

化学专业培养计划

学科门类	理学	代码	07
类别	化学类	代码	0703
专业名称	化学	代码	070301

一、培养目标及基本要求

1. 培养目标:

培养理论基础扎实、知识结构合理、综合素质高、具有较高创新意识和实践能力, 具有从事化学基础研究和应用性研究的化学专业拔尖人才。

2. 基本要求:

素质要求:

有较为全面的社会人文知识和良好的心理素质; 掌握体育知识和科学锻炼的基本技能, 养成锻炼身体的习惯, 身体健康, 达到大学生体育合格标准。

知识要求:

掌握数学、物理等方面的基本理论和基本知识; 有扎实的无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等化学基础学科的基本理论和实验技能。

能力要求:

接受基础研究和应用研究方面的科学思维和科学实验的训练, 具有较好的科学素养, 具有运用所学知识和实验技能进行基础和应用研究能力。

熟练掌握英语, 具备听、说、读、写的基本能力; 达到国家英语四级水平, 并能较熟练地查阅和阅读英文文献, 具有初步的科技英文写作能力。

具有较熟练运用计算机的能力, 会利用计算机解决谱图及数据处理问题, 会获取和应用电子和网络信息。

有较强的自学能力和分析解决问题能力, 以及从事科学研究的能力。

二、本专业的课程体系

1. 公共基础课程

公共基础课程: 思想政治课程, 体育, 人文、管理类课程, 通识教育, 高等数学, 英语, 大学物理, 计算机课程, 工程制图

2. 专业必修课程

基础化学课程: 无机化学, 分析化学, 有机化学, 仪器分析, 物理化学, 结构化学

化工基础课程: 化工原理

3. 专业选修课程

专业通用课程: 计算化学, 文献检索, 科技论文写作等。

专业方向课程: 无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等专业方向理论类、应用类、讲座类课程。

4. 实践教学环节

大学化学实验、综合实验、专业实验、认识实习、生产实习和毕业论文。

三、本专业知识体系的基本框架

知识领域	知识单元	知识点 (*选修)	授课学时
化学基础知识	化学热力学基础	化学热力学基本概念。热力学状态函数的定义, 平衡态。热力学第一、二、三定律。热力学基本定律的应用。多组分系统, 相律, 化学平衡。*熵的本质及玻尔兹曼公式。	12
	化学动力学基础	化学反应速率, 速率方程, 简单级数反应动力学规律, 反应级数的测定及速率常数求算, 反应速率与温度的关系, 活化能, *复杂反应动力学, *反应历程	10
	电化学	电解质溶液理论, 电导, 电迁移, 电极电势, 能斯特方程, 可逆电池电动势及其应用, *电化学动力学初步, *超电势, *化学电源, *电解	10
	界面与胶体化学	表面张力, 表面热力学, 溶液表面吸附, 表面活性剂, 溶胶的性质及其稳定性	8
	催化作用	催化剂与催化作用, 均相酸、碱催化和配位催化, *酶催化, *复相催化, 化学吸附与物理吸附, 吸附等温式, *比表面及其测定, *表面反应历程	12
	量子力学基础和原子结构	微观粒子的波粒二象性, 测不准原理, 氢原子与类氢粒子的薛定谔方程及其解的物理意义, *电子自旋和旋轨函数, 多电子原子的电子结构简介, *原子光谱项	8
	分子的结构和性质	价键理论, 分子轨道理论和双原子分子的结构, *多原子分子的离域分子轨道和定域分子轨道, *多中心键和缺电子分子结构, 杂化轨道理论, 分子轨道的对称性和反应机理, 分子间作用力	8
	晶体结构基础	周期性, 点阵理论, 晶系、晶胞、点群, 金属晶体结构, 离子晶体结构, 非金属元素单质的晶体结构和分子晶体结构简介, 实际晶体与缺陷, *晶体的 X 摄像衍射, *粉末法和物相分析*单晶结构分析	4
	元素化学	元素周期性, IA, IIA 族元素及其化合物, IIIA-VIIA 族元素及其化合物, IB, IIB 族元素及其常见化合物, 过渡元素 (第一过渡系列元素为主) 及其常见化合物, *稀土元素简介	14
	配位化学	配位化合物的基本概念, 价键理论, 晶体场理论, *分子轨道理论, *异构现象, *稳定性	24
有机化学	有机化合物的结构、命名和物理性质, 重要官能团的典型反应及相互转换的常用方法, 基本理论及反应机理	36	

续表

知识领域	知识单元	知识点 (*选修)	授课学时
物质鉴定技术	化学定量分析	滴定分析原理, 法定计量单位, 基准物质, 标准溶液, 滴定指示剂, 多组分选择滴定, 重量分析, 沉淀的形成及影响因素, 沉淀剂选择	20
	原子光谱	原子发射光谱, 原子吸收光谱, *原子荧光光谱	2
	分子光谱	电子光谱, 振动光谱, 转动光谱, 朗伯-比尔定律, 分析条件和测量误差; 紫外可见分光光度法, 化合物的鉴定和定律分析; 红外光谱基团频率与分子结构的关系, 光谱图解析方法, *Raman 光谱, 荧光光谱法原理, 化学发光	4
	核磁共振波谱	核磁共振基本原理, 化学位移, 耦合常数, 谱图的解析	4
	质谱法	离子峰的主要类型, 裂解规律, 图谱解析	2
	电化学分析	电位分析, 玻璃电极, 离子选择性电极; 控制电位和控制电流库仑分析, *线性扫描伏安法和循环伏安法	6
	*固体材料分析方法	X 射线荧光光谱, X-射线光电子能谱, 热分析, 扫描电子显微镜,	10
	*有机化合物鉴定方法	化学鉴定方法, 常见官能团的特征反应, 谱学鉴定方法, 综合谱图解析方法	12
	分离分析	沉淀分离, 萃取分离, 蒸馏, 离子交换分离, 膜分离; 色谱基础理论, 气相色谱法, 高效液相色谱法, 色谱-质谱联用技术, *毛细管电泳	18
	取样与试样处理	环境样品或复杂样品的预处理方法, 分离、富集、纯化技术	8
分析数据处理	测量中的误差及分析数据的统计处理, *分析检验的质量保证, 有效数字机分析结果的表示	6	
合成与制备技术	有机合成	碳碳键的形成及断裂, 官能团转换, 官能团保护, 逆合成分析, 立体化学的基本概念, 外消旋体拆分, 合成中的选择性, 不对称合成, *立体合成控制	
	无机合成	高低温合成技术, 高压合成技术, 真空下的操作技术及合成。纳米粒子与纳米材料, 无机高分子材料, 非晶材料, 多孔材料, *无机膜材料, *先进陶瓷材料。	
信息检索与写作	化学信息学	信息的获取, 实验数据的分析处理及图形表示, *分子结构的图形软件, *科技论文的写作	
化工设计技术	流体流动与传递	流体流动的能量分析, 牛顿粘性定律, 机械损失, 流体流动时的阻力, 热量传递的基本方程, 傅立叶定律, 牛顿冷却定律, 传热过程的热量衡算, 质量传递的基本方程, 传质速率和传质系数, 气液相平衡, 理论塔板与塔板效率, 干燥速率和干燥设备。*常用换热设备类型及特点, *流量测量与流体输送机械简介新型分离技术简介, *超临界萃取。	
	化学反应工程基本原理	均相反应过程及反应器的计算, 反应器的流动模型, 气固相催化反应过程, 反应原理及反应器。	
	*化工制图	零件图与装配图绘制和尺寸标注, 计算机绘图, Auto CAD 图形软件应用, 图纸阅读。化工设备图及零件图阅读, 化工工艺图的绘制。	
	基本物理量及有关参数测定	基本物理量测定, 热力学性质, 温度, 热效应, 活度因子, 平衡常数。电导, 电动势, 表面张力, 固体比表面积, 磁化率, 偶极矩, 摩尔折射度, 动力学性质, 反应级数, 反应速率系数, 活化能。	

四、课程地图

应化专业优培计划课程



五、专业核心课程

课程名称	课程代码	学时数	学分	开课学期
无机化学 (I)	CHM21400T	48	3.0	1
无机化学 (II)	CHM21401T	48	3.0	2
分析化学	CHM32200T	32	2.0	2
有机化学 (I)	CHM23500T	56	3.5	4
仪器分析	CHM22400T	48	3.0	4
有机化学 (II)	CHM23501T	56	3.5	5
物理化学 (I)	CHM34500T	56	3.5	5
物理化学 (II)	CHM34501T	56	3.5	7
结构化学	CHM44600T	64	4.0	7
化工原理	CHE21400E	48	3.0	8
总 计		496	32	

六、总学分及其分配

毕业最低学分

公共基础课		专业基础课	实践环节	专业课	通识教育课程	总学分
必修	选修	必修	必修	选修	选修	
57.5	4	50	32	33	6	182.5

七、总教学周数及分配

总教学周：161 周。其中，理论教学周：116 周；实践教学周：45 周。

八、学制（修业年限）

学制为 4 年，弹性学习年限 3~6 年。

九、授予学位

本专业授予理学学士学位。

十、专业培养计划

表一 专业：应化优培计划 年级：2015

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	修读学期	考核方式	分组	
公共基础课	必修 (57.5)	MAT13802T	高等数学(I)	80	5.0	80	0	0		1	考试		
		PHE10001T	体育(I)	32	1.0	32	0	0		1	考查		
		PHE10000E	军事理论	36	1.0	24	12	0		1	考查		
		MXI11400E	思想道德修养与法律基础	48	3.0	32	16	0		1	考试		
		HSS18000T	大学生身心健康	18	1.0	12	6	0		1	考查		
		ENG33602T	高级英语(I)	64	4.0	64	0	0		1	考试		
		MAT13803T	高等数学(II)	80	5.0	80	0	0		2	考试		
		MXI12200E	中国近现代史纲要	32	2.0	24	8	0		2	考试		
		ENG33603T	高级英语(II)	64	4.0	64	0	0		2	考试		
		PHY11600T	普通物理(I)	64	4.0	64	0	0		2	考试		
		PHY11100L	普通物理实验(I)	30	1.5	0	30	0		2	考查		
		PHE10002T	体育(II)	32	1.0	32	0	0		2	考查		
		MAT11400T	线性代数	48	3.0	48	0	0		4	考试		
		PHY21101L	普通物理实验(II)	30	1.5	0	30	0		4	考查		
		PHY21601T	普通物理(II)	64	4.0	64	0	0		4	考试		
		PHE20000T	体育(III)	32	1.0	32	0	0		4	考查		
		MXI22901E	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	96	6.0	64	32	0		4	考试		
		PHE20001T	体育(IV)	32	1.0	32	0	0		5	考查		
		MXI21400E	马克思主义基本原理	48	3.0	32	16	0		5	考试		
		MAT25500T	概率论与数理统计	56	3.5	56	0	0		5	考试		
		MXI42200E	形势与政策	128	2.0	0	128	0		11	考查		
		选修 (4)	CSE10200C	大学计算机基础	36	2.0	16	0	20		1	考查	
			CSE14302C	C 语言程序设计	44	2.5	24	0	20		4	考查	
			EEE11400E	应用电工学	40	2.5	32	8	0		4	考查	
			MEE11200T	工程制图	32	2.0	28	0	4		5	考查	
			BUS16300T	技术经济与企业管理	40	2.5	40	0	0		7	考查	
CSE14201C	VB 语言程序设计		36	2.0	16	0	20		8	考查			
通识教育	选修 (6)		通识教育课程		6.0						考查		

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	修读学期	考核方式	分组
专业基础课	必修 (50)	CHM21400T	无机化学(I)	48	3.0	48	0	0		1	考试	
		CHM21401L	大学化学实验(I)	60	3.0	0	60	0		1	考查	
		CHM21401T	无机化学(II)	48	3.0	48	0	0		2	考试	
		CHM32200T	分析化学	32	2.0	32	0	0		2	考试	
		CHM21500L	大学化学实验(II)	70	3.5	0	70	0		2	考查	
		CHM23500T	有机化学(I)	56	3.5	56	0	0		4	考试	
		CHM33600L	大学化学实验(III)	80	4.0	0	80	0		4	考查	
		CHM22400T	仪器分析	48	3.0	48	0	0		4	考试	
		CHM32200L	仪器分析实验	40	2.0	0	40	0		4	考查	
		CHM23501T	有机化学(II)	56	3.5	56	0	0		5	考试	
		CHM34500T	物理化学(I)	56	3.5	56	0	0		5	考试	
		CHM33900L	大学化学实验(IV)	110	5.5	0	110	0		5	考查	
		CHM34501T	物理化学(II)	56	3.5	56	0	0		7	考试	
		CHM44600T	结构化学	64	4.0	64	0	0		7	考试	
CHE21400E	化工原理	48	3.0	40	8	0		8	考试			
专业选修课	选修 (33)	CHE35200T	分离科学与技术	32	2.0	32	0	0		8	考查	分析化学模块 不少于4学分
		ENV37201T	环境分析	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM42200T	复杂物质剖析	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM42201T	近代仪器分析进展	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM30201T	纳米技术与生物医药	32	2.0	32	0	0		8	考查	无机化学模块 不少于4学分
		CHM31400T	中级无机化学	48	3.0	48	0	0		7	考查	
		CHM31201T	无机合成	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		MSE24200T	材料化学	32	2.0	32	0	0		7	考查	
		MSE43200T	固体材料表征方法	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM34401T	中级有机化学	48	3.0	48	0	0		7	考查	
		CHM45400T	有机合成	48	3.0	48	0	0		8	考查	
		CHM32203T	有机波谱分析	32	2.0	32	0	0		7	考查	
CHM33200T	立体化学	32	2.0	32	0	0		8	考查	不少于4学分		

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	修读学期	考核方式	分组
专业选修课	专	CHM44200T	催化化学	32	2.0	32	0	0		7	考查	物理化学模块 不少于4学分
		CHM34101T	中级化学反应动力学	24	1.5	24	0	0		7	考查	
		CHM41200T	配位化学	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM45200T	表面活性剂与界面化学	32	2.0	32	0	0		8	考查	
		CHM30203T	电化学应用技术构创与研发	32	2.0	32	0	0		8	考查	
	CHM30001T	化学文献检索	16	1.0	16	0	0		3	考查	专业拓展模块 不少于8学时	
	CHM30200L	综合化学实验	40	2.0	0	40	0		6	考查		
	CHM44400C	计算化学	56	3.0	24	0	32		7	考查		
	MSE35204T	应用电化学	32	2.0	32	0	0		8	考查		
	ENV22201T	环境化学	32	2.0	32	0	0		7	考查		
	BIO11200T	生物化学基础	32	2.0	32	0	0		7	考查		
	CHM40200T	近代化学与技术	32	2.0	32	0	0		8	考查		
	CHM40002T	近代化学研究进展	16	1.0	16	0	0		9	考查		
	CHM40000T	科技论文写作	16	1.0	16	0	0		9	考查		
	CHM30200T	化学实验设计	32	2.0	32	0	0		8	考查		
	MSE20200T	材料导论	32	2.0	32	0	0		8	考查		
	CHM35200T	高分子合成化学	32	2.0	32	0	0		8	考查		
	CHM40201T	绿色化学	32	2.0	32	0	0		8	考查		

实践环节	必修 (32)	PHE19000P	军事训练	2周	1.0	0	0	0		1	考查	
		EEE29101P	电工电子实习	1周	1.0	0	0	0		7	考查	
		CHM29301P	认识实习	1周	1.0	0	0	0		7	考查	
		CHM39301P	生产实习	4周	4.0	0	0	0		8	考查	
		CHM45200L	专业方向综合实验 I	40	2.0	40	0	0		7	考查	
		CHM39101P	应用软件实践	1周	1.0	0	0	0		9	考查	
		HSS49701P	创新与创业	4周	4.0	0	0	0		10	考查	
		CHM45201L	专业方向综合实验 II	40	2.0	40	0	0		8	考查	
		CHM49903P	毕业环节:毕业设计(论文)	+30周	16.0						10,11	考查

表二 英语能力

课程代码	课程名称	学 分	学 时	学 期	课程性质
ENG33602T	高级英语(I)	4.0	64	1	必修
ENG33603T	高级英语(II)	4.0	64	2	必修
CHM30001T	化学文献检索	1.0	16	3	选修
CHM40200T	近代化学与技术	32	2.0	8	选修

表三 计算机能力

课程代码	课程名称	学 分	学 时	开课学期	课程性质
CSE10200C	大学计算机基础	2.0	36	1	选修
CSE14302C	C 语言程序设计	2.5	40	4	选修
CSE14201C	VB 语言程序设计	2.0	32	8	选修
CHM30001T	化学文献检索	1.0	16	6	选修
CHM39101P	应用软件实践	1.0	1 周	7	必修
CHM44400C	计算化学	3.0	56	7	选修

表四 数学基础

课程代码	课程名称	学 分	学 时	开课学期	课程性质
MAT13802T	高等数学(I)	5.0	80	1	必修
MAT13803T	高等数学(II)	5.0	80	2	必修
MAT11400T	线性代数	3.0	48	4	必修
MAT25400T	概率论与数理统计	3.5	56	5	必修

表五 工程设计能力

课程代码	课程名称	学 分	学 时	开课学期	课程性质
MEE11200T	工程制图	2.0	32	5	选修
EEE11300E	应用电工学	2.5	40	5	选修
CHE21400E	化工原理	3.0	48	8	必修
CHM39101P	应用软件实践	1.0	1 周	9	必修
CHM29301P	认识实习	1.0	1 周	8	必修
CHM39301P	生产实习	4.0	4 周	8	必修

表六 专业方向模块课程列表

分析化学方向课程模块

课程名称	学时	学分	开课学期	备注
分离科学与技术	32	2	8	理论类
环境分析	32	2	7	应用类
复杂物质剖析	32	2	7	应用类

近代仪器分析进展	32	2	8	讲座类
纳米技术与生物医药	32	2	8	高年级研讨课

无机化学方向课程模块

课程名称	学时	学分	开课学期	备注
中级无机化学	48	3	7	理论类
材料化学	32	2	7	理论类
无机合成	32	2	8	理论类
固体材料表征方法	32	2	8	应用类

有机化学方向课程模块

课程名称	学时	学分	开课学期	备注
中级有机化学	48	3	7	理论类
有机合成	48	3	8	应用类
立体化学	32	2	8	理论类
有机波谱分析	32	2	7	应用类

物理化学方向课程模块

课程名称	学时	学分	开课学期	备注
催化化学	32	2	7	理论类
界面化学与表面活性剂	32	2	8	理论类
中级化学反应动力学	24	1.5	7	理论类
配位化学	32	2	8	理论类
电化学应用技术构创与研发	32	2	8	高年级研讨课

拓展课程模块

课程名称	学时	学分	开课学期	备注
生物化学基础	32	2	7	学科交叉类
计算化学☆	56	3	7	理论类
科技论文写作	16	1	9	文献写作类
近代化学研究进展	16	1	9	讲座类
化学实验设计	32	2	8	实践类
绿色化学	32	2	8	学科交叉类
高分子合成化学	32	2	8	学科交叉类

表七 按学期课程分配及选课指导

第 1 学期（大一上学期，秋季）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
MAT13802T	高等数学(I)	80	5.0	80	0	0	必修	考试
PHE10001T	体育(I)	32	1.0	32	0	0	必修	考查
PHE10000E	军事理论	36	1.0	24	12	0	必修	考查
MXI11400E	思想道德修养与法律基础	48	3.0	32	16	0	必修	考试
HSS18000T	大学生身心健康	18	1.0	12	6	0	必修	考查
CHM21400T	无机化学(I)	48	3.0	48	0	0	必修	考试
ENG33602T	高级英语(I)	64	4.0	64	0	0	必修	考试
CHM21401L	大学化学实验(I)	60	3.0	0	60	0	必修	考试
CSE10200C	大学计算机基础	36	2.0	16	0	20	选修	考查
PHE19000P	军事训练	2周	1.0	0	0	0	必修	考查
合计	必修 23 学分，选修 1 学分							
<p>1) 该学期课程较为轻松，目的使大家能够从中学过渡到大学的学习阶段。学有余力者应根据个人爱好或需要选修全校通识课（全校通识课共要求选修 6 学分），如人文、社科或哲学类。</p> <p>2) 通识教育课程选修学分共计 6 分，应在第 1~8 学期选修完成；本学期建议选修 2~6 学分的通识教育选修课；并建议 1~4 学期内选修完成“通识教育”课程。</p> <p>3) 《高等数学》为工科基础，无此基础，众多专业课难以相继；本课为考研课程。</p> <p>4) 《高级英语》学习将精读泛读相结合，重在提高听力口语能力，掌握阅读技巧，并迅速增加单词量，准备通过四级考试；英语为考研课程。</p> <p>5) 《无机化学(I)》是本专业的第一门核心课程，主要讲授化学基本原理，是后续专业课的基础，务必学好。</p> <p>6) 《大学化学实验》是本专业的核心课程，在第 1,2,4,5 学期分别开设，为国家级精品资源共享课。该课程是培养实验能力的重要实践教学环节。应该珍惜实验的机会，养成良好的实验习惯，认真做好实验预习，实验过程中认真操作、仔细观察，同时注意安全，实验结束后及时完成实验报告。</p> <p>7) 《大学计算机基础》是为非计算机专业学生提供的计算机基础知识、能力与素质方面的教育，旨在使学生掌握计算机、网络及其它相关信息技术的基本知识，培养学生利用计算机分析问题、解决问题的意识与能力，提高学生的计算机素质，为将来应用计算机知识和技能解决自己专业实际问题打下基础。建议计算机基础欠缺的同学选修。</p>								

第 2 学期（大一下学期，春季）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
MAT13803T	高等数学（II）	80	5.0	80	0	0	必修	考试
PHY11600T	普通物理（I）	64	4.0	64	0	0	必修	考试
PHY11100L	普通物理实验（I）	30	1.5	0	30	0	必修	考查
PHE10002T	体育（II）	32	1.0	32	0	0	必修	考查
MXI12200E	中国近现代史纲要	32	2.0	24	8	0	必修	考试
ENG33603T	高级英语(II)	64	4.0	64	0	0	必修	考试
CHM21401T	无机化学(II)	48	3.0	48	0	0	必修	考试
CHM32200T	分析化学	32	2.0	32	0	0	必修	考试
CHM21500L	大学化学实验(II)	70	3.5	0	70	0	必修	考查
合计	必修课 26 学分							
<p>1) 本学期必修：26 学分。至本学期，应当具备自我学习的能力和自我合理安排课余时间的能力，准备通过英语 4 级考试。</p> <p>2) 通识教育课程选修学分共计 6 分，应在第 1~8 学期选修完成；本学期建议选修 2~6 学分的通识教育选修课；并建议 1~4 学期内选修完成“通识教育”课程。</p> <p>3) 《高等数学》是自动化专业的一门重要的基础学科，在后续的专业基础课程、核心课程及部分方向课程中都有大量应用，应努力打好基础。</p> <p>4) 《普通物理》是工科又一大基础课程，专业课中也用到很多该课程知识。</p> <p>5) 《分析化学》和《无机化学 II》是本专业另外两门专业核心课程，本学期同时学两门专业基础课，要注意合理分配时间和精力。《无机化学 II》课程主要讲授无机元素部分内容。</p>								

第 3 学期（暑期小学期）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
选修课								
CHM30001T	化学文献检索	16	1.0	16	0	0	选修	考查
	合计		1.0					
<p>1. 《化学文献检索》主要学习化学文献的来源、检索的途径和方法，是进行开展化学研究、完成毕业论文必备的基本技能，建议选修。本课程在第 3 学期和第 6 学期同时开设，学生可以根据自己的时间安排进行选课。</p>								

第 4 学期（大二上学期，秋季）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
MXI22901E	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	96	6.0	64	32	0	必修	考试
PHY21101L	普通物理实验（II）	30	1.5	0	30	0	必修	考查
PHY21601T	普通物理（II）	64	4.0	64	0	0	必修	考试
MAT11400T	线性代数	48	3.0	48	0	0	必修	考试
PHE20000T	体育（III）	32	1.0	32	0	0	必修	考查
CHM23500T	有机化学(I)	56	3.5	56	0	0	必修	考试
CHM22400T	仪器分析	48	3.0	48	0	0	必修	考试
CHM33600L	大学化学实验(III)	80	4.0	0	80	0	必修	考查
选修课								
CSE14302C	C 语言程序设计	44	2.5	24	0	20	计算机选修	考查
EEE11300E	应用电工学	40	2.5	32	8	0	工程选修	考查
合计	必修 26 学分，选修 5 学分							
<p>1) 本学期必修 27 学分。本学期课程加重，应处理好平时复习和期末考试的关系，临时抱佛脚极易挂科。</p> <p>2) 《有机化学(I)》是一门非常重要的核心课程，务必学好；该门课程为国家级精品资源共享课，采用双语教学，双语课是教育部双语示范课程。</p> <p>3) 《仪器分析》是本专业核心课程，为国家级精品资源共享课和教育部双语教学示范课程。</p> <p>4) 《C 语言程序设计》可以建立程序设计的基本概念，掌握 C 语言的语法、程序设计的基本方法和技巧，掌握常用的算法和结构化程序设计方法，熟练使用 C 语言的一种开发环境，具备初步的程序设计和调试能力。</p> <p>5) 《应用电工学》是工科基础课程，建议立志将来从事技术开发、工程实践的学生选修此课程。</p>								

第 5 学期（大二下学期，春季）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
PHE20001T	体育（IV）	32	1.0	32	0	0	必修	考查
MXI21400E	马克思主义基本原理	48	3.0	32	16	0	必修	考试
CHM23501T	有机化学(II)	56	3.5	56	0	0	必修	考试
CHM34500T	物理化学(I)	56	3.5	56	0	0	必修	考试

CHM33900L	大学化学实验(IV)	110	5.5	0	110	0	必修	考查
MAT25500T	概率论与数理统计	56	3.5	56	0	0	必修	考试
选修课								
MEE11200T	工程制图	32	2.0	28	0	4	工程选修	考查
合计	必修 19.5 学分, 选修 2.0 学分							
<p>1) 本学期必修 18.5 学分。本学期学业任务较为轻松, 抓住这个机会通过英语四、六级考试。</p> <p>2) 《有机化学(II)》和《物理化学(I)》是两门非常重要的核心课程, 务必学好; 这两门课程均为国家级精品资源共享课。</p> <p>3) 《线性代数》为工科数学基础, 讨论矩阵理论、与矩阵结合的有限维向量空间及其线性变换理论。</p> <p>4) 《概率论与数理统计》是控制理论不可或缺的数学基础之一。使学生初步掌握处理随机事件的基本思想和方法, 培养学生运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。该课程为考研科目, 准备攻读工科硕士的学生应学好这门课。</p> <p>5) 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》为考研政治课之一, 是马克思主义原理在中国的应用和发展, 请重视。</p> <p>6) 《工程制图》是工科基础课程, 建议立志将来从事技术开发、工程实践的学生选修此课程。</p>								

第 6 学期 (暑期小学期)

课程代码	课程名称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
选修课								
CHM30200L	综合化学实验	40	2.0	0	40	0	拓展选修	考查
合计	选修 2 学分							
1) 《综合化学实验》包括 4 个综合性实验, 涉及材料的合成和性能表征, 是综合实验能力的训练。								

第 7 学期 (大三上学期, 秋季)

课程代码	课程名称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
CHM44600T	结构化学	64	4.0	64	0	0	必修	考试
CHM34501T	物理化学(II)	56	3.5	56	0	0	必修	考试
EEE29101P	电工电子实习	1 周	1.0	0	0	0	必修	考查
CHM32200L	仪器分析实验	40	2.0	0	40	0	必修	考查
CHM29301P	认识实习	1 周	1.0	0	0	0	必修	考查
选修课 (请参考选课指导)								
CHM44400C	计算化学	56	3.0	24	0	32	拓展选修	考查
MSE24200T	材料化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查

CHM32203T	有机波谱分析	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM34101T	中级化学反应动力学	24	1.5	24	0	0	拓展选修	考查
ENV22201T	环境化学	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
BIO11200T	生物化学基础	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
CHM31400T	中级无机化学	48	3.0	48	0	0	方向选修	考查
CHM34401T	中级有机化学	48	3.0	48	0	0	方向选修	考查
CHM44200T	催化化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
BUS16300T	技术经济与企业管理	40	2.5	40	0	0	公共选修	考查
合计	必修 13.5 学分, 选修 27.0 学分							
<p>1) 本学期必修 10.5 学分。本学期开始专业选修课程增多, 建议根据自己的意愿选择专业方向, 建议在本学期提供的拓展选修和方向选修课程中选修至少 10 学分。</p> <p>2) 《物理化学(II)》是一门非常重要的核心课程, 务必学好; 该门课程为国家级精品资源共享课。</p> <p>3) 《仪器分析实验》结合仪器分析课程内容进行各种分析仪器的操作及应用训练, 仪器设备比较贵重, 珍惜实验的机会, 仔细听老师讲解, 遵从实验室规定, 避免误操作损坏仪器。</p> <p>4) 《结构化学》是本专业核心课程, 是在化学基础课程群中的高级课程。结构化学是从原子、分子的尺度研究物质的结构以及结构与物质的物理、化学性质关系的一门基础学科, 主要概括为几何结构和电子结构以及静态结构和动态结构两个层面。</p> <p>5) 《技术经济与企业管理》可以增强经济观念, 培育管理意识, 将技术实践与经济效益正确地结合起来, 使技术上的先进性与经济上的合理性得到统一, 以适应现代工业企业对懂技术、会经营、善管理的高素质复合型人才的需要。</p> <p>6) 《计算化学》是本专业的特色课程, 为国家级精品资源共享课。主要运用数学、统计学与计算机科学的方法, 进行化学、化工的试验设计、数据与信息处理、分类、解析和预测。可以掌握应用计算机解决化学、化工相关问题的基本思路、基本原理、基本方法和基本技能。</p> <p>7) 《中级反应动力学》在原有无机化学和物理化学讨论化学动力学的基础上更深入地讨论化学反应的速率和机理。具体包括: 化学反应进行的条件(温度、压力、浓度及介质等)对化学反应速率的影响; 化学反应的历程的研究, 是从动态出发, 由宏观的、唯象的研究进而到微观的分子水平的研究, 明确物质的结构与化学反应能力之间的关系, 揭示化学反应过程的宏观与微观机理。课程还介绍了化学反应动力学原理在多相反应动力学和催化反应动力学中的应用。</p> <p>8) 《中级无机化学》是无机功能材料方向模块中的理论类课程。在学习了无机化学和物理化学课程之后, 再次应用现代的化学理论和物理化学的知识阐述无机化学的内容, 加深对无机化合物的性质的认识, 对无机化学的认识达到螺旋式上升的高度。</p> <p>9) 《中级有机化学》是药物和有机化学方向模块中的理论类课程。课程系统和深入地介绍现代有机结构理论, 有机化合物结构和反应性之间的关系。</p> <p>10) 《有机波谱分析》可以掌握有机化学“四大谱”的常规解析知识, 在从事有机合成工作中, 能看懂有机化合物的各种光谱图, 并能做出正确判断。通过核磁、质谱、红外、紫外以及 X-射线单晶体衍射技术等可以快速准确地鉴定有机化合物的结构。另外, 通过实时光谱测量可以及时定性和定量地监测反应的进程, 分析有机反应的机理。</p> <p>11) 《催化化学》主要讲授催化的基本概念, 多相催化的基本理论, 催化剂的制备及表征方法等, 培养学生运用催化作用的基本原理、思想, 分析和解决工业催化剂研究、生产、选择和使用中问题的能力。</p>								

第 8 学期（大三下学期，春季）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
CHE21400E	化工原理	48	3.0	40	8	0	必修	考试
CHM39301P	生产实习	4 周	4.0	0	0	0	必修	考查
CHM452000L	专业方向综合实验 I	40	2.0	0	40	0	必修	考查
选修课（请参考选课指导）								
CSE14201C	VB 语言程序设计	36	2.0	16	0	20	拓展选修	考查
CHE35200T	分离科学与技术	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
ENV37201T	环境分析	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM42200T	复杂物质剖析	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM31201T	无机合成	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
MSE43200T	固体材料表征方法	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
MSE35204T	应用电化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM41200T	配位化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM45400T	有机合成	48	3.0	48	0	0	方向选修	考查
CHM33200T	立体化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM45200T	表面活性剂与界面化学	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM42201T	近代仪器分析进展	32	2.0	32	0	0	方向选修	考查
CHM40200T	近代化学与技术	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
CHM30201T	纳米技术与生物医药	32	2.0	32	0	0	高年级研讨课	考查
CHM30203T	电化学应用技术构创与研发	32	2.0	32	0	0	高年级研讨课	考查
合计	必修课 9 学分，选修课 27 学分							
<p>1) 本学期必修 13 学分。本学期必修课分量较轻，建议至少选修 12 学分。</p> <p>2) 《生产实习》是本专业重要的实践教学环节，主要培养工程意识。其中两周为下厂实习，需要外出到燕山石化等实习基地，在实习过程中，听从指导教师和厂区管理人员的指挥，注意自身和财产安全。</p> <p>3) 《专业方向综合实验 I》和《专业方向综合实验 II》分别在第 8 学期和第 10 学期开设，内容涉及应用化学专业四个专业方向的综合实验技能。</p> <p>4) 《化工原理》是本专业核心课程，是应化专业学生加强工程基础的重要课程。</p> <p>5) 《分离科学与技术》是分析科学与技术方向的重要课程之一，本课程介绍用以提高分析方法的专一性和灵敏度的各种分离、富集方法和技术及其在交叉学科中的应用，包括沉淀分离、液液萃取分离、柱层析、薄层色谱、纸色谱、离子交换分离、大孔树脂柱色谱等。同时介绍毛细管电泳、离子色谱法的分离机理和应用领域。</p> <p>6) 《复杂物质剖析》主要讲授各类复杂物质的剖析特点、剖析原理、剖析思路、剖析程序和剖析方法，包括各种复杂样品中各组分的分离、纯化、定性、定量及结构分析等。本课程理论与应用实践相结合，增</p>								

强学生分析问题和解决问题的综合能力，开发学生自主学习能力，培养学生创新思想和创新能力。该课程为国家级精品资源共享课。

- 7) 《环境分析》介绍环境分析化学的基础理论、基本知识和相关技术的基础上，重点讲解痕量分析中的不确定度；环境样品的采集、制备和分解；痕量有机污染物分析的预处理新技术；化学形态分析；生物传感器；流动注射分析；突发环境事件的现场快速应急分析技术和重大环境问题及相关分析技术等。
- 8) 《无机合成》是无机功能材料方向的重要课程之一，可以掌握无机合成的基本原理、反应规律、现代无机合成的一般方法及新型合成技术、分离提纯技术。
- 9) 《材料化学》是无机功能材料方向模块中的理论类课程。主要是以晶体学等知识为基础，介绍晶态材料、非晶态材料、金属材料、无机非金属材料、高分子材料、纳米材料及新型功能材料的性质、特点、结构等基本知识。掌握材料的性质与结构的关系、材料合成条件的选择、材料性能、功能的分析检测方法和材料合成的基本方法。
- 10) 《固体材料表征方法》讲解固体材料研究中常用的分析表征方法，主要包括 X 射线衍射技术、电子显微镜技术、电子探针分析、能谱分析、热分析技术、光谱分析技术、核磁共振谱技术等研究方法及这些方法在材料研究中的综合应用。
- 11) 《配位化学》主要介绍配位化学的基本原理和知识，以及现代配位化学的新知识、新物质、新领域、新成果、新进展及趋势。
- 12) 《有机合成》系统地介绍有机合成中的逆合成分析，官能团转化和保护，合成路线的设计与评价，合成方法和策略等。
- 13) 《立体化学》系统讲授立体化学的基本概念和本理论，光学活性有机化合物的制备方法。
- 14) 《近代化学与技术》主要学习应用化学专业英语知识，熟悉专业文献的英文体裁和语言特点及写作方法；通过英文材料阅读理解，使学生熟悉近代化学发展和最新进展（如交通、能源、环保等）。
- 15) 《近代仪器分析进展》介绍近代分析测试技术的现代和未来发展趋势，了解不同分析测试技术的应用对象和测试方法。内容包括：光电子能谱法，X 射线衍射分析，扫描及透射电镜，质谱及联用技术等。
- 16) 《应用电化学》是精细化学品方向模块的重要课程，是在无机化学和物理化学等课程的基础上，进一步研究电化学基础原理和实际应用。与科学研究和生产实践联系密切，涉及化工、冶金、化学电源、金属腐蚀与保护、电化学加工以及电化学分析等生产实践，以及新能源、新材料、微电子技术、生物化学等高新技术领域。
- 17) 《纳米技术与生物医药》与《电化学应用技术构创与研发》为高年级研讨课，建议应化优培班的学生选修。

第 9 学期（暑期小学期）

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
CHM39101P	应用软件实践	1 周	1.0	0	0	0	必修	考查
选修课								
CHM40000T	科技论文写作	16	1.0	16	0	0	拓展选修	考查
CHM40002T	近代化学研究进展	16	1.0	16	0	0	拓展选修	考查
总计：必修 1 学分，选修 2 学分								

- 1) 《应用软件实践》
- 2) 《科技论文写作》系统地介绍撰写科技论文的一般原则、介绍科技论文写作与发表的发展历程、对论文的每一部分如何写作给出具体的指导、讲解了从论文投稿到发表的过程中论文作者应注意的事项(包括如何提交论文、如何处理论文的后续事宜、讲解在科技写作中应该如何正确使用英文)、介绍如何撰写学位论文、准备简历等。
- 3) 《近代化学研究进展》课程为讲座类课程,拓展学生的视野,让学生了解化学学科的最新进展。

第 10 学期 (大四上学期, 秋季)

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
HSS49701P	创新与创业	4 周	4.0	0	0	0	必修	考查
CHM49903P	毕业环节: 毕业设计 (论文)	+20	16.0	0	0	0	必修	考查
CHM45201L	专业方向综合实验 II	40	2.0	0	40	0	必修	考查
选修课 (请参考选课指导)								
CHM30200T	化学实验设计	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
CHM35200T	高分子合成化学	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
CHM40201T	绿色化学	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
MSE20200T	材料导论	32	2.0	32	0	0	拓展选修	考查
合计	必修 4 学分, 选修 8 学分							
<p>1) 《化学实验设计》主要讲授化学试验中常用的设计和优化方法。是将数学特别是数理统计方法与化学有机结合起来的一门课程。课程内容主要包括: 因子设计法, 正交设计法, 均匀设计法, 单纯形优化法, 另外还包括 K 值分析法、方差分析法以及回归分析法等三种数据处理方法, 在课程讲授过程中重点将各种方法与化学试验中的实际问题结合起来, 使学生通过学习认识到试验设计的重要性。</p> <p>2) 《材料导论》由材料学院老师开课。</p> <p>3) 《高分子合成化学》由材料学院老师开课。</p> <p>4) 《绿色化学》介绍绿色化学的概念、原理、工艺以及绿色合成等基本知 识, 使学生掌握利用绿色化学原理和工艺技术解决现实中环境危害、资源枯竭等问题, 开发环境友好、可持续发展的化工产品和化工技术, 加强学生的环保意识和可持续发展重要性的认识。</p> <p>5) 《毕业环节》每人一题, 全部为论文类。从第 10 学期延续至第 11 学期。在教师指导下独立完成文献查阅、翻译、方案论证、设计 (实验)、设计论文撰写等工作, 最终参加答辩。毕业环节综合考察学生四年所学的知识能力。</p>								

第 11 学期 (大四下学期, 春季)

课程代码	课 程 名 称	总学时	学分	授课学时	实验学时	上机学时	课程类型	考核方式
必修课								
CHM49903P	毕业环节: 毕业设计 (论文)	+20	16.0				必修	考查
MXI42200E	形势与政策	128	2.0	0	128	0	必修	考查
	合计		18.0					

- 1) 本学期必修 18 学分。本学期所有课程为必修。
- 2) 《毕业环节》每人一题，全部为论文类。从第 10 学期延续至第 11 学期。在教师指导下独立完成文献查阅、翻译、方案论证、设计（实验）、设计论文撰写等工作，最终参加答辩。毕业环节综合考察学生四年所学的知识能力。
- 3) 《形势与政策》为公共类必修课程。