物理(1)(英)	4 学分	
10431064	大学物理(1)	4 学分	
10430494	大学物理B(2)	4 学分	} 三选一
10430354	大学物理(2)(英)	4 学分	
10430194	大学物理B(2)	4 学分	
10430782	物理实验A(1)	2 学分	
10430792	物理实验A(2)	2 学分	

化学及生物类课 22 学分

20440532	无机及分析化学实验B	2 学分
	物理化学	4 学分
20440441	物理化学实验C	1 学分
20440201	有机化学实验B	1 学分
40440122	仪器分析B	2 学分
40440011	仪器分析实验B	1 学分
30450014	生物化学原理	4 学分

20440314	无机与分析化学	4学分	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4学分	
10440144	化学原理	4学分	
20440333	有机化学B	3学分	
<b>工程技术基础课 12学分</b>			
20220044	电工与电子技术	4学分	} 二选一
20120273	工程图学	3学分	
20120143	工程制图基础	3学分	
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
21510082	金工实习C(集中)	2学分	
<b>(2) 专业主修课程 34学分</b>			
20340014	化工原理A(1)	4学分	
20340053	化工原理A(2)	3学分	
40340173	传递过程原理	3学分	
30340104	反应工程基础	4学分	
30340123	化工热力学	3学分	
40340595	化工设计	5学分	
30340302	化工实验(1)	2学分	
30340162	化工实验(2)	2学分	
30340424	化工系统工程基础	4学分	
30340182	生物化工基础	2学分	
30340411	化工过程安全	1学分	
30340451	化学工程与高分子科学导论	1学分	
<b>(3) 夏季学期和实践训练 3学分</b>			
30340371	化工概念实习	1学分	
30340442	化工实践	2学分	
<b>(4) 综合论文训练要求 15学分</b>			
40340340	综合论文训练	15学分	
综合论文训练不少于16周, 集中安排在第7、8学期。			

### 3. 学生自主发展课程 10学分

40340061	化工前沿讲座	1学分
40340072	流态化反应工程	2学分
40340382	工业催化	2学分
40340372	高分子材料科学基础	2学分
40340132	石油化工工艺学	2学分
40340472	基因工程原理与应用	2学分
40340492	工业微生物及其应用	2学分
40340502	无机材料工艺学基础	2学分
30340312	细胞培养工程	2学分
20750011	文献检索与利用(化工类)	1学分
40340462	分子生物学导论	2学分
20340073	研究训练基础	3学分
30340332	专业英语交流技巧	2学分

40340582	生物质化学工程	2学分	
40340572	纳米生物技术专题研讨	2学分	
30050392	环境与地球科学概论	2学分	} 二选一
30350161	材料学概论	1学分	

# 化学工程系

## 高分子材料与工程专业本科培养方案

### (一) 培养目标

清华大学高分子材料与工程专业旨在培养学生具备坚实的数学、物理、化学和生物学基础知识；掌握新材料制备、加工和性能研究的理论和方法，以及发现、分析和创新性地解决问题的能力；拥有健康身心，恪守工程伦理；主动面向科技、经济和社会重大需求，在产业、学术和管理等方面发挥引领性作用。

### (二) 培养成效

高分子材料与工程专业本科毕业生应达到如下知识、能力和素质的要求：

- a、运用数学、科学和工程知识的能力。
- b、设计和实施实验及分析和解释数据的能力。
- c、考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性现实约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力。
- d、在团队中从不同学科角度发挥作用的能力。
- e、发现、提出和解决工程问题的能力。
- f、对所学专业的职业责任和职业道德的理解。
- g、有效沟通的能力。
- h、具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境的和社会背景下认识工程解决方案的效果。
- i、认识到需要终生学习以及具有终生学习的能力。
- j、具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识。
- k、综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。

### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

### (四) 基本学分数

总学分 172，其中春、秋季学期课程学分 154，夏季学期实践环节 3 学分，综合论文训练 15 学分。

### (五) 课程设置与学分分布

#### 1. 通识教育 44学分

##### (1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

##### (2) 体育 4学分

第 1-4 学期的体育(1)-(4)为必修，每学期 1 学分；第 5-8 学期的体育专项不设学分，其中第 5-6

学期为限选，第7-8学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第1-4学期的体育必修课程并取得学分。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见2016级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

### (3) 外语 (一外英语 必修8+2学分, 一外小语种 必修6学分)

一外英语学生大学英语课程要求8学分, 英语实践环节2学分(学分计入实践学分)。

英语分级为1、2级的同学需在大二结束前修满8学分的公共英语和英语通识课程(每学期2学分); 英语分级为3、4级的同学在大二结束前修满8学分的英语通识课程或外文系英语专业课程(每学期2学分)。选修4门外文系认定、其他院系开设的英文授课课程, 可申请4学分大学英语课程免课。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试, 必修, 不设学分, 学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习, 必修6学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学外语课程设置及教学管理办法(试行)》(教学门户)。

### (4) 文化素质课 13学分

文化素质课程(理工类)包括文化素质教育核心课(含新生研讨课)和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满13学分, 其中文化素质教育核心课程为限选, 至少8学分, 要求其中必须有一门基础读写(R&W)认证课; 一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录(含基础读写(R&W)认证课)详见当学期选课手册。

8学分文化素质教育核心课程中, 要求修3学分新生研讨课, 至少在2个组别内各选1门课, 课组如下:

#### 新生研讨课课组1

00340031	大分子的世界	1学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1学分	秋
00340081	人类与微生物*	1学分	秋
	当代化学工程: 应对全球挑战	2学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1学分	春

#### 新生研讨课课组2

00050041	环境与发展	1学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1学分	秋
	城市矿产	1学分	春
	土壤与环境安全	1学分	春
	环境与化学	1学分	春
	环境与健康	1学分	春
	环境危机与生态重建	1学分	春
	环境物联网与大数据	1学分	春

新生研讨课课组 3

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春
	加工材料	1 学分	春
	神奇的材料加工技术	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

(5) 军事理论与技能训练 3学分

2. 专业教育 118学分

(1) 基础课程 73学分

数学 20学分

10421075	微积分B(1)	5学分	} 二选一
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421084	微积分B(2)	4学分	
10421094	线性代数(1)	4学分	
10420854	数学实验	4学分	} 二选一
10420243	随机数学方法	3学分	
10420803	概率与数理统计	3学分	

物理 12学分

10430484	大学物理B(1)	4学分	} 三选一
10430344	大学物理(1)(英)	4学分	
10431064	大学物理(1)	4学分	
10430494	大学物理B(2)	4学分	} 三选一
10430354	大学物理(2)(英)	4学分	
10430194	大学物理B(2)	4学分	
10430782	物理实验A(1)	2学分	
10430792	物理实验A(2)	2学分	

化学及生物类课 29学分

20440532	无机与分析化学实验	2学分
20440213	物理化学A(1)	3学分
20440441	物理化学实验C	1学分
20440224	物理化学A(2)	4学分
20440104	有机化学A(1)	4学分
20440142	有机化学实验A(1)	2学分
20440113	有机化学A(2)	3学分

20440242	有机化学实验A(2)	2学分	
30450014	生物化学原理	4学分	
20440314	无机与分析化学	4学分	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4学分	
10440144	化学原理	4学分	
<b>工程技术基础课 12学分</b>			
20220044	电工与电子技术	4学分	
20120273	工程图学	3学分	} 二选一
20120143	工程制图基础	3学分	
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
21510082	金工实习C(集中)	2学分	
<b>(2) 专业主修课程 27学分</b>			
30340094	化学工程基础	4学分	
40340393	高分子化学	3学分	
30340353	高分子物理	3学分	
30340222	高分子物理实验	2学分	
30340233	聚合物成型加工	3学分	
30340361	聚合物成型加工实验	1学分	
30340383	高分子材料仪器分析	3学分	
40340173	传递过程原理	3学分	
30340292	高分子化学实验	2学分	
30340451	化学工程与高分子科学导论	1学分	
20340062	化工过程仿真	2学分	
<b>(3) 夏季学期和实践训练 3学分</b>			
30340371	化工概念实习	1学分	
30340442	化工实践	2学分	
<b>(4) 综合论文训练要求 15学分</b>			
40340340	综合论文训练	15学分	
综合论文训练不少于16周，集中安排在第7、8学期。			
<b>3. 学生自主发展课程 10学分</b>			
40340061	化工前沿讲座	1学分	
40340502	无机材料工艺学基础	2学分	
30440133	物理有机化学	3学分	
40340332	聚合反应工程	2学分	
40340351	精细高分子	1学分	
40340221	高分子液晶	1学分	
30340342	专业英语交流技巧(高分子)	2学分	
30350064	材料科学基础(1)	4学分	
30440094	物质结构	4学分	
20750011	文献检索与利用(化工类)	1学分	
30340411	化工过程安全	1学分	
40340542	高分子材料概论	2学分	
30340432	功能高分子	2学分	



30050392	环境与地球科学概论	2学分	} 二选一
30350161	材料学概论	1学分	

## 5. 本科指导性教学计划

### 化学工程系

#### 化学工程与工业生物工程专业本科指导性教学计划

##### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

##### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	2	考查	
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分, 春季1学分, 至少在2个组别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

##### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一, 先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一, 先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	

20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	} 二选一
20120273	工程图学	3	3	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	1	1		秋季2学分, 春季1 学分, 至少在2个组 别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共3学分, 要求至少在2个组别内各选1门课, 课组见“二、大类第一学年指导性教学计划”。

大类推荐选修文化素质课:

00050071	环境保护与可持续发展	1 学分
00350102	金属功能材料导论	2 学分

备注:

1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求, 可以在以后学期中补修。

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340402	化工英语实践	2	2周	考查	
30340371	化工概念实习	1	3周	考查	
	合计:	3			

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	
	物理化学	4	4	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	先修大学物理(1)
10420243	随机数学方法	3	3	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20440201	有机化学实验B	1	2	考查	
20340014	化工原理A(1)	4	4	考试	

20750011	文献检索与利用(化工类)	1	1	考查	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	32			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	先修物理实验A(1)
20340053	化工原理 A(2)	3	3	考试	先修化工原理A(1)
10420854	数学实验	4	4	考试	
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计:	20			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340302	化工实验(1)	2	3周	考查	
20340073	研究训练基础	3	4周	考查	
	合计	5			

## 第三学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30450014	生物化学原理	4	4	考试	
10720110	体育专项(1)		2	考查	
30340123	化工热力学	3	3	考试	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	考查	
20440441	物理化学实验 C	1	2	考查	先修物理化学
40340173	传递过程原理	3	3	考试	
30340332	专业英语交流技巧(化学工程)2				
	文化素质选修课				
	合计:	15			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)		2	考查	
30340104	反应工程基础	4	4	考试	
40440122	仪器分析B	2	2	考查	
30340424	化工系统工程基础	4	4	考试	
40340382	工业催化	2	2	考查	
30340182	生物化工基础	2	2	考试	
40340462	分子生物学导论	2	2	考查	

40340582	生物质化学工程	2	2	考查
40340572	纳米生物技术专题研讨	2	2	考查
	文化素质选修课			
	合计:	20		

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340442	化工实践	2	2周	考查	
	合计:	2			

## 第四学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340162	化工实验(2)	2	2	考查	
40340595	化工设计	5	5	考查	
10720130	体育专项(3)		2	考查	
40440011	仪器分析实验B	1	1	考查	
40340061	化工前沿讲座	1	1	考查	
40340492	工业微生物及其应用	2	2	考查	
40340132	石油化工工艺学	2	2	考查	
40340502	无机材料工艺学基础	2	2	考查	
30340312	细胞培养工程	2	2	考查	
40340372	高分子材料科学基础	2	2	考查	
40340472	基因工程原理与应用	2	2	考查	
30340411	化工过程安全	1			
40340072	流态化反应工程	2	2	考查	
	文化素质选修课				
	合计:	24			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40340340	综合论文训练	15		考查	
10720140	体育专项(4)			考查	
	合计:	15			

# 化学工程系

## 高分子材料与工程专业本科指导性教学计划

### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	2	考查	
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分, 春季1学分, 至少在2个组别内各选1门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一, 先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一, 先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	
20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	} 二选一
20120273	工程图学	3	3	考试	

30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	1	1		
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共3学分, 要求至少在2个组别内各选1门课, 课组见“二、大类第一学年指导性教学计划”。

大类推荐选修文化素质课:

00050071	环境保护与可持续发展	1 学分
00350102	金属功能材料导论	2 学分

备注:

1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求, 可以在以后学期中补修。

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340402	化工英语实践	2	2周	考查	
30340371	化工概念实习	1	3周	考查	
	合计:	3			

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	
20440113	有机化学A(2)	3	3	考试	
20440213	物理化学A(1)	3	3	考试	
10430782	物理实验A(1)	2	2	考查	先修大学物理(1)
20440142	有机化学实验A(1)	2	4	考查	
10420243	随机数学方法	3	3	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
20750011	文献检索与利用(化工类)	1	1	考查	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	

合计： 31

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
10430792	物理实验A(2)	2	2	考查	先修物理实验A(1)
20440224	物理化学A(2)	4	4	考试	先修物理化学A(1)
20440242	有机化学实验A(2)	2	4	考查	
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	
10420854	数学实验	4	4	考试	
40340393	高分子化学	3	3	考试	
	文化素质选修课				
	合计：	26			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340292	高分子化学实验	2	3周	考查	
	合计	2			

## 第三学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)		2	考查	
30340094	化学工程基础	4	4	考试	
40340173	传递过程原理	3	3	考试	
30340353	高分子物理	3	3	考试	
21510082	金工实习C(集中)	2	2	考查	
20440441	物理化学实验C	1	2	考查	先修物理化学
30450014	生物化学原理	4	4	考试	
	文化素质选修课				
	合计：	17			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30440133	物理有机化学	3	3	考查	
30340383	高分子材料仪器分析	3	3	考试	
10720120	体育专项(2)		2	考查	
40340332	聚合反应工程	2	2	考试	
30340233	聚合物成型加工	3	3	考试	
30340222	高分子物理实验	2	3	考查	
40340351	精细高分子	1	1	考查	
40340542	高分子材料概论	2	2	考查	
30340432	功能高分子	2			



文化素质选修课  
合计： 18

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30340442	化工实践	2	2周	考查	
	合计：	2			

## 第四学年

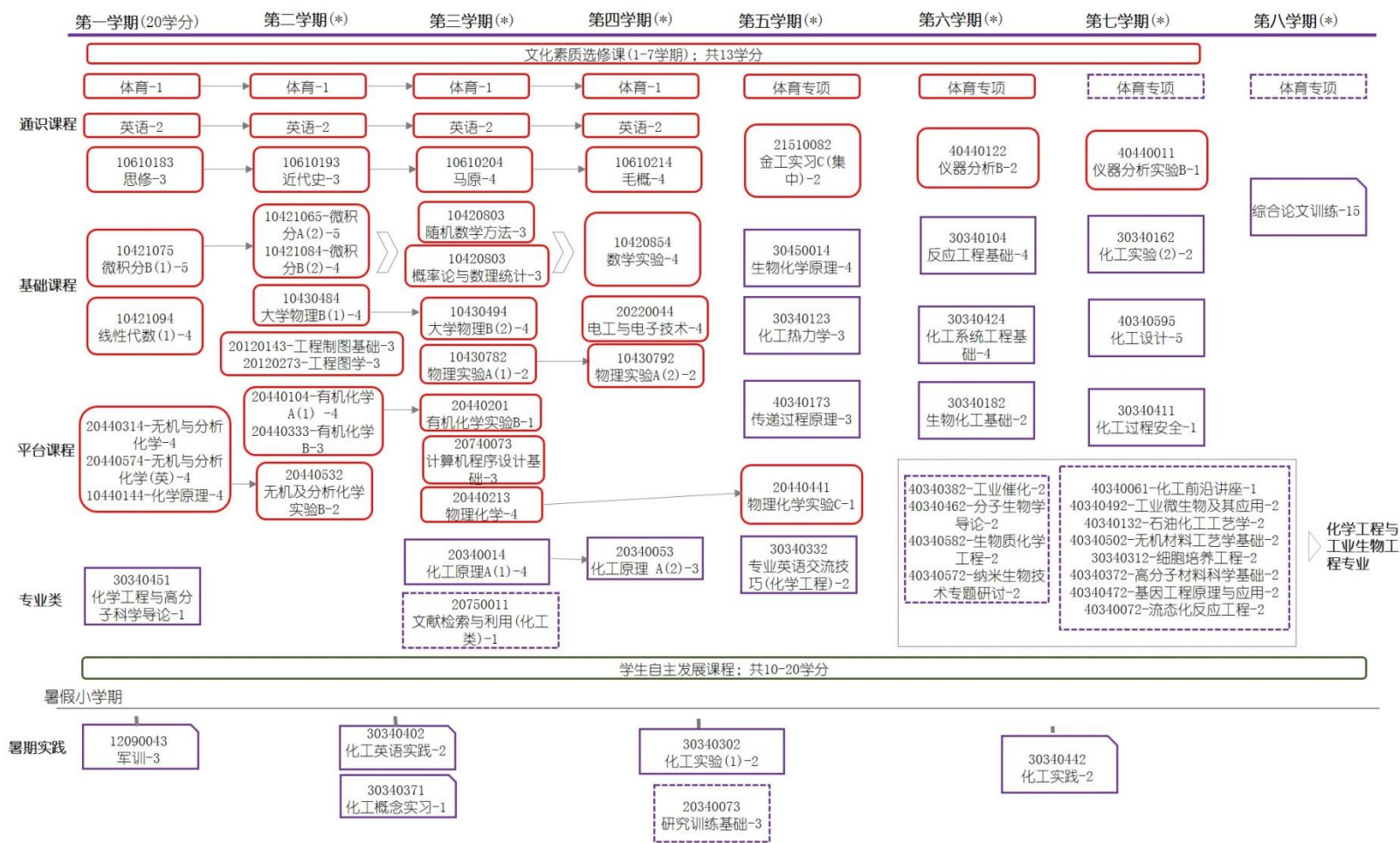
### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项(3)		2	考查	
30340361	聚合物成型加工实验	1	2	考查	
40340221	高分子液晶	1	1	考查	
30340342	专业英语交流技巧(高分子)	2	2	考查	
30440094	物质结构	4	4	考试	
40340061	化工前沿讲座	1	1	考查	
40340502	无机材料工艺学基础	2	2	考查	
30340411	化工过程安全	1	2	考查	
30350064	材料科学基础(1)	4	4	考查	
20340062	化工过程仿真	2	2周	考查	
	文化素质选修课				
	合计：	18			

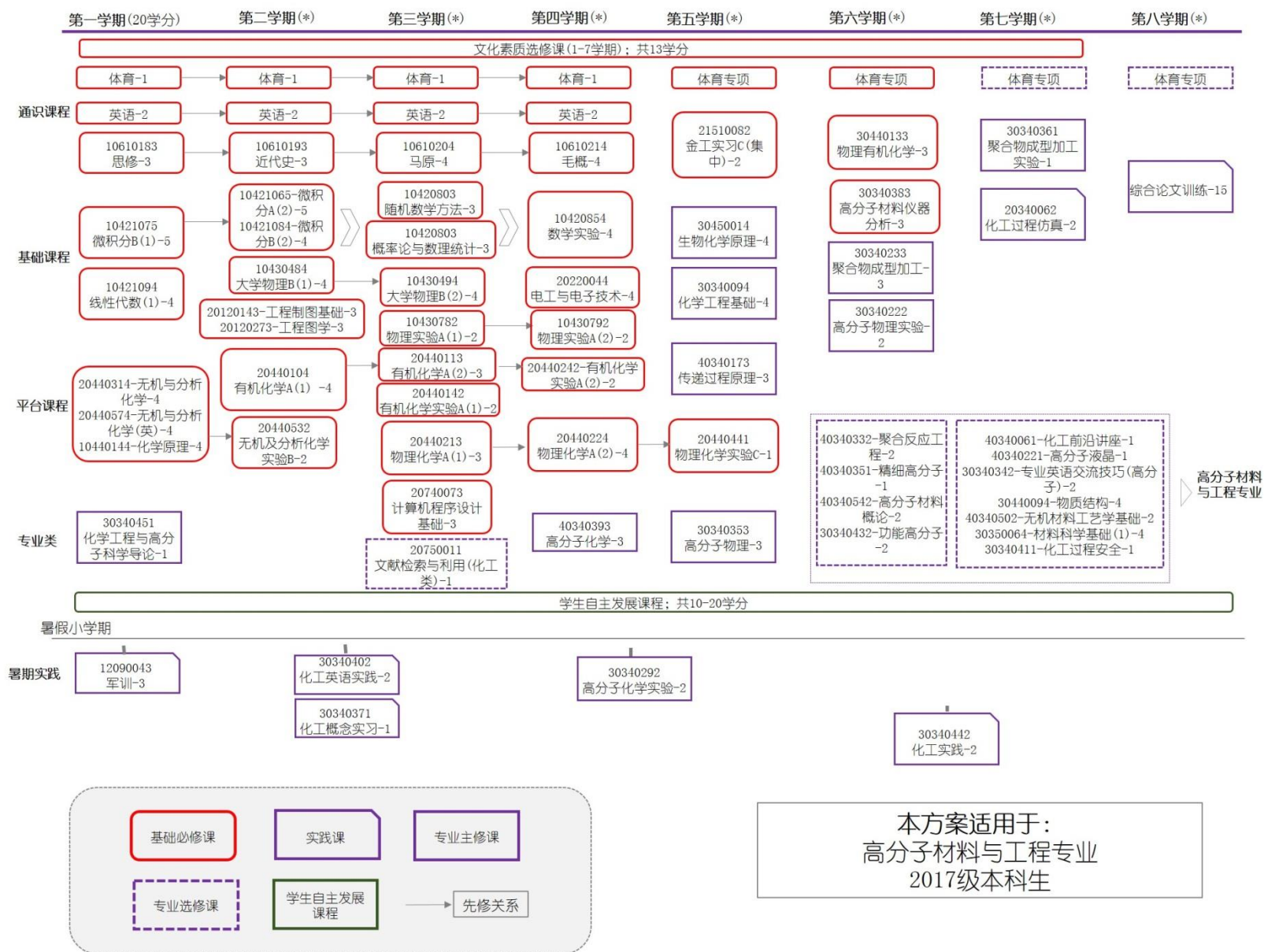
### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40340340	综合论文训练	15		考查	
10720140	体育专项(4)		2	考查	
	合计：	15			

## 6. 课程规划图



本方案适用于：  
化学工程与工业生物工程专业  
2017级本科生



## 7. 部分课程介绍（按课程号顺序）

**课程号：00340031 课程名：大分子的世界 The World of Macromolecules**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：谢续明

从小分子和高分子谈起，讨论高分子与普通分子的特征与特性。从为什么生命的形式必须是高分子、天然高分子材料直至高分子的合成、结构与性能论及高分子与我们这个世界的关系；从生活中无所不在的高分子材料，谈高分子材料的发展对人类社会的贡献；从高分子材料发展的历史，展望未来高分子材料科学的走向；谈高分子材料与其它学科的渗透、交叉和互动；生命和高分子、凝聚态科学和软物质—高分子、高性能高分子材料、纳米结构高分子材料、医疗用高分子材料、光电高分子材料等。课程说明及先修课要求：新生研讨课。无。

教材及参考书：无。

**课程号：00340051 课程名：分子设计与化学工程 Molecular Design and Chemical Engineering**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：刘铮

简要回顾20世纪化工学科的发展历程，探讨化学工程科学发展与社会经济发展的相互作用。介绍分子设计与化学产品设计的一般方法，并通过科研工作案例，向学生展示现代化工科学与技术研究的新方法和新工具。最后以案例作业的形式，要求学生通过文献调研或者社会和市场考察，提出某类产品并对其进行分子设计。

课程说明及先修课要求：通过对分子设计与化学工程专题的研讨，使学生尽快实现从高中生到大学生的转变，理解大学的内涵和大学的教学和科研的风格。无。

教材及参考书：《化学产品设计》，刘铮、余立新等译，清华大学出版社。

**课程号：00340071 课程名：生物能源与可持续发展 An Introduction on Biotechnology of Bioenergy**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：刘德华

能源问题是一个涉及面广、高度战略性和全局性的问题。当前各国政府的能源战略无一例外的面临诸多挑战，我国的问题尤为突出。作为一种可再生的清洁能源，生物能源相对于化石能源的优势是显而易见的，因而引起了全球的广泛关注。生物能源来自生物质，而生物质只是太阳光能的储存形式，是自然界能量和物质循环链上的一个环节。毫无疑问，在未来20年生物能源等可再生能源的增长速率将比社会经济增长速率高出许多倍。能源生物技术是指可直接应用于初级能源或最终燃料生产的生物工艺和技术，能源生物技术的主要应用目标是生产生物能源。生物能源是相对化石能源和其它能源（如核能）而言的，主要指各种可直接用作燃料的生物质本身或由生物质加工制备的燃料。前者如可直接燃烧以提供热量的树木和秸秆，后者如沼气、酒精、生物柴油和生物制氢等。除此以外，能源生物技术还包括可应用于传统化石能源生产。

课程说明及先修课要求：本课程为开放式研讨课，主要在于培养学生的科学发展观意识，帮助同学们了解能源与经济、能源与环境等和谐发展的重要性。无。

教材及参考书：《生物质能利用原理与技术》，袁振宏等，化工出版社。

**课程号：00340081 课程名：人类与微生物 Human-being and Microorganisms**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：邢新会

微生物广泛存在于自然界，与人类健康和生产活动有着密不可分的关系，是人类赖以发展的宝库。比如，应用微生物主要研究通过工业规模获得特定产品或达到特定目的微生物的特性和功能，应用涉及轻工业、化学工业、医药产业、环境保护，能源，资源等许多领域。近年来，利用微生物技术生产传统的化工产品、改造传统加工业进行清洁生产、生产可再生能源产品、构建环境修复与资源循环新技术等已成为国际上的发展方向和亮点，微生物的成功应用离不开现代工程技术的支撑。

课程说明及先修课要求：本课程的主要目的在于通过课堂讲授、课题讨论和小实验等形式，和学生共同探讨微生物在人类社会历史中的作用和位置及其变迁过程；加深微生物在人类生活、自然界物质和能量循环及科学与技术发展中发挥的重要作用的认知；讨论微生物技术在新世纪的发展趋势及其对生态环境和能源保护及人类可持续发展的积极意义。无。

教材及参考书：无。

**课程号：00340153 课程名：纳米能源 Nano Energy**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：张强

本课程为挑战性课程，在纳米能源领域设计挑战性、前瞻性纳米能源课题，针对纳米能源领域的前沿科学“问题”进行研究，包括个人选题、分组、文献调研、制定计划、实验探索、结果归纳与分析、讨论与总结、研究结果发表、课程答辩等环节。

**课程号：20340014 课程名：化工原理A(1) Principles of Chemical Engineering A(1)**

学时：64 学分：4 开课院系：化工系 开课老师：秦炜、王凯

化工原理是化工及其它化学加工过程类专业的一门重要的技术基础课，其内容是讲授化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算。化工原理A(1)主要讲授《化工原理》上册内容，包括绪论、流体流动、流体输送机械、流体流过颗粒和颗粒层的流动、非均相物系分离、传热、蒸发等章节。《化工原理》A(1)的教学过程中始终遵循“掌握基本原理、突出过程强化、激发交叉兴趣、增强创新能力”的教学逻辑，利用“开放式课堂讲授与案例化讨论分析相结合”的教学方法，既强调严谨教学、突出讲授基本理论，又重视联系实际，丰富工程实践内容，以启发学生的创新思维和意识，培养学生的学习和实践能力。《化工原理》A(1)在讲授方式上突出创新，利用公开讲稿、专题讨论、论文交流、开卷与口试交叉考核等方式提高教学质量和效果。录有清华大学优秀教师课堂教学系列片（化工原理部分授课内容）。

课程说明及先修课要求：化工原理是化工及其它化学加工过程类专业的技术基础课，通过讲授化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算，希望学生在两个方面的能力有所提高：1分析能力（分析和处理化工问题的基本能力）2 综合能力（将基础科学理论用于工程实践时需要综合考虑问题的能力）。无。

教材及参考书：蒋维钧、戴猷元、顾惠君，《化工原理(上) 第三版》，北京：清华大学出版社，2009；余立新、戴猷元，《化工原理习题解析(上)》，北京：清华大学出版社，2005；W L McCale & J C Smith, 《Unit Operations of Chemical Engineering》，4th Edited, 1985。

**课程号：20340053 课程名：化工原理A(2) Principles of Chemical Engineering A(2)**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：余立新、蒋国强

化工原理A(2)主要讲授《化工原理》下册内容，包括绪论、蒸馏、吸收、萃取、干燥等有关化工分离的章节。主要的教学环节有：

1. 课堂讲授中，注重基本概念的讲授，并将工程实例和最新进展介绍给学生。
2. 定期开设讨论课，通过师生互动将课程中的难点和重点讨论清楚。
3. 不定期进行专题讲座，将教师自己的实际工程设计体会介绍给大家，将该课程在化工本科生的培养中的位置进行探讨。
4. 专门开设有实验课。经常与实验课教师沟通，实现课堂教学和实验教学的结合。
5. 通过网络学堂等手段，经常与学生保持联系，进行答疑等沟通。

课程说明及先修课要求：主要章节有：传质过程概述；蒸馏；吸收；萃取；干燥；其他分离过程概述。先修物理化学，化工原理A（1），化工热力学。

教材及参考书：《化工原理(下) 第三版》，蒋维钧、雷良恒、刘茂林、戴猷元、余立新，清华大学出

出版社, 2010; 《化工原理》, 陈敏恒等, 化学工业出版社; 《化工原理》, 天津大学化工原理教研组, 天津科技出版社; 《化工原理》, 姚玉英等, 化学工业出版社; 《新型传质分离技术》, 蒋维钧主编, 化学工业出版社; 《化工原理学习指引》, 雷良恒等, 化学工业出版社; 《化工原理习题解析》, 余立新, 清华大学出版社; 《化工原理例题与习题》, 姚玉英, 化学工业出版社; 《化工传递过程原理》, 王绍亭等, 化学工业出版社。

**课程号: 20340062 课程名: 化工过程仿真 Chemical Engineering Process Simulation**

学时: 40 学分: 2 开课院系: 化工系 开课老师: 王保国等

“化工过程仿真”是化学工程实践类教学环节的重要组成部分, 目的在于通过在仿真机上对复杂化工过程模拟与仿真, 进行实际生产过程控制与工艺管理, 深化掌握化学工程基础理论知识, 培养和提高学生运用基础理论分析和解决化工生产中实际问题的能力。

课程说明及先修课要求: 增加工厂操作经验, 弥补工厂实习中不能大量动手操作的缺憾, 了解自动控制过程。先修化工原理, 反应工程, 化工热力学。

教材及参考书: 无。

**课程号: 20340073 课程名: 研究训练基础 Research Training Program**

学时: 48 学分: 3 开课院系: 化工系 开课老师: 王亭杰

《研究训练基础》是本科生科研能力培养的一个环节, 在二年级暑期小学期开课, 为期3周。通过学科方向专题讲座、科研方法讲座和实验室安全培训讲座, 使学生开阔视野, 了解学术前沿和科研基础; 通过在实验室参加课题科研训练, 与指导教师和辅导研究生进行全方位交流, 以及参加研究课程PPT总结交流会, 按照一定要求提交课程论文, 经历和感受课题研究的全过程。通过老师指导和研究生辅导, 学生能够联系所学知识, 结合科研实际, 开展一定的课题研究, 了解工程科学研究的背景和过程, 掌握一定的科研技能, 认识科研、感悟科研, 初步培养学生的科研能力。课程说明及先修课要求: 实践课程。无。

教材及参考书: 无。

**课程号: 30340054 课程名: 高分子物理 Polymer Physics**

学时: 64 学分: 4 开课院系: 化工系 开课老师: 郭宝华

本课程的主要任务是阐述高聚物的结构、性能以及它们之间的关系。课程的讲授与学习紧密围绕高分子学科的建立与发展、高分子材料的应用、高分子材料的分子链和聚集态结构特征、高分子溶液特性、高分子聚集态结构、晶体和非晶态模型、聚合物的松弛与转变、高分子熔体特性、分子链及聚集态结构与材料的力学性能与功能的关系。通过本课程学习, 使学生明确高分子材料的特性、大分子与小分子在聚集态结构上的异同, 由于高分子长链的特性, 使得聚合物材料具有宽广的力学性能范围和功能, 如高的弹性回复率; 明确高分子溶液与小分子溶液和理想溶液的区别, 熟悉高分子分子量的测定原理与方法; 由于聚合物的长链特性, 在结晶聚合物中存在非晶态, 聚合物在不同条件下结晶导致结晶形态的不同; 由于聚合物的长链特性, 存在多重运动单元, 因此在不同温度范围内可呈现不同的特性——玻璃态、高弹态和粘流态; 建立高分子材料的结构与性能关系, 相同的化学组成, 由于聚集态结构的不同其力学性能会出现极大的差别。

课程说明及先修课要求: 无。先修物理化学、有机化学、高分子化学。

教材及参考书: 《高分子物理》, 《Macromolecules》, 《高聚物的结构与性能》, 《Physical Properties of Polymers》。

**课程号: 30340094 课程名: 化学工程基础 Fundamentals of Chemical Engineering**

学时: 64 学分: 4 开课院系: 化工系 开课老师: 吕阳成

该课程是化学类及相关专业学生非常重要的一门技术基础课，包括流体的流动和输送、两相流、传热过程、吸收、精馏和气液传质设备。涉及广泛的知识领域，既有系统的理论，又有很强的工程性、实践性。全书分六章，内容包括流体流动、流体输送机械、流体流过颗粒和颗粒层的流动、传热、精馏、吸收、气液传质设备和化学反应工程。和学习其他任何课程一样，本课程的学习也同样需要在学习中温故知新、举一反三。如传热的计算与电容的计算类似；精馏塔的逐板计算与自动控制理论的非线性校正方法类似；精馏塔的热损失的补偿和补偿器类似；塔顶和塔底的温度仪表测量则能够组成一个很有效的反馈系统。

课程说明及先修课要求：本课程采用多媒体课堂教学，并使用《化学工程基础》多媒体课件，并插播一些生产实际和实验录像。重点及难点还通过多媒体手段加以强调。本课程使用的教材《化学工程基础》是清华大学一类课“化工原理”的教材之一。在清华大学化学系、生物系、材料系和自动化系使用多年。全书分六章，内容包括流体流动、流体输送机械、流体流过颗粒和颗粒层的流动、传热、精馏、吸收、气液传质设备和化学反应工程。先修高等数学、物理、物理化学。

教材及参考书：《化学工程基础》，林爱光编，清华大学出版社，1999年2月；《化学工程基础学习指引和习题解答》；《化学工程基础》，多媒体课件；《化学工程基础》，网络课件；《化工原理》，蒋维钧等编；《传递过程与单元操作》；《化工原理学习指引》；《化工原理》；《Unit Operation of Chemical Engineering》。

#### **课程号：30340104 课程名：反应工程基础 Chemical Reaction Engineering**

学时：64学时 学分：4 开课院系：化工系 开课老师：程易、王铁峰

本课程属于化学工程相关专业的专业基础课，是化学工程科学的重要支撑学科之一，在教育部颁发的《普通高校本科专业目录和介绍》中也将本课程列为化学工程与技术专业的主干课程。本课程在学生专业知识构架和相关素质和能力培养过程中具有至关重要的地位和作用。

课程说明及先修课要求：掌握化学动力学应用以及反应器理论基础。先修无机化学、有机化学、物理化学、化工原理、传递过程、高等数学等课程。

教材及参考书：《Elements of Chemical Reaction Engineering》 H. Scott Fogler  
化学反应工程（原著第三版），李术元，朱建华译

#### **课程号：30340123 课程名：化工热力学 Thermodynamics of Chemical Engineering**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：陈健、卢滇楠

化工热力学学科是一门研究化学工程中能量及其转换的学科，是化学工程学科的其他分支如分离工程，反应工程，系统工程和生物化工等学科的基础，并为化学工程的发展提供重要的概念、模型、基础数据和计算方法，也对现代材料工程，资源工程和环保工程的发展有着重要的影响。

课程说明及先修课要求：化工热力学是重要的基础课，重点讲授基本概念、基本模型和基础数据计算方法。应先修高等数学、物理化学、化工原理。

教材及参考书：《化工热力学》，童景山、高光华、刘裕品，清华大学出版社。

#### **课程号：30340153 课程名：化工实验(1) Lab. of Chemical Engineering(1)**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：彭勇等

化工实验（1），又名化工单元操作实验，属于化工类技术基础课，是培养学生动手、创新能力的重要实践教学环节。本课程以验证型实验为主，辅以部分综合型、提高型实验，重在培养学生掌握基本概念、典型单元操作过程的机理和规律，并完成实验操作、数据处理、仪器的使用等基本训练。

课程包括绪论、实验操作、考查三个阶段。第一次课讲授实验绪论，包括实验内容和要求、实验基本知识、实验室守则三部分。实验操作包括：流体流动阻力测定实验、塔设备流体力学特性测定实验、传热系数测定实验、板式塔精馏/联机精馏实验、吸收（解吸）系数测定实验、风道干燥实验等6个基

本实验及若干选修的综合、研究型实验。考查在全部实验完成后进行，包括所有与实验相关的基本概念、原理、操作、数据处理、结论分析等方面内容。

课程说明及先修课要求：适用于工物系核工程与核技术专业，主要实验内容有流体流动、泵的特性曲线、过滤、传热、传热强化、吸收、精馏、塔设备等。先修课程为化工原理

教材及参考书：《化工原理实验》，雷良恒等，清华大学出版社。

**课程号：30340162 课程名：化工实验(2) Lab. of Chemical Engineering(2)**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：王保国

“化学工程专业实验”（化工实验（2））作为化工专业学生的必修课之一，目的在于深化对化学工程中“三传一反”基础理论的认识，培养学生在掌握基础理论的基础上，提高分析和解决实际化工装置中问题的能力。利用化学工程技术解决环境污染问题是现代化工发展的重要方向之一。实验内容包括环流型生物反应器进行COD降解实验，超滤膜分离实验，电渗析软化水实验，反渗透制备高纯水实验。课程说明及先修课要求：进一步培养学生的动手能力。促进学生对专业知识的理解和应用。先修化工原理，反应工程，化工热力学。

教材及参考书：《化工过程综合实验》，王保国编，清华大学出版社。

**课程号：30340182 课程名：生物化工基础 Fundamentals of Biochemical Engineering**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：李强、张翀

本课程重点介绍微生物的生长计量学、菌体生长动力学、底物消耗动力学、产物生成动力学、连续培养、补料培养、生物反应器的设计放大、生物反应过程的量测与控制、酶反应动力学、酶的固定化及酶反应器、生物分离过程及方法等，灭菌原理。

课程说明及先修要求：本课程是生物技术的一门工程性技术基础课，适合于化学工程系高年级学生学习，亦可作为生物系和环境系高年级学生和研究生的选修课。学生必须修完化工原理、化学反应工程和生物化学等先行课程，对微生物基本知识有一些了解。

教材及参考书：《生物化学工程基础》，《生物工艺学》，《微生物生长与发酵工程》，《生物化学工程》，《生化技术》，《Fundamentals of Biochemical Engineering》，《Biochemical Engineering Fundamentals》，《Biochemical Engineering》《Fermentation and Enzyme Technology》。

**课程号：30340222 课程名：高分子物理实验 Lab. of Polymer Physics**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：徐军

本课程是高分子材料专业本科生重要的必修课，是在学生学习高分子物理课程之后的一门实验性质的专业课。高分子物理实验主要是研究聚合物的结构与性能，一方面为高分子合成控制目标，另一方面为高分子成型加工和材料选用作依据。在高分子科学和工程学科中起着承前启后的作用。高分子物理实验是一门技术基础课，同时也是一门综合性很强的实验课程，测试方法所涉及的学科领域以及所用的仪器种类很多，实验目的除了进一步掌握高分子物理的课程内容和提高动手能力以外，另一个重要的目的是扩大学生的知识面，了解各项测试方法的测试原理以及仪器结构。

课程说明及先修要求：通过实验进一步巩固和深化高分子物理的概念和知识，掌握高分子聚集态结构和性能表征的基本原理、方法和操作，养成严谨踏实、勤于思考的科学作风。要求先修完高分子物理。

教材及参考书：自编讲义《高分子物理实验》；《高分子实验技术》，复旦大学编著，复旦大学出版社，1983。

**课程号：30340233 课程名：聚合物成型加工 Polymer Processing and Application**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：徐军

本课程是高分子材料专业本科生重要的必修课，是在学生学习高分子化学、高分子物理之后的又一门



专业课。课程目的是培养学生综合运用过去所学过的知识，同时学习和掌握高分子材料的加工、改性原理和制品设计，了解成型加工的基本过程，基本方法和设备，学习和运用高分子流变学的基本原理来解决高分子材料加工和应用的工程问题。在教学中，采取课堂讨论、案例、录像、选题报告等多种形式激发同学的学习兴趣。并通过综合性大实验进一步掌握挤出、注射和流变学测定的原理和操作。课程说明及先修要求：通过实验进一步巩固和深化聚合物成型加工的概念和知识，掌握高分子材料加工的基本原理、方法和操作，养成严谨踏实、勤于思考的科学作风。先修完《高分子物理》和《聚合物成型加工》。

教材及参考书：周达飞、唐颂超主编，《高分子材料成型加工》，中国轻工业出版社（2005）；吴其晔、巫静安，《高分子材料流变学》，高等教育出版社（2002）。

**课程号：30340292 课程名：高分子化学实验 Lab.of Polymer Chemistry**

学时：48 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：杜奕

课程包括十个专业实验。涵盖基础验证型和综合设计型实验内容。学生可在其中任选八个实验。老师在课前和课后将进行小组讨论，学生将完成几个综合的实验报告。期末成绩将根据学生完成实验情况、小组讨论情况以及实验报告进行成绩评定。

课程说明及先修要求：课程以培养高分子专业研究型人才为目标，重点培养学生的基本专业技能、对专业知识技能的掌握以及严谨的科学作风和动手能力，为今后开展课题研究和工程实践奠定坚实基础。要求先修高分子化学课程。

教材及参考书：《高分子化学实验》（讲义），《高分子化学》，《高分子实验技术》，《高分子化学实验与专论》。

**课程号：30340312 课程名：细胞培养工程 The Cell Culture Technology**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：李强、郭志刚

细胞培养工程是生物技术与工程技术密切结合的交叉学科，是生物工程技术的重要领域，也是生物化学工程专业的高年级学生或研究生的必修课之一。内容包括细胞工程的概念，细胞的构造与机能，细胞的信息传递，培养方法，微生物细胞工程，动物细胞工程，植物细胞工程，细胞融合技术，生物反应器，细胞培养工程技术的实际应用等。

课程说明及先修要求：细胞培养工程学是生物化学工程和生物工程领域的核心技术。先修细胞生物学，生物化学或分子生物学等课程。

教材及参考书：《细胞培养工程》，《细胞工程》，《细胞生物学》，《细胞学》，《细胞培养工程学》，《细胞生理学》，《细胞分子生物学》。

**课程号：30340451 课程名：化学工程与高分子科学导论 Introduction to Chemical Engineering and Polymer Science**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：朱兵

组织和邀请不同方面和领域的资深讲员，如国外和国内的院士、化工系杰出中青年教授、国内外知名企业(含国有企业、外资企业、民营企业)高层管理人员，为化工系大一新生为主的学生授课，主要内容包括：化学工程学和分子科学的内涵、特点及其在国民经济中的地位和作用，化工与高分子学科及其与环境、生命、能源、资源等交叉领域的传统和热点研究现状及其发展趋势，做一名合格化学工程师和化工及高分子研究者所需要具备的素质和所面对的机遇与挑战。

课程说明及先修要求：让大一新生从不同侧面了解化学工程和高分子科学的现状、前景以及对自身素质的要求。无。

教材及参考书：《化工概论》，化工出版社。

**课程号：30340332 课程名：专业英语交流技巧(化学工程) Special English Intermediate Skill (Chemical Engineering)**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：杜伟

该课程通过教授专业词汇、介绍科技文章写作规范、阅读英文文献,使学生掌握化工单元操作、生物化工、应用化学等学科方向的英语交流技巧.通过讲解、互动交流、模拟学术沙龙等灵活多样的教学模式,提高学生英语书面及口头交流的技巧。

**课程号：30340342 课程名：专业英语交流技巧(高分子) Special English Intermediate Skill(Polymer)**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：郭朝霞

本课程以阅读理解为主，兼顾听力和口语训练及学术论文写作知识介绍。通过阅读高分子领域国际重要期刊杂志上近几年发表的学术论文及教学实验，学习本领域常用词汇。采用师生互动--教师讲解和同学上讲台的方式进行听力和口语练习。学术论文写作欣赏课上将采用全文剖析、第1页剖析、摘要点评、学生论文初终稿对比等方式介绍学术论文的写作技巧。在教学过程中注重同学实际能力的提高，最终养成快速、准确阅读学术论文的习惯，并能大致听懂本专业的学术讲座。以英文原版现代高分子材料科学基础知识为背景，侧重发音、表达、听、说、写作、交流等综合能力的培养与提高，采用即兴演讲、专题报告、模拟学术沙龙等灵活多样的教学模式，活跃课堂气氛，提高学习效率。

课程说明及先修要求：本课程为专业基础课，同时也属素质课，通过听、说、读、写训练，提高学生在专业领域进行学术交流的能力，为学生今后在高分子材料科学与工程领域的发展打下良好基础。先修高分子材料科学基础相关课程。

教材及参考书：《高分子材料工程专业英语》，《Fundamentals of Polymer Science》，《Polymer Chemistry》。

**课程号：30340353 课程名：高分子物理 Polymer Physics**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：郭宝华

高分子物理是研究聚合物结构与性能之间关系的一门科学。其任务是使学生掌握有关聚合物的多层次结构、分子运动及主要物理、机械性能的基本概念、基本理论和研究方法，为从事高分子设计、改性、应用、加工奠定基础。探解高分子的基本问题。

课程说明及先修要求：高分子物理是高分子科学各专业的重要课程，以物理、物理化学、有机化学、高分子化学为基础，指导聚合物加工与应用和分子设计。先修：物理化学、有机化学、高分子化学  
教材及参考书：《高分子物理》，何曼君，复旦大学出版社；《高分子物理》，金日光；《聚合物结构与性能》，马德柱；《高分子构象统计理论》，吴大成；《高分子化学物理》，Flory。

**课程号：30340402 课程名：化工英语实践 English Practical Training for Chemical Engineering Students**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：赵雪冰、陈振、蹇伟中、徐建鸿

本课程主要内容包括如下几个方面： 1. 化工学术讲座：邀请相关学者针对化学工程的不同方向进行英文讲座，从传统化工、生物化工、材料化工、能源化工、高分子化工等方面，介绍化学工程的发展，并与学生互动交流。 2. 课堂交流：组织学生进行专题讨论，以“清华生活”、“我所认识的化学工程”、“最新的国际科学研究重大进展”，以及其他一些感兴趣的课题，开展英语报告和口语交谈。 3. 与留学生交谈：组织学生与留学生进行交谈，内容、形式多种多样，旨在让学生了解不同国家的文化，留学生在清华、北京的生活等。 4. 实验室参观：组织学生参观实验室，了解实验室科研工作，邀请相关实验室负责人对实验室工作进行英文介绍，进一步让学生了解化学工程这一学科。

**课程号：40340061 课程名：化工前沿讲座 Frontiers of Chemical Engineering**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：程易

请化工领域知名专家教授对化工科研和应用的前沿进行轮廓性的介绍，让大四的学生对于化工科研和应用的前沿有一个轮廓性的认识。

课程说明及先修要求：无。先修化工各专业课。

教材及参考书：无

**课程号：40340132 课程名：石油化工工艺学 Petrochemical Engineering Technology**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：魏飞

本课对石油化工炼制过程中的几个关键性过程结合工程实践讲解其工艺原理、工艺路线、主要设备、工艺流程等工艺过程，建立对于石油化工过程的基本性工艺概念。

课程说明及先修要求：课程学习石油化工的基本工艺。先修普通化学、有机化学、化工原理、反应工程、热力学、物理化学等。

教材及参考书：《石油化工工艺学》，《石油炼制》。

**课程号：40340173 课程名：传递过程原理 Principle of Transport Processes**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：王玉军、徐建鸿

传递现象为自然界普遍存在的现象，与我们的日常生活密切相关，它更是化学工程学科及其他相关工程科学的重要基础。这门课程主要的内容为“三传”的基本理论，既动量、热量和质量传递，将着重讲述“三传”的基本规律以及它们的内在关系，因此课程的核心将分别讲述三种传质现象的基础规律，并认识这些基本规律的相似性。希望通过学习，提高同学们利用基础知识解决实际问题的能力，掌握一定的数理分析方法，培养同学们进行前沿领域传递基本规律进行深入探索和研究的兴趣。

课程说明及先修要求：课程为专业基础课。先修微积分、化工原理。

教材及参考书：《传递过程原理》，王运东、骆广生、刘谦，清华大学出版社。

**课程号：40340221 课程名：高分子液晶 Liquid Crystal of Polymer**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：和亚宁

液晶高分子是在适当条件下可以进入液晶态的聚合物。液晶聚合物可以是高模量、高强度和耐高温的超级工程塑料和特种合成纤维，也可以是具有各种新颖功能的先进材料。本课程包括液晶高分子的基本概念、理论、合成方法、重要的液晶高分子品种和应用等。

课程说明及先修要求：课程为专业课。最好有一定的高分子基础知识。

教材及参考书：无。

**课程号：40340332 课程名：聚合反应工程 Polymerization Reaction Engineering**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：王垚

本课程旨在帮助高分子材料与工程专业本科学生建立化学反应工程的基本概念，学习化学反应工程基础知识和分析方法，掌握反应器设计及放大的基本方法和思路，了解聚合反应器行为及其放大方法，为学生进一步从事化学工程研究打下坚实基础。

课程说明及先修要求：课程为专业基础课。要求学生具有有机化学、无机化学、物理化学、高分子化学、高等数学等基础知识。

教材及参考书：自编课件、讲义。《化学反应工程》，《聚合反应工程》。

**课程号：40340342 课程号：高分子材料科学基础 Fundamentals of Polymer Materials Sciences**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：郭朝霞

为适应现代科技发展需要和多学科多领域发展需求，为非高分子专业学生系统学习和掌握高分子材料

科学知识而开设《高分子材料科学基础》课程。通过本课程学习使学生掌握有关高分子材料科学基础知识与基本概念、高分子材料结构与性能、高分子材料现代表征分析方法、高分子材料制备与设计、典型聚合物的分类、组成、特性、加工与应用、高分子材料高性能化设计与制备方法、功能高分子材料，以及高分子材料加工方法等，对高分子材料科学研究领域有一定的综合性了解和认识，为其今后开展相关领域的研究奠定一定的基础。

课程说明及先修要求：使非高分子专业同学了解高分子材料科学的基础知识。先修大学物理、大学化学。

教材及参考书：《高分子材料科学导论》，《聚合物材料》，《高分子化学》，《现代高分子物理》，《高分子科学与材料基础》，《高分子科学发展简史》。

**课程号：40340351 课程名：精细高分子 Fine Polymer**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：唐黎明

在专业基础课学习的基础上，为了扩大学生的知识面而开设的一门课程，本课程内容涉及面广、内容丰富，既包括涂料、粘合剂、高吸水树脂等精细高分子，又包括医用高分子、智能高分子、感光性高分子等功能高分子，还将涉及一些前沿性的领域，例如超支化聚合物、超分子聚合物、活性聚合等，使同学能够进一步认识本专业，为进一步开展课题训练打下基础。

课程说明及先修要求：《精细高分子》是高分子材料与工程专业的一门选修课，先修高分子化学。

教材及参考书：自编电子讲义《精细高分子》。

**课程号：40340372 课程名：综合论文训练 Diploma Project(Thesis)**

学时： 学分：15 开课院系：化工系 开课老师：王玉军

综合论文训练是清华大学每个本科生按照培养方案达到本科培养目标的重要环节，也是训练学生解决实际问题的基本能力、培养创新意识和创新能力的综合环节。该环节要求学生在教师指导下综合运用所学知识，完成一项课题研究或相应的综合训练任务，并独立完成一篇论文，该论文作为学生的“学士学位论文”。在研究训练中，实现学生综合能力的培养。

课程说明及先修要求：培养学生综合运用大学所学知识进行研究、设计的能力。先修相关专业课程。

教材及参考书：无。

**课程号：40340382 课程名：工业催化 Industrial Catalysis**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：韩明汉

工业催化是化学工程与技术一级学科下属的二级学科之一，是具有广阔发展前途的学科。在现代的大型化工生产过程中，催化过程达到90%以上，并已渗透到精细化学品的合成、药物中间体的合成及环境保护等领域。从石油、天然气、煤及天然原料生产化工中间产品时，催化剂起着主要作用。化学反应工程很大程度上是催化反应工程，离开催化剂，反应工程无从发展。催化科学在当今科学技术的影响下和推动下，正快速地向前发展，新催化剂的开发已由技艺水平向分子设计方向发展。新催化剂和新催化工艺的出现已成为现代化学工业发展的增长点，在国民经济发展过程中起着重要作用。

课程说明及先修要求：课程为专业课。先修有机化学、无机化学、物理化学、仪器分析及相关的实验等。

教材及参考书：《Industrial Catalysis》。

**课程号：40340393 课程名：高分子化学 Polymer Chemistry**

学时：48 学分：3 开课院系：化工系 开课老师：唐黎明

《高分子化学》是高分子材料与工程专业学生最重要的专业基础课之一，也是所学的第一门专业课，主要内容涉及聚合物合成的类型、原理、机理、特点、实施方法等，也涉及到聚合物的化学反应。通

过课程学习，不仅可以掌握高分子合成及反应的基本特点，而且也有助于认识该领域的最新成果，是高分子专业学生的一门入门课程。

课程说明及先修要求：课程为专业基础课。先修有机化学。

教材及参考书：《高分子化学》，潘祖仁主编，化工出版社。

**课程号：40340462 课程名：分子生物学导论 Introductory Molecular Biology**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：待定

课程由三个部分构成：第一部分是分子基因学基：DNA复制；翻译；和蛋白质合成。讲述其中的关键的酶，步骤和概念；分析有工程意义的几种DNA存在形式。第二部分是蛋白质化学基础：蛋白质的高级结构，loops 和 folds；蛋白质的结构灵活性和意义；酶的几种催化机理；蛋白质的多样性。第三部分是细胞context中的分子生物学基础：真核和原核生物；DNA的组织和基因组；基因的表达与调控；蛋白质的sorting 和 turn over，细胞的信号传递。

课程说明及先修要求：课程为化工系必修课。先修有机化学、先修或同时修生物化学。

教材及参考书：《Instant Notes in Molecular Biology》。

**课程号：40340472 课程名：基因工程原理与应用 Principles and Application of Genetic Engineering**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：郭志刚

本课程首先讲述基因工程的分子生物学基础，以及几个通用的实验技术手段。然后以一个实际的以大肠杆菌为宿主的基因工程实验为主线，分别从基因的获得、质粒和载体、克隆与鉴定、表达等几个方面讲授其主要操作步骤和内在的原理，特别强调操作上的经验与技巧。最后讲述基因工程在列举其应用实例。在讲课中，穿插历史上有关几个重要发展，展开讨论，启发原创精神。教材为英文，强调学生阅读英文文献的能力。

课程说明及先修要求：建议有意从事生物工程的工科学生选修。双语授课。先修生物化学。建议先修或同时修分子生物学。

教材及参考书：《Principles of Gene Manipulation》。

**课程号：40340492 课程名：工业微生物及其应用 Industrial Microbes and its Application**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：杜伟

生物催化在工业中的应用被人们称为是生物技术的第三次浪潮。生物催化的基础学科之一是工业微生物学，也称应用微生物学，是微生物学的重要分支。工业微生物学的研究对象主要是通过工业规模培养能够获得特定产品或达到特定目的微生物，涉及轻工业、化学工业、医药产业、环境保护，能源，资源等许多领域。近年来，利用生物技术生产传统的化工产品（或通过生物技术生产传统化工难以生产的产品，如长链二元酸、生物可降解塑料等）、加工生产生物原料、改造传统加工业进行清洁生产、构建环境修复与资源循环新技术等已成为国际生物工程发展方向和亮点，其中所涉及的核心科学与技术内容，都离不开微生物催化这个主角。工业微生物所带来的巨大的经济效益使得人们对于微生物的研究和应用不断深入和拓展。

课程说明及先修要求：课程为专业课。无。

教材及参考书：《工业微生物学代谢工程—原理与方法》，岑沛霖编著，化学工业出版社。

**课程号：40340502 课程名：无机材料工艺学基础 Introduction on the Technology of Inorganic Materials**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：向兰

本课程拟通过讲解有关无机材料可控制备涉及的工艺知识（包括基础理论、前沿动态及新近科研实例），开拓学生的知识视野，培养学生理论联系实际的科研能力，为今后在相关领域开展工作奠定基

础。

课程说明及先修要求：课程作为化学工程专业本科生的选修课，先修无机化学、物理化学、热力学。  
教材及参考书：无。

**课程号：30340361 课程名：聚合物成型加工实验 Experiments on Polymer Processing**

学时：32 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：徐军

研究对象包括共混物、填充改性材料等的成型加工，熟悉聚合物成型加工方法和过程，如流变测定、混炼、挤出、注射、模压、混炼和吹膜等，了解原料、加工方法和工艺对材料聚集态结构和性能的影响。

课程说明及先修要求：本课程是《聚合物成型加工》的实验教学，以加强对聚合物成型加工基本概念。先修完《高分子物理》和《聚合物成型加工》。

教材及参考书：聚合物成型加工实验讲义，（自编）周达飞，唐颂超。《高分子材料成型加工》，中国轻工业出版社。

**课程号：30340371 课程名：化工概念实习 Initial Understandings of Chemical Engineering Via Plant Observation**

学时：2周 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：于慧敏

通过本课程的参观和讲授，使大一学生全面了解化工系各专业的服务领域，为学生后续学习打下感性的基础。

课程说明及先修要求：无。无先修要求

教材及参考书：自编讲义。

**课程号：30340411 课程名：化工过程安全 Chemical Process Safety**

学时：16 学分：1 开课院系：化工系 开课老师：赵劲松

化工过程安全是预防重大化工事故的必备专业知识。本课程结合典型的国内外石油、化工事故案例，重点介绍并考查化工过程安全领域的基本概念，以及重要的风险管理和控制技术。本门课程的八次授课内容如下：第一节 化工过程安全的重要性第二节 定性风险辨识技术—HAZOP 第三节 后果严重程度评估---泄漏第三节 后果严重程度评估---扩散第四 后果严重程度评估—燃烧和爆炸第五节 可能性评估---LOPA 第六节 机械完整性第七节 化学反应过程热风险分析第八节 风险防控技术

教材：赵劲松 主编。《化工过程安全》，化学工业出版社，2015年出版

课程说明：建议先修《化工原理》、《传递过程原理》、《反应工程》、《化工系统工程基础》等本专业课程后再修此课程。

**课程号：30340424 课程名：化工系统工程基础 Fundamentals of Process Systems Engineering**

学时：64 学分：4 开课院系：化工系 开课老师：朱玉山、邱彤

本课程是化学工程专业高年级本科生的必修课程。本课程主要讲授化工系统工程的基本概念和基本方法，主要内容分为过程模拟、过程优化及过程控制三部分。具体内容包括：化工系统分解方法、稳态模拟、动态模拟、计算流体力学模拟、约束优化的基本理论、线性规划建模及算法、非线性规划建模及算法、反馈控制的基本原理及方法及化工过程的控制结构设计等。特色内容包括：以流程模拟软件 ASPEN Plus和Dynamics为工具讲解稳态和动态化工过程；以自主开发EPSOS软件为工具讲解乙烯裂解过程；以热交换网络集成为案例讲解线性规划建模、混合整数规划建模及超结构建模方法及求解算法；工厂范围的控制结构综合及实时优化等。

教材：《过程系统工程》，姚平经主编，华东理工大学出版社，2009 《化工过程优化》，何小荣编著，清华大学出版社，2003 《化工流程模拟实训—AspenPlus教程》，孙兰义主编，化学工业出版社，

2012

参考书：《过程系统工程概论》，张瑞生等著，科学出版社《化工过程模拟与优化》，杨友麒，项曙光，化学工业出版社 Biegler L.T., Grossmann I.E., and Westerberg A.W., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall PTR, 1997. Seider W.D., Seader J.D., and Lewin, D.R., Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation. Wiley, 2004. Edgar T.F., Himmelblau D.M., Lasdon L.S., Optimization of Chemical Processes. McGraw -Hill, 2001. Biegler L.T., Nonlinear Programming, Concepts, Algorithms, and Applications to Chemical Processes. SIAM, 2010. Stephanopoulos G., Chemical Process Control, an Introduction to Theory and Practice. Prentice-Hall, 1984. William L. Luyben, Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers. 1999

**课程号：30340432 课程名：功能高分子 Functional Polymer**

学时：32 学分：2 开课院系：化工系 开课老师：和亚宁

功能高分子材料以其独特的化学、光学、电学、磁学、超力学以及其他物理化学性质和生物化学、生命化学性质引起了极大关注。本科程将介绍各种具有独特功能特性的高分子材料，如反应型功能高分子、光电磁功能高分子、生物医用功能高分子、智能高分子以及其他功能高分子等。高分子材料相关专业的学生能够在学习了《高分子化学》、《高分子物理》等专业基础课之后，通过本课程的学习，利用学过的基础知识，学习研究高分子骨架、功能基团、分子组成和材料宏观结构形态与材料功能之间的关系，为进一步充分利用现有高分子材料功能和开发新型功能材料打下良好基础。本课程以教师讲授为主，还包括同学在查阅文献的基础上，进行课堂交流等内容。

参考书：马建标，功能高分子材料，北京：化学工业出版社，2010；李青山，功能与智能高分子材料学，国防工业出版社，2006；赵文元、王亦军，功能高分子材料，化学工业出版社，2013。

**课程号：40340595 课程名：化工设计 Chemical Engineering Design**

学时：80 学分：5 开课院系：化工系 开课老师：余立新等

化工设计是化工专业的专业课，通过项目设计，希望学生在以下方面的能力有所提高：1.综合能力：课程中将全面用到本科各课程的内容，包括化学，物理化学，化工热力学，化工原理，反应工程，经济类课程，自动控制类课程，材料力学类课程等，还要查阅、检验文献和获取数据(基础数据，工艺，专利，规范等)。2. 表达能力(大作业过程中的交流，考核)：每个大作业均要求学生进行多次的汇报。3.团队精神(合作，交流，分工，协调)：各项目按照小组完成。4.创新意识：在工艺设计和设备设计中将要求学生充分发挥创造性，不墨守成规。5.自主能力：在设计各个阶段，均要求学生独立做出各项决定。根据设计课程的特点，以课堂讲授和分组训练为主要的教学手段，强调学生的自主研究和高频度的小组讨论交流。

课程说明及先修要求：课程为专业基础课。先修化学，物理化学，化工热力学，化工原理，反应工程。教材及参考书：《化工项目设计训练》，余立新、彭勇译，清华大学出版社。

## 五、材料学院教学手册

### 1. 材料学院介绍

清华大学材料科学相关领域的教育与研究已有近八十年的历史，最早可追溯到西南联大时期。新中国成立后，清华大学材料学科的教学与研究伴随着国家大规模的工业建设有了很大发展，当时主要分布在土木工程、机械工程、化学工程和工程物理等系。1988年，原工程物理系材料物理教研组，原机械工程系金属材料教研组和化学工程系无机非金属材料教研组组建成材料科学与工程系。在全国率先实行了本科生的“材料科学与工程”一级学科宽口径教育培养模式，科研上注重发展前沿领域和学科的交叉与融合，形成了一批在国内外独具特色和优势的研究方向，在全国学科评估中连续排名第一，并在2010年国际评估中被世界知名专家学者赞誉为“达到世界一流水平”。2012年，清华大学原材料科学与工程系、原机械工程系材料加工学科合并组建成为材料学院。学科方向为材料科学与工程。

清华材料科学与工程专业与其他院校相关专业相比，具有研究范围全面、研究水平领先、国际化水平高的特点，涵盖了几乎全部材料学科方向，主要教学和研究方向包括新型信息功能材料、新型能源材料、环境友好材料、再生医学及仿生材料、极端条件材料，材料微结构及表征、计算材料科学与工程仿真、材料制备工艺及加工工程等。在最近两次教育部组织的全国一级学科评比中均被评为全国第一。在2017最新发布的QS世界大学学科排名中，清华大学材料科学学科位列世界第9名。

材料学院师资力量雄厚，现有教授/研究员52人（含两院院士7位，千人计划4位，长江学者特聘教授8位，国家杰出青年基金获得者10位），副教授/副研究员31人，高级工程师19人，讲师/助理研究员8人，工程师8人，另有兼职教授2人，博士后40余名。学院致力于培养具有国际视野和创新精神，具备扎实理论基础和突出科研能力的优秀人才，现有在校本科生450余名，硕士研究生350名，博士研究生370名，其中外国留学生30余人。10篇博士学位论文入选“全国百篇优秀博士学位论文”。

本科生培养中，坚持“厚基础、宽口径、重实践、强素质”的培养理念，针对不同学生的理化基础差异，采用灵活的培养方案编排方式，尊重学生的个性化要求，针对学生兴趣设立分别侧重物理、化学及材料加工的三个基础课程系列，由学生进行自主选择相关基础课程。研究生培养中，坚持“学术为先”的培养理念，着力培养具有全面学术素养，卓越创新能力和宽广国际视野的一流人才。

### 2. 本科专业设置

材料学院设一个本科专业：材料科学与工程。

### 3. 教学管理机构及管理人员

主管教学副院长      沈洋      电话：62794855      E-mail: [shyang\\_mse@tsinghua.edu.cn](mailto:shyang_mse@tsinghua.edu.cn)

教学办公室

教学办公室主任      黄正宏      电话：62773752      E-mail: [zhhuang@tsinghua.edu.cn](mailto:zhhuang@tsinghua.edu.cn)

本科教务老师      雷岩      电话：62783920      E-mail: [clxywb@mailoa.tsinghua.edu.cn](mailto:clxywb@mailoa.tsinghua.edu.cn)



学生工作组

主管学生副书记 冉锐 电话：62772510

E-mail: [ranr@tsinghua.edu.cn](mailto:ranr@tsinghua.edu.cn)

本科学生组老师 吕瑞涛 电话：62781284

E-mail: [lvruitao@tsinghua.edu.cn](mailto:lvruitao@tsinghua.edu.cn)

## 4. 本科培养方案

### 材料学院

#### 材料科学与工程专业本科培养方案

##### (一) 培养目标

1. 培养学生具有坚实的数理基础，掌握系统的材料科学基础知识，受到较强的研究技能和工程技术训练。

2. 具备跨学科创新和创造性解决工程问题的能力。
3. 拥有健康身心、恪守学术道德和职业伦理。
4. 在学术创新、产业发展中发挥引领性作用。

##### (二) 培养成效

1. 具有宽广的材料科学与工程学科基础；
2. 具有一定的材料系统工程应用能力；
3. 掌握扎实的科学实验技能；
4. 具有一定的工程实践能力；
5. 发现科学、技术与社会中的与材料相关问题；
6. 了解材料科学与工程发展前沿；
7. 具有科学和批判性思维的能力；
8. 掌握学习方法，善于灵活运用知识，解决复杂问题；
9. 具有良好的国际学术交流能力；
10. 具备终身学习的能力；
11. 良好的沟通、组织和协调能力；
12. 具有健全人格、健康身心，以促进人类的福祉为己任。

##### (三) 学制与学位授予

学制：本科学制四年，按照学分制管理机制，实行弹性学习年限。

授予学位：工学学士学位。

##### (四) 基本学分

本科培养阶段总学分 172。春、秋学期课程总学分 142。夏季学期实践环节 15 学分，综合论文训练 15 学分。

##### (五) 课程结构与学分要求

1. 通识教育	44 学分
2. 专业教育	118 学分
2.1 基础课程	56 学分
2.2 专业主修课程	37 学分
2.3 夏季学期和实践训练	10 学分
2.4 综合论文训练	15 学分
3. 学生自主发展课程	10 学分

## 1. 通识教育 (44学分)

- (1) 思想政治理论课: 4 门, 14 学分
- (2) 体育: 4 学分
- (3) 外语: 8+2 学分
- (4) 文化素质课: 13 学分
- (5) 军事训练: 3 学分

### 1.1. 思想政治理论课 (必修)

10610183	思想道德修养与法律基础	3学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4学分

### 1.2 体育

第 1~4 学期的体育 (1) ~ (4) 为必修, 每学期 1 个学分;

第 5~6 学期的体育专项为限选, 不设学分;

第 7~8 学期的体育为任选, 不设学分。

### 1.3 外语

大学英语课程必修 8+2 学分, 一外小语种 6 学分。

一外英语学生大学英语课程要求 8 学分, 英语实践环节 2 学分 (学分计入实践学分)。

设清华大学英语水平考试, 必修, 不设学分, 学生进入大三后报名参加。

### 1.4 文化素质课 (13 学分)

文化素质课程 (理工类) 包括文化素质教育核心课 (含新生研讨课) 和一般文化素质教育课。

要求在本科学习阶段修满 13 学分, 其中文化素质教育核心课程为限选, 至少 8 学分, 要求其中必须有一门基础读写 (R&W) 认证课; 一般文化素质课程为任选。每学期开设的文化素质教育课程目录 (含基础读写 (R&W) 认证课) 详见当学期选课手册。

每学期开设的文化素质教育课程及核心课程目录详见当学期选课手册。

8 学分文化素质教育核心课程中, 要求修 3 学分新生研讨课, 至少在 2 个组别内各选 1 门课, 课组如下:

#### 新生研讨课课组 1

00350201	环境材料的实践与发展*	1 学分	秋
00350211	新能源与新材料*	1 学分	秋
00350191	信息技术中的新材料*	1 学分	秋
00350221	无处不在的金属材料*	1 学分	秋
00350171	纳米材料与未来科技*	1 学分	秋
00350181	神奇的氧化物*	1 学分	秋
	生物材料	1 学分	春
	极端材料	1 学分	春
	加工材料	1 学分	春
	神奇的材料加工技术	1 学分	春

#### 新生研讨课课组 2

00050041	环境与发展	1 学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1 学分	秋

00050131	环境系统思维与大数据*	1 学分	秋
00050141	能源与气候变化*	1 学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1 学分	秋
00050121	环境安全与生物*	1 学分	秋
	城市矿产	1 学分	春
	土壤与环境安全	1 学分	春
	环境与化学	1 学分	春
	环境与健康	1 学分	春
	环境危机与生态重建	1 学分	春
	环境物联网与大数据	1 学分	春

新生研讨课课组 3

00340031	大分子的世界	1 学分	秋
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	秋
00340081	人类与微生物*	1 学分	秋
	当代化学工程：应对全球挑战	2 学分	春
00340071	生物能源与可持续发展	1 学分	春
00340051	分子设计与化学工程	1 学分	春

\*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

## 2. 专业教育 118学分

### (1)基础课程 56 学分

#### (1.1) 数学：16 学分

10421075	微积分 B(1)	5 学分	} 二选一
10421084	微积分 B(2)	4 学分	
10421065	微积分 A(2)	5 学分	
10421094	线性代数(1)	4 学分	
10420803	概率论与数理统计	3 学分	

#### (1.2) 物理、化学：25 学分

物理 11 学分

10430484	大学物理 B(1)	4 学分	} 二选一
10430344	大学物理(1)(英)	4 学分	
10430494	大学物理 B(2)	4 学分	} 二选一
10430354	大学物理(2)(英)	4 学分	
10430953	基础物理实验 A(1)	3 学分	

化学 14 学分

20440314	无机与分析化学	4 学分	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4 学分	
10440144	化学原理	4 学分	
20440333	有机化学 B	3 学分	} 三选一
20440613	有机化学 B(英)	3 学分	
20440104	有机化学 A(1)	4 学分	
20440513	物理化学 B	3 学分	

20440532	无机及分析化学实验 B	2 学分	
20440151	物理化学实验 B (1)	1 学分	
20440161	物理化学实验 B (2)	1 学分	
<b>(1.3) 工程技术基础课: 15 学分</b>			
20120273	工程图学	3 学分	} 二选一
20120143	工程制图基础	3 学分	
20740073	计算机程序设计基础	3 学分	
20310314	工程力学	4 学分	
20220395	电工与电子技术	5 学分	
<b>(2) 专业主修课程 37 学分 (12 门+4 实验)</b>			
*30350161	材料学概论	1 学分	
*30350064	材料科学基础(1)	4 学分	
*30350074	材料科学基础(2)	4 学分	
*30350183	材料物理性能基础	3 学分	
*30350093	材料化学	3 学分	
*	材料力学性能基础	2 学分	
*40350593	材料加工原理	3 学分	
*20350033	工程材料	3 学分	
*30350083	X 光衍射分析	3 学分	
*40350033	电子显微分析 (英)	3 学分	
*30350262	固体物理学	2 学分	
*30350232	量子与统计	2 学分	
*30350271	材料科学与工程实验系列 (1)	1 学分	
*30350281	材料科学与工程实验系列 (2)	1 学分	
*30350291	材料科学与工程实验系列 (3)	1 学分	
*30350301	材料科学与工程实验系列 (4)	1 学分	
<b>(3) 夏季学期和实践训练 10 学分</b>			
40350342	认识实习	2 学分	
21510123	金工实习 C (集中)	3 学分	
40350313	生产实习	3 学分	
21510192	电子工艺实习 A	2 学分	
<b>(4) 综合论文训练 15 学分</b>			
40350320	综合论文训练	15 学分	
<b>3. 学生自主发展课程 10 学分</b>			
30340451	化学工程与高分子科学导论	1 学分	} 二选一
30050392	环境与地球科学概论	2 学分	

## 5. 本科指导性教学计划

### 材料学院

#### 材料科学与工程专业本科指导性教学计划

##### 第一学年

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3周	考查	

##### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	2	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421075	微积分B(1)	5	5	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
20440314	无机与分析化学	4	4	考试	} 三选一
20440574	无机与分析化学(英)	4	4	考试	
10440144	化学原理	4	4	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	2	考查	
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	2	2		秋季2学分,春季1学分, 至少在2个组别内各选1 门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

##### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	} 二选一,先修微积分B(1)
10421084	微积分B(2)	4	4	考试	
20440104	有机化学A(1)	4	4	考试	} 三选一
20440333	有机化学B	3	3	考试	
20440613	有机化学B(英)	3	3	考试	
10430484	大学物理B(1)	4	4	考试	} 二选一,先修微积分B(2)
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	考试	

20440532	无机及分析化学实验B	2	2	考查	} 二选一
20120143	工程制图基础	3	3	考试	
20120273	工程图学	3	3	考试	
30050392	环境与地球科学概论	2	2	考试	} 春秋两学期三选二
30350161	材料学概论	1	2	考查	
	新生研讨课	1	1		秋季2学分,春季1学分, 至少在2个组别内各选1 门课
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

有机化学 A (1) 为高分子材料与工程专业必修, 专业确认时如未修, 可以在以后学期中补修。

建议专业确认为环境工程、给排水科学与工程、化学工程与工业生物工程、高分子材料与工程的学生选修无机及分析化学实验B。

新生研讨课春秋两学期共3学分, 要求至少在2个组别内各选1门课, 课组见“二、大类第一学年指导性教学计划”。

大类推荐选修文化素质课:

00050071	环境保护与可持续发展	1 学分
00350102	金属功能材料导论	2 学分

备注:

1、专业确认时如果所修课程不满足某专业要求, 可以在以后学期中补修。

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
30350342	材料学科英语实践	2	2周	考查	
40350342	认识实习	2	2周	考查	
	合计:	4			

10440111 大学化学实验B1 是无机及分析化学实验B 的简单版, 未计入

## 第二学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
20440513	物理化学B	3	3	考试	
20440151	物理化学实验B(1)	1	2	考查	
10430494	大学物理B(2)	4	4	考试	} 二选一
10430354	大学物理(2)(英)	4	4	考试	
10430953	基础物理实验A(1)	3	3	考查	
30350064	材料科学基础(1)	4	4	考试	
	文化素质课	1	1		
	合计:	23			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	2	考试	
30350232	量子与统计	2	2	考试	
30350074	材料科学基础(2)	4	4	考试	
20440161	物理化学实验B(2)	1	2	考查	
20350033	工程材料	3	3	考试	
30350271	材料科学与工程实验系列(1)	1	2	考查	
	合计:	24			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
21510123	金工实习B(集中)	3	3周	考查	
21510192	电子工艺实习(集中)	2	2周	考查	
	合计:	5			



## 第三学年

### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项（1）		2	考查	
20310314	工程力学	4	4	考试	
30350083	X-光衍射分析	3	3	考试	
30350093	材料化学	3	3	考试	
30350281	材料科学与工程实验系列（2）	1	2	考查	
30350262	固体物理学	2	2	考试	
	文化素质选修课	3			
	合计：	16			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项（2）		2	考查	
30350183	材料物理性能	3	3	考试	
30350291	材料科学与工程实验系列（3）	1	2	考查	
40350593	材料加工原理	3	3	考试	
20220395	电工与电子技术	5	5	考试	
	选修自主发展课程	5	5		
	文化素质选修课	2			
	合计：	19			

### 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40350313	生产实习	3	5周	考查	
	合计：	3			

## 第四学年

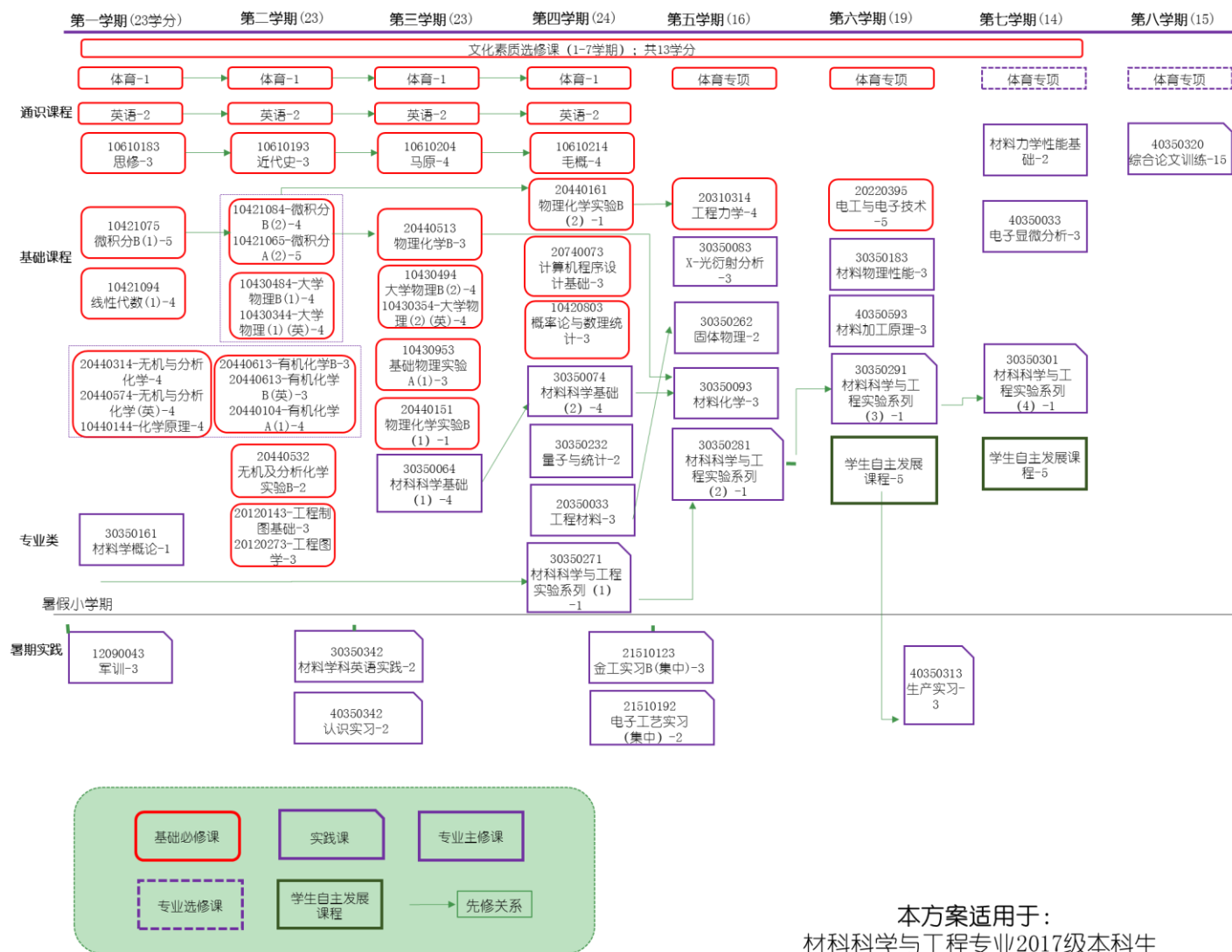
### 秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项（3）		2	考查	
	材料力学性能基础	2	2	考试	
40350033	电子显微分析	3	3	考试	
30350301	材料科学与工程实验系列（4）	1	2	考查	
	选修自主发展课程	5	5		
	文化素质选修课	3			
	合计：	14			

### 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项（4）		2	考查	
40350320	综合论文训练	15	18周	考查	
	合计：	15			

## 6. 课程规划图



本方案适用于：  
材料科学与工程专业2017级本科生

## 7. 部分课程介绍 (按课程号顺序)

**课程号: 00350171**      **课程名: 纳米材料与未来科技 Freshman Seminar: Nanomaterials and Future Technology**

学时: 16      学分: 1

纳米材料串联了信息材料、生物材料、能源材料、金属材料等多种材料体系, 具有诸多新奇的特性, 同时能够体现材料科学中的众多基础问题。本课程以研讨的方式, 在教师-学生、学生-学生之间围绕纳米材料相关的若干专题展开交流讨论和辩论, 教师组织、指导、参与研讨, 并作出总结和评价。通过本课程学习, 使学生能够对纳米材料的发现、发展和应用前景有整体了解, 培养学生独立思考和发散性思考的能力、交流合作的精神及批判创新意识的意识, 激发学生对材料科学的兴趣。课程说明及先修要求: 无要求。

教材及参考书: 《纳米科学与纳米技术》, B.S.Murty 等著, 谢娟 等译, 科学出版社出版。

**课程号: 00350191**      **课程名: 信息技术中的新材料 New Materials for Information Technology**

学时: 16      学分: 1

通过对当今信息技术所应用到的新材料的组成结构性能、制备工艺原理及其应用与发展的介绍, 使学生能从基本原理上了解材料科学与技术信息技术中所起的作用, 同时针对具体问题, 对科学研究的思维方式讲述和讨论, 培养学生初步探索科学问题的能力, 通过小班上课, 师生讨论的互动方式, 激发学生探索未知世界兴趣, 引导学生进行自主的科学研究。信息功能材料是一个创新型极强、应用极广阔的领域, 可能触发新的信息技术革命, 通过对此领域的知识讲解, 提高学生的科学素养, 让学生在入学初期对将来的研究领域有一定认知。采取新生研讨课的形式, 在师生互动过程中, 激发学生探索未知世界兴趣。针对具体问题传授思维方式, 培养学生初步探索科学问题的能力, 引导其自主进行学习研究。

课程说明: 21 世纪是信息时代, 人类进入了 3T 时代 (超高容量信息 (Tb)、超高速信息流 (Tb/s)、高频响应 (THz)), 而材料科学的发展是计算机飞速发展的基础, 信息材料是信息技术发展的基础和先导, 所以对信息功能材料的相关讲授和介绍尤为重要, 可极大地提高学生的科学素养。通过新生研讨课的形式在师生互动过程中, 可极大的激发学生探索未知世界兴趣, 同时针对具体问题传授思维方式, 可培养其初步探索科学问题的能力, 引导其自主进行学习研究, 这对于培养创新型的科研人才起到一定的促进作用。

课程特色: 新生研讨课

教材: 课堂讲义

参考书: 干福熹主编, 信息材料, 天津大学出版社 林健主编, 信息材料概论, 化学工业出版社 马如璋, 蒋民华, 徐祖耀主编, 功能材料学, 冶金工业出版社

**课程号: 00350201**      **课程名: 环境材料的实践与发展, Practice and Development of Ecomaterials**

学时: 16      学分: 1

环境材料是 20 世纪 90 年代以来兴起的研究方向, 其目的是在材料的加工、制造、使用和再生过程中将环境负荷最小化, 使用功能最大化, 并发挥材料科学的优势, 将先进的材料科学与技术用于治理环境污染, 改善生态环境。本课程主要介绍环境材料的现状及发展前景, 包括环境材料学的基本理论及关键技术, 材料与环境的相互影响和相互作用, 材料环境影响评价方法、资源效率理论、材料生态设计、材料环境友好加工及制备、材料工业生态学、环境治理材料、环境友好材料、环境功能材料、以及有价元素提取、有毒有害元素替代技术等, 了解开发环境友好材料的方法, 掌握环境材料的前沿及进展等。

课程说明及先修要求: 本课程无先修课程要求; 授课方式将采用讲课、讨论、分组调研、案例分析、头脑风暴展示等; 共 8 次课 16 学时, 特别适合开设新生研讨课。另外, 8 次课教学脉络简洁, 难度适中易于消化; 案例贴近生活, 课堂互动性强; 案例调研选题兼具趣味性和专业性, 易于调动学生积极性和增加对专业的兴趣, 也有利于锻炼学生专业文献调研和总结能力; 课程考核采用考察方式进行。教材及参考书:

- 1) 参考教材:《环境材料学》(第二版),翁端、冉锐、王蕾,清华大学出版社,北京,2011;  
2) 教学参考书:(1),《工业生态学》,B. Allenby 著,翁端译,清华大学出版社,北京,2005;(2)  
《人类需要多大的世界》,F. Schmidt-Bleek 著,翁端等译,清华大学出版社,北京,2003。

**课程号: 00350211      课程名: 新能源与新材料 New Energy Materials**

学时: 16      学分: 1

新能源是国家科技发展的重要方向;新能源材料在新能源革命中担当了非常重要的角色,是目前材料科学研究的热点。本课程通过专题的选取和设计,使“新能源与新材料”新生研讨课成为一门拓宽知识面、具有启发性、激发探索心的课程;使一年级新生能够在研讨中近距离接触代表性的新能源转换与存储材料,对能源材料具有宏观视野。课程设计:在帮助学生建立宽广知识面的同时,尽量深入介绍科学前沿进展,做到难易结合、知识介绍与探索相结合;激发新生对于能源材料的兴趣,尝试在每一个部分的最后总结该领域的遗留科学问题和挑战,激发学生的科研热情。

选课指导:希望对新能源材料感兴趣的同学选课,课程涉及清洁能源转换与存储的国际科学前沿和新能源应用问题

教材及参考书:新能源材料及其应用技术,李建保 李敬锋等编译,清华大学出版社

**课程号: 00350221      课程名: 无处不在的金属材料 Metallic Materials around You**

学时: 16      学分: 1

金属作为一种重要材料的种类,广泛应用于工业、农业、交通、国防等领域,是一个国家工业化水平的标志。本课程将集趣味性和知识性为一体,通过介绍金属材料的奇妙功能,带领同学们周游神奇的金属材料世界,领略其中的美妙风光。通过介绍钢铁、铝合金、镁合金、高温合金等重要金属材料在航天航空、海洋工程、汽车、高铁等高端装备制造制造业领域的应用情况,传授金属材料的基本概念和知识,认识金属材料在大型国家的重要性。

课程说明及先修要求:材料科学与工程入门课程,无先修要求

教材及参考书:《材料科学与工程概论》,顾家琳,杨志刚,邓海金,曾兆强 清华大学出版社,2005

**课程号: 30350064      课程名: 材料科学基础(1) Fundamentals of Materials Science**

学时: 64      学分: 4

《材料科学基础(1)》系统而深入地介绍原子结构与键合、晶体学基础、固体材料结构、晶体的塑性变形、晶体缺陷和固体中的扩散等材料科学的基本概念和基本理论,突出材料微观结构、制备工艺与宏观性能之间的关系。本课是在原来金属学、物理冶金等课程的基础上,为强化基础,突出共性,拓宽专业面向而为材料系及其他专业本科生开设的专业基础课。通过本课程的学习,可为学生进一步学习其它专业课程,如X光衍射分析、电子显微分析等提供核心概念和知识基础,并为从事材料分析、应用及新材料的设计、开发等研究工作打下坚实的理论基础。

教材及参考书:

- 1.潘金生,全健民,田民波.材料科学基础(修订版).清华大学出版社,2011
- 2.范群成,田民波.材料科学基础考研试题汇编 2002-2006.机械工业出版社,2007
- 3.范群成,田民波.材料科学基础考研试题汇编 2007-2009.机械工业出版社,2009
- 4.D R Askeland, P P Phulé. The Science and Engineering of Materials. 4th Ed. Brooks/Cole, Thomson Learning, Inco., 2003
- 5.W F Smith, J Hashemi. Foundations of Materials Science and Engineering. 5th Ed. McGraw-Hill, Inco. Higher Education, 2008
- 6.D William, J R Callister. Materials Science and Engineering: A introduction. 6th Ed. John Wiley & Sons, Inco., 2003

**课程号: 30350074      课程名: 材料科学基础(2) Fundamentals of Materials Science (2)**

学时: 64      学分: 4

本课程讲授典型材料组织的形成及其热力学和动力学基础，共分五章。第1章—相图和相平衡，介绍平衡条件下形成的材料组织及热力学解释（包含二元合金及三元合金组织观察的两次实验课）；第二章—材料的表界面，介绍表界面的结构、能量、偏聚、迁移和晶体或晶粒形貌的基础知识和相关理论；第三章—凝固与结晶，介绍凝固组织形核长大过程和相关理论；第四章—回复和再结晶，介绍加热引起材料组织缺陷和形貌变化的知识和理论（含一次实验课）；第五章—固态相变，介绍不同类型固态相变的基本知识，着重介绍沉淀相变的热力学和动力学，并介绍钢的冷却曲线和应用。本课内容是理解材料成分和工艺如何影响材料组织的基础，也是理解成分-工艺-性能关系的基础。在讲授方式上注重启发学生分析思考，激发学生对专业的热爱，培养学生运用理论知识解决问题的能力。

课程说明及先修要求：材料科学基础（1）和大学数理化基础

教材：材料科学基础/潘金生等，清华大学出版社，2011 修订本

参考书：金属学原理/余永宁编，北京：冶金工业出版社，2013(第二版)

材料科学基础/余永宁主编，北京：高等教育出版社，2012(第二版)

**课程号：30350083      课程名：X 光衍射分析 X-Ray Diffraction Analysis**

学时：48      学分：3

X 光衍射分析技术是研究材料科学等的重要的现代物理研究方法，为材料科学与工程专业的本科生的专业基础课程之一，亦可作为相关专业本科生、研究生的选修课。传授学生 X 光与材料作用、X 光衍射分析方法和 X 光分析在材料科学中的应用三个方面的知识，着重于讲授 X 光衍射技术基础及其在材料科学中的应用，而不是分析仪器的本身。培养目标是通过课堂讲授与实验教学，使学生基本掌握有关 X 光基本性质和衍射理论、衍射实验技术及其应用方法。学生学习该课程后应能了解 X 光衍射技术的应用范围，掌握基本的表达与分析方法，学会正确分析基本的 X 光衍射图，获得准确的材料结构信息（物相、点阵参数、应力、织构、晶体取向、薄膜、高分子、非晶等）。

课程说明及先修要求：要求有《普通物理》《材料科学基础》等相关知识

教材及参考书：《X 射线衍射技术》潘峰、王英华、陈超，化工出版社，2016 年。

**课程号：30350161      课程名：材料学概论 Introduction to Materials**

学时：16      学分：1

《材料学概论》按 10 条横线讨论绪论、元素周期表、金属、粉体、玻璃、陶瓷、聚合物、复合材料、磁性材料、薄膜材料，介绍每一类材料从原料到制成品的全过程、相关性能及应用。每章涉及一个相对独立的领域，自成体系，内容全面，系统完整。全书在选材上尽量做到内容新、形式新、论述新、应用新。各章内容纵横交错，旁及上下左右，共涉及百余个知识点，力图以快捷、形象的方式把读者领入材料学知识的浩瀚海洋。《材料学概论》作为材料学院本科生的公共必修课和面向公众的选修课，帮助初学者从一跨入材料学领域开始，便建立起立体化、网络化的知识构架。

课程说明及先修要求：面向理工科大学一年级新生，无先修课要求。

教材及参考书：《材料学概论》.田民波 编著.北京：清华大学出版社，2015；2018 年将出版《材料学概论》（修订版）。

**课程号：30350183      课程名：材料物理性能基础 Physical Properties of Materials**

学时：48      学分：3

本课程为材料科学与工程专业基础课，适合材料科学与工程学科中各专业方向以及其它相近学科和交叉学科的本科生。主要内容包括材料的电学性能（电导、介电）、磁学性能、光学性能、热学性能等。系统介绍各种物理性能基本参数的物理意义、微观机理与基本理论；材料物理性能参数测量原理、方法及应用；材料物理性能与材料的组成、结构、工艺的相关性、相互联系、转换与变化规律。通过本课程的学习为新材料设计和材料改性奠定基础。

课程说明及先修要求：建议先修普通物理、固体物理

教材及参考书：

无机材料物理性能，关振铎，张中太，焦金生，清华大学出版社

材料物理性能，田蔚，北京航空航天大学出版社

功能材料学，周馨我，北京理工大学出版社

**课程号：30350271      课程名：材料科学与工程实验（1）Materials Science and Engineering Experiments (1) - Metallography**

学时：16      学分：1

材料科学与工程实验系列1是面向材料科学与工程专业本科生必修的专业基础实验课。课程以金属材料为研究主线，采用实验方式，从文献查阅、材料制备、设备操作、组织观察、性能表征、数据处理、结果分析、实验报告撰写等方面全方位培养和指导学生。课程内容包括有色金属及黑色金属的制备、成型、金相样品制备、热处理工艺、宏观组织和微观组织观察、相关虚拟仿真实验、以及性能测试等。通过此实验课程，使学生掌握金属材料的制备方法及其研究手段；了解金属材料“四要素”：成分、工艺、组织、性能之间的关系；锻炼学生的动手操作能力；培养学生材料学科的研究思维；提高学生的综合分析问题、解决问题的能力及创新实验技能。

教材及参考书：自编讲义。

先修要求：具备基本实验知识。

**课程号：30350281      课程名：材料科学与工程实验系列（2）Materials Science and Engineering Experiments (2) - Inorganic non-metallic materials**

学时：16      学分：1

课程以新型无机非金属材料为研究对象的全过程训练。课程内容涉及新型无机非金属材料粉体合成、成型、烧结、以及结构和性能的测试和表征技术。采用基础实验和综合性研究型实验相结合模式，在整个实验过程中，学生除了学习掌握各种新型无机非金属材料的制备技术，还需要学习使用包括粉体粒度分析、显微组织结构观察以及相应的物理性能测试等在内的多种材料检测手段，对所设计的材料制备工艺以及所制备的材料进行评价。通过实际操作训练，使学生初步掌握新型无机非金属材料制备实验方法和要点；掌握其实验原理、计算公式和影响测试结果的因素，利用数理统计知识处理实验数据，表达试验结果，加深对无机非金属材料特点的认识；进而培养学生理论联系实际，分析问题和解决问题的能力，以及在实验研究中严谨的态度与求实的作风。

教材及参考书：新型无机非金属材料制备与性能测试表征，吴音、刘蓉翮，清华大学出版社。

先修要求：具备基本实验知识。

**课程号：30350291      课程名：材料科学与工程实验（3）Materials Science and Engineering Experiments (3) - Thin film**

学时：16      学分：1

课程内容涉及金属材料 and 无机非金属材料薄膜的制备以及结构和性能的测试表征技术。实验分别采用物理方法（磁控溅射等）和化学方法（sol-gel等）制备薄膜，并对其进行相应的性能测试表征（SEM, XRD, XRF, AFM, VSM等）。通过实际操作训练，使学生初步掌握薄膜材料制备方法，掌握其实验原理、计算公式和影响测试结果的因素，利用数理统计知识处理实验数据，表达试验结果。

教材及参考书：（1）新型无机非金属材料制备与性能测试表征，吴音、刘蓉翮，清华大学出版社，（2）自编讲义。

先修要求：具备基本实验知识。

**课程号：30350301      课程名：材料科学与工程实验（4）Materials Science and Engineering Experiments (4) - Comprehensive project**

学时：16      学分：1

材料科学与工程实验(4)是面向材料科学与工程专业本科生必修的专业实验课。课程根据纵向、横向等科教转化项目设置专题研究型实验，指导学生提出研究问题，并从文献查阅、研究方案设计、试验研究、数据处理、结果分析、答辩、论文撰写等方面培养学生的科研综合素质。课程以3D打印材料、智能材料、薄膜材料、金属材料、陶瓷材料、高分子材料等为研究对象，课程内容涉及各种材料的制备、成型、热处理工艺、烧结、微观组织观察、XRD、SEM以及性能等多种表征和测试技术。通过此实验课程，使学生掌握材料学科的研究思维和研究手段，提高学生的综合分析问题、解决问题的能力 and 创新意识。

教材及参考书：自编讲义

先修要求：具备基本实验知识。

**课程号：                      课程名：材料力学性能基础 Foundation for mechanical properties of materials**

学时：32      学分：2

本课程目的在于使学生了解金属为主的结构材料的强度、塑性、韧性等力学行为的物理意义、测量方式，特别是材料宏观力学行为与细观、微观组织结构的关系，从而对材料力学行为的本质和机理有一正确的理解。物质的内部结构决定了它典型的力学性能。探讨材料的宏观力学性能和细、微观结构之间的关系，找出其内在规律，为预测和改进材料性能奠定理论基础。对各类工程材料的力学性能有一个比较全面的了解；对材料力学性能的本质有比较深刻的认识，进一步了解材料宏观力学性能与材料微观组织结构之间的关系，当需要解决力学和材料学科交叉渗透的问题时，有比较坚实和宽广的理论基础。为学生在今后工作中对材料的选用、设计、改造、创新打下良好的基础。

先修课程基础：《材料科学基础》，《工程力学》与《材料力学》二者之一。

参考书

1. 工程材料力学性能，刘瑞堂等编，哈工大出版社，2001, (TB302.3-43 L666)
2. 材料力学性能，石德珂等编，西交大出版社，1998, (TB301 S521)
3. 材料力学性能，孙振华，清华大学工程力学系讲义，1998
4. 工程力学（工程精力学与材料力学），范钦珊主编，机械工业出版社，2002

**课程号：40350033              课程名：电子显微分析（Introduction to electron microscopy）**

学时：48      学分：3

本课程是清华大学材料学院大四的一学期课程，是国家精品课程。本课程有课堂教学和实验两部分。课堂教学共八章。第1章介绍磁透镜的原理和各种像差。第2章介绍透射电镜的结构和工作原理以及电镜样品的制备。第3, 4章介绍简单电子衍射谱和复杂电子衍射谱。第5章介绍透射电镜的各种衬度和成像机制。第6章介绍电子与物质的相互作用、扫描电镜的结构与成像机制、背散射电子衍射和环境扫描显微术。第7章介绍电子探针显微分析仪和微分析。第8章定性介绍高分辨电子显微术、会聚束衍射、微衍射、电子能量损失谱、扫描透射显微术、扫描探针显微镜、电子全息术、电子三维重构像、球差校正透射电子显微术和超快电子显微术。

课程说明及先修要求：本课程分课堂授课和实验两个部分，课堂讲授采用全英文授课，实验由电子显微镜实验室的老师示范如何做实验（中文讲解）。无先修要求。

教材及参考书：

1. Lecture Notes

2. 《电子显微分析》章晓中编著，清华大学出版社，2006年10月（普通高等教育“十一五”国家级规



划教材 )

3. David B. Williams and C. Barry Carter, *Transmission Electron Microscopy*, Plenum Press (1996).

4. Joseph Goldstein et al, *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis* (3rd Edition), Kluwer Academic/Plenum Publishers (2003).

**课程号: 40350593      课程名: 材料加工原理 Principles of Materials Processing**

学时: 48    学分: 3

内容简介: 材料是可以制造成产品的物质, 把材料制造成产品的过程就是材料加工。材料加工不仅赋予产品一定的形状、尺寸和表面状态, 而且决定和控制材料转变成产品后的内部组织和性能。材料加工过程中的内部组织和性能的形成和变化规律是课程讨论的主要内容。本课程的内容包括三篇: 1) 基于液-固转变的材料加工(凝固、铸造、熔焊等), 2) 基于气-固转变的材料加工(气相沉积、溅射等), 3) 基于固-固转变的材料加工(塑性加工、粉末冶金等)。采用按材料加工过程中的主要相变类型进行分类, 就是为了学生能更方便地学习加工过程中材料成分、组织及性能的形成和变化的规律, 也是材料科学与工程学科本科生的专业知识基础。

课程说明及先修要求: 材料科学基础, 工程力学, 传输原理。

教材及参考书: 《材料加工原理》李言祥 主编 清华大学出版社, 2017。本书是为材料科学与工程学科本科生编写的教材, 也适用于机械工程学科材料成型与控制专业。