

化学专业（本科 070301）人才培养方案

化学专业前身是 1971 年德州学院建校伊始就设置的化学教育专业(专科)，化学专业（本科）设立于 2004 年，毕业生已有 10 届。现有在校生 243 人，已经为社会输送化学专业基础扎实、实验技能优良、综合素质较强的本科毕业生 547 人。

化学专业以名师工程、精品课程群建设、团队建设和学科建设为契机，提升师资整体水平。化学专业配备教师齐全，专兼职授课教师 29 人，生师比 8.5 : 1。其中教授 8 人、副教授 13 人；青岛科技大学、齐鲁工业大学、山东医学科学院兼任硕士生导师 4 人，省级教学名师 1 人，校级教学名师 2 人，校级青年教学骨干 2 人，校级学科带头人 2 人。具有博士学位的教师 15 人，占本专业授课教师比例 51.7%。教师的职称结构、年龄结构、学源结构合理，学历层次高，业务素质高，敬岗爱业。化学专业目前有 1 门省级精品课程，两个校级精品课程群，并有“化学与化工基础实验教学示范中心”、“应用化学”校级重点学科和“配位化学和功能材料”省高校重点实验室作为专业依托，2009 年化学专业教学团队获批成为德州学院第二批校级教学团队。

化学专业坚持先进教学理念引领，明确教学改革目标，2014 年化学专业确定为校级专业综合改革试点专业，并取得初步改革成效。坚持教授为本科生授课制度，坚持“科教融合”，鼓励任课教师将自己的科研方向融入教学内容中去。

化学专业的就业率高，就业岗位广，涵盖化学、化工、能源、材料、环保、医药、轻工等领域从事质检、分析化验、教育教学与培训、材料制备、药物合成、技术开发、生产技术管理和科学研究以及产品销售与市场推广等多方面工作，还有部分毕业生考取事业编和公务员。化学专业学生基础扎实，考研率高，近五年的考研率均接近 50%，其中 2013 届 46%，2014 届 54%，2015 届 46%，2016 届 39%，2017 届 46%，其中半数考生考取“211”，“985”高校。化学专业为服务地方经济建设和社会发展做出了积极的贡献，受到广大用人单位的欢迎，赢得了良好的社会声誉

一、培养目标

本专业培养适应国家和区域经济社会发展需要，具有高度的社会责任感、良好的科学与人文素养，能够较系统扎实地掌握化学基础知识、基本理论和基本技能，具备较强的社会适应能力和专业实践能力，富有创新意识，了解学科前沿和发展趋势，可到化学及相关学科领域进一步深造，或在化学及相关领域从事教学与培训、产品研发与分析检测、化学品生产及质量控制与管理等方面工作的创新性应用型人才。

二、培养要求

(一) 通用要求

1. 思想政治素质：坚定中国特色社会主义共同理想，自觉践行社会主义核心价值观。
2. 道德法纪素质：具有良好的规则意识，遵守道德规范和纪律法规。
3. 身心健康素质：具备健康的身体素质和心理素质。
4. 科学文化素养：掌握一定的人文社会科学、自然科学、工程技术等基础知识，具备良好的人文素质和科学素养。
5. 信息应用能力：具有较好的信息获取、评价、交流、传递和应用的能力。
6. 语言交际能力：具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力。
7. 创新创业能力：具有追求创新的态度和创业意识，具有良好的思维方式。

(二) 专业要求

本专业学生主要学习化学方面的基本知识、基本理论和基本技能与方法，受到科学思维和科学实验的基本训练，初步掌握化学研究、开发和应用等基本方法和手段，初步具备发现、提出、分析和解决化学及相关问题的能力；具有安全意识、环保意识和可持续发展理念。

1. 掌握本专业所需的数学、物理等学科的基本理论和基本知识；
2. 系统掌握无机化学、分析化学(含仪器分析)、有机化学、物理化学(含结构化学)及化学工程的基础知识、基本原理和基本实验技能；
3. 了解化学工程、生命、材料、能源、环境等相关领域的基础知识；
4. 了解化学领域的知识体系、学科前沿、发展趋势和应用前景以及化学相关产业发展状况；

5. 掌握中外文资料查询、文献检索及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；
6. 能够发现、提出、分析和解决问题，具有从事化学研究和其他实际工作的能力。
7. 有一定的实验设计，创造实验条件，归纳、推理、分析实验结果，撰写理论，参与学术交流的能力。

（三）开设课程与培养要求的对应关系矩阵

开设课程与培养要求对应关系矩阵，是将专业培养要求中的知识、能力和素质要求，落实到开设课程等具体的教学环节中，从而实现专业培养目标。为准确描述培养要求，借鉴 Bloom 将认知分成 6 个（依次递增）层次的来描述。表 1 为化学专业培养程度要求，表 2、表 3、表 4 分别为知识、能力、素质培养要求实现矩阵。

表1 化学专业培养程度要求

程度	中英文名称	含义	中英文关键词	教学环节要求
6	评判 Evaluation	评判指那种能抓住要领，善于质疑辨析，基于严格推断，富于机智灵气，清晰敏捷的日常思维能力	Appraise(评价) Interpret(演绎) Criticize(批判) Justify(辩护) Support(支持)	有反复的训练和测试要求，比如：三级项目(设计中的反复性思索与改进)。
5	综合 Synthesis	综合指具备观察能力、实践能力、思维能力、整合能力和交流能力。	Design(设计) Develop(发展) Create(创造) Compose(整理) Organize(组织)	有重要的训练和测试要求，比如：三级项目(设计中的综合分析)。
4	分析 Analysis	分析指具备把一件事情、一种现象、一个概念分成较简单的组成部分，找出这些部分的本质属性和彼此之间的关系单独进行剖析、分辨、观察和研究的一种能力。	Analyze(分析) Break down(划分) Identify(辨别) Present(面向) Formulate(构思) Subdivide(细分)	有主要的训练和测试要求，比如三级项目(设计中的事务本质分析与提高)。
3	应用 Application	应用指在思考的基础上，能够灵活地将所学的知识解决实际问题的一种能力。	Apply(应用) Conduct(指导) Solve(解决) Demonstrate(展示) Compute(计算) Relate(联系) Use(使用)	有训练和测试要求，比如综合设计性实验、小的设计项目等。
2	理解 Comprehension	理解指在概念的基础上，进一步达到系统化和具体化，重新建立或者调整认知结构，达到知识的融会贯通，并使知识得到广泛的迁移，知道它是“为什么”。	Explain(解释) Distinguish(归类) Paraphrase(诠释) Summarize(总结) Generalize(概况)	有训练和测试的要求，比如练习题、小的设计性实验、课程研讨等。
1	认知 Knowledge	认知是指人脑加工、储存和提取信息的能力，即人们对事物的构成、性能与他物的关系、发展动力、发展方向以及基本规律的把握能力。	Define(定义) Label(标出) List(列举) Recite(详述) Select(选择)	有所提及但没有训练和测试要求，比如课程讲解、研讨、验证性实验等。

表4 素质培养要求实现矩阵

实现课程和实践项目		公共必修课																	公共选修课						专业必修课	专业拓展课	实践环节													
		马克思主义基本原理	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	中国近现代史纲要	思想道德修养与法律基础	形势与政策	大学英语1	大学英语2	大学英语3	大学英语4	公共体育1	公共体育2	公共体育3	公共体育4	计算机基础	大学生创业基础教育	大学生心理健康教育	大学生职业生涯规划指导	军事理论与训练	A 大学语文与应用写作、文学艺术修养类课程	B 传统文化、世界文明类课程	C 经济法类课程	D 科学技术、环境保护与可持续发展类课程	E 人际交往与心理健康类课程				F 拓展创新创业类课程												
3.1 综合素质	3.1.1 具备马克思主义的世界观、人生观和价值观。	5																																						
	3.1.2 具备中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信，具备深入推进中国特色社会主义事业的信心和决心。	6	6																																					
	3.1.3 充分认识到革命的必要性、正义性和进步性；具备拥护党的领导和接受马克思主义指导的自觉性；树立“只有社会主义才能救中国，只有社会主义才能发展中国”的坚定信念，坚定走中国特色社会主义道路的信心。	6	6	6																																				
	3.1.4 具有坚定的思想政治信念，坚持马克思主义指导思想，坚定中国特色社会主义共同理想，做社会主义核心价值观、中国梦的坚定信仰者与自觉追求者；具备良好的国家意识，关心国家时事。	6	6			6																																		
	3.1.5 具备较强的国防意识和国防素养。																	5																						
	3.1.6 具有良好的道德法纪意识，养成自觉遵守道德法纪的习惯；树立正确的权利、义务、责任观念。				5																	5																		
	3.1.7 具备较强的经济意识、法律意识和较高的法律修养。				5																	5																		

三、课程设置

(一) 主干学科

化学

(二) 核心课程及主要实践性教学环节

1. 核心课程

无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析、结构化学、物理化学、高分子化学、化工原理。

2. 主要实验教学环节

无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、综合化学实验。

3. 主要实践性教学环节

专业见习、仿真实习、生产实习、社会实践、毕业实习、毕业论文等。

(三) 各环节学时学分比例

表 5 课程类型、学分及比例分配表

课程类型		课程性质	总学时	理论学时	实验实践学时	总学分	理论学分	实验实践学分	学分所占比例
通识教育课程	公共基础平台	必修	784	400	384	43	25	18	25.29%
	公共选修模块	选修	160	160	0	10	10	0	5.88%
专业教育课程	专业基础课程	必修	464	272	192	23	17	6	13.53%
	专业核心课程	必修	672	368	304	32.5	23	9.5	19.12%
	专业拓展课程 (专业选修课程)	选修	616	520	96	35.5	32.5	3	20.89%
集中实践环节		必修	26周	0	26周	26	0	26	15.29%
合计			2696	1720	976	170	107.5	62.5	100%
学分比例说明		1. 本专业总学分为 170 学分； 2. 本专业实验实践学分为 62.5 学分，其中公共基础平台 18 学分，专业基础课程 6 学分，专业核心课程 9.5 学分，专业拓展（选修）课程 3 学分，集中实践环节 26 学分，占总学分的 36.76%。 3. 专业课总学分为 117 学分，其中专业基础课程 23 学分，专业核心课程 32.5 学分，集中实践环节 26 学分，专业拓展（选修）课程 35.5 学分。专业拓展（选修）课程学分占专业课总学分的 30.34 %。							

四、修读要求

（一）修业年限与授予学位

标准学制四年，弹性学制三至八年。毕业最低修读学分为 170 分，达到学士学位授予条件者授予理学学士学位。

（二）毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，思想品德考核鉴定合格，参加普通话水平测试并达到规定标准，参加《国家学生体质健康标准》测试合格，修满综合教育学分。

五、指导性教学计划进程安排

表 6 指导性教学计划进程表

课程类别	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配			各学期学分分配								考核方式		
					讲授	实验 上机	其他	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年				
								1	2	3	4	5	6	7	8			
公共基础平台课程	240001	马克思主义基本原理	2	32	32					2								考试
	240002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	64						4							考试
	240003	中国近现代史纲要	2	32	32				2									考试
	240004	思想道德修养与法律基础	2	32	32			2										考试
	240005	形势与政策	2	32	32			0.5	0.5	0.5	0.5							考查
	240006	思想政治理论课综合实践课程	4					1	1	1	1							考查
	230001-230004	大学英语	12	256	128		128	3	3	3	3							考试
	330001-330004	公共体育	4	128			128	1	1	1	1							考查
	100001	计算机基础	3	64	32	32			3									考查
	490003	大学生创业教育	2	48	16		32			2								考查
	490002	大学生心理健康教育	2	48	16		32	2										考查
	490004	大学生职业发展与就业指导	2	48	16		32					2						考查
	490001	军事理论与训练	2					2										考查
		合计		43	784	400	32	352	11.5	10.5	9.5	9.5	2					
专业基础平台课程	070003	高等数学 II-1	4	64	64			4									考试	
	080002	大学物理 II	3	48	48				3								考试	
	093101	无机化学 A- I	4	64	64			4									考试	
	093105	无机化学 A- II	3	48	48				3								考试	
	093103	无机化学实验 A- I	2	64		64		2									考试	
	093107	无机化学实验 A- II	2	64		64			2								考试	
	093109	分析化学	3	48	48					3							考试	
	093110	分析化学实验 A	2	64		64				2							考试	

		合计	23	464	272	192		10	8	5						
专业 核心 课程 平台	093205	有机化学 A-I	4	64	64					4					考试	
	093206	有机化学 A-II	3	48	48						3				考试	
	093207	有机化学实验 A-I	2	64		64					2				考试	
	093208	有机化学实验 A-II	2	64		64						2			考试	
	093212	物理化学 A-I	4	64	64						4				考试	
	093213	物理化学 A-II	2	32	32							2			考试	
	093214	物理化学实验 A	2	64		64						2			考试	
	093216	仪器分析	3	64	32	32						3			考试	
	093201	综合化学实验 I	2	64		64						2			考试	
	091351	化工原理 B	3.5	64	48	16						3.5			考试	
	093318	结构化学 A	3	48	48							3			考试	
	094306	高分子化学	2	32	32							2			考试	
			合计	32.5	672	368	304				6	9	17.5			
	专业必修课学时、学分合计			55.5	1136	640	496		10	8	11	9	17.5			
专业 拓展 (选修) 模块	070004	高等数学 II-2	4	64	64										考查	
	080005	大学物理实验 II	0.5	16		16									考查	
	093301	中等无机化学	2	32	32										考查	
	093302	高等有机化学	2	32	32										考查	
	093303	高等物理化学	2	32	32										考查	
	093304	现代分析测试技术	2	32	32										考查	
	093305	配位化学	2	32	32										考查	
	093306	化学工艺学	2	32	32										考查	
	093320	文献检索	1.5	32	16	16									考查	
	093307	化学专业英语	2	32	32										考查	
	093319	化学实验室安全基础	1	16	16										考查	
	093308	综合化学实验 II	2	64		64									考查	
	093309	合成化学	2	32	32										考查	
	093310	胶体与界面化学	2	32	32										考查	
092307	生物化学	2	32	32										考查		

094310	高分子材料	2	32	32													考查
094311	新能源材料与器件	3	48	48													考查
093311	化学前沿讲座	1	16	16													考查
092313	清洁生产与可持续发展	2	32	32													考查
091303	化工环保与安全	2	32	32													考查
093312	应用有机化学	2	32	32													考查
091302	化工仪表及自动化	2	32	32													考查
093321	化学化工产业发展状况与政策	0.5	8	8													考查
092319	国外先进环保技术及发展	2	32	32													考查
092305	环境化学	2	32	32													考查
092320	环境工程进展	2	32	32													考查
094314	大学生科技竞赛指导	2	32	32													考查
093313	无机化学提高课	2	32	32													考查
093331	有机化学提高课-I	2	32	32													考查
093332	有机化学提高课-II	2	32	32													考查
093315	分析化学提高课	2	32	32													考查
093333	物理化学提高课-I	2	32	32													考查
093334	物理化学提高课-II	2	32	32													考查
093317	仪器分析提高课	2	32	32													考查
093322	化工原理提高课	2	32	32													考查
070905	高等数学提高课	6	96	96													考查
合计(规定选修)		35.5	616	520	96												
实践模块	093401	社会实践	2								2						考查
	092402	专业见习 I	1							1							考查
	093402	专业见习 II	2								2						考查
	094404	课程实习 I	1									1					考查
	093403	课程实习 II	1										1				考查
	093404	仿真实习	2									2					考查
	093405	生产实习	1											1			考查

	091498	毕业实习	8											8	考查
	092408	毕业论文（设计）	8											8	考查
	合计		26	26周					1	4	3	2		16	
公共选修 模块	大学语文与应用写作类		2	32	32										考查
	传统文化、世界文明与文学艺术 修养类类		2	32	32										考查
	经济管理与法律类		2	32	32										考查
	人际交往与身心健康类		2	32	32										考查
	拓展提高与创新创业教育类		2	32	32										考查
	合计		10	160	160					2	2	2	2	2	
总计			170	2696	1720	624	352	21.5	18.5	23.5	24.5	24.5	4	2	16

六、创新创业教育学分

表 7 化学专业创新创业教育学分汇总表

平台		课程（或实践环节）	学分	备注
通识教育	公共基础	大学生创业基础教育	2	
		大学生生涯规划与就业指导教育	2	
	公共选修	创新创业类课程模块	2	
专业教育	专业实践课程与专业选修课程	社会实践	4	
		学科前沿讲座		
		化学化工产业发展状况与政策		
创新创业实践	创新创业实践			
	创新创业教育学分认定项目	大学生创新创业训练计划项目		
		学科竞赛		
		学术论文		
		参加学术会议		
		专利		
		科研训练		
		调研报告		
		“三下乡”社会实践		
		志愿者服务公益活动		
		学校社团活动		
		创业实践活动		
		职业资格认证考试		
		等级考试		
企业实践（教学计划外）				
听取专业报告或讲座				
学分置换（替代）说明： 1. 本科生在校期间须修读创新创业教育不少于 10 学分，多修学分可以置换选修课程学分； 2. 与专业关系不密切的创新学分和技能学分可置换（替代）公共选修模块课程，但不超过 6 学分； 3. 与专业密切相关的创新学分和技能学分可置换（替代）专业选修模块课程（实践环节）0~30 学分； 4. 参加省级及以上部门组织的统一考试取得的创新学分与技能学分，可置换（替代）本专业人才培养方案中规定的相应课程（包括必修课、选修课，实践环节）学分。 5. 学分置换（替代）方案，在学生入学时公布。				

七、课程介绍及修读指导建议

(一) 课程介绍

1. 高等数学 II (课程编号:070003、070004)

参考学时: 128 学时

参考学分: 8 学分

概述: 高等数学课程是理工科各专业的一门重要的通识性专业基础课程。该课程是培养学生理性思维的重要载体, 是训练学生熟练掌握数学工具的主要手段。通过该课程的学习, 学生应获得一元函数微积分及其应用、多元函数微积分及其应用、常微分方程的基本概念、基本理论、基本方法和基本的运算技能。该课程将为学生学习工程数学、专业基础课以及其它专业课程打下必要的数学基础, 为这些课程提供必需的数学概念、理论、方法、运算技能和分析问题、解决问题的能力素质, 是从事理论和实际工作的基本工具, 是培养理性思维和基本科学文化素质的重要基础课程。

前导课程: 初等数学

后续课程: 各专业相关专业课程

说明: 适用于化学、生物、医学、农学、地理、纺织、服装等各专业。

2. 大学物理 II (课程编号:080002)

参考学时: 48 学时

参考学分: 3 学分

概述: 大学物理课程是理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用的自然科学。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域, 应用于生产技术的许多部门, 是其他自然科学和工程技术的基础。通过本课程学习使学生比较系统的掌握物理学的基础知识和研究方法, 主要是掌握力学、电磁学等各专业相关领域的基本概念、基本理论和基本方法。通过比较全面的学习, 使学生能运用相关理论解决实际生产生活的简单问题, 树立科学的世界观, 增强分析问题和解决问题的能力, 培养探索精神和创新意识, 为后继课程学习打好基础。

前导课程: 高中物理 高等数学

后续课程: 各专业相关专业课程

说明: 适用于对物理学基础要求一般的汽车工程、生物、农学、医学等各类理工类专业。

3. 大学物理实验 II (课程编号: 080005)

参考学时: 16 学时 (理论课时: 0, 实验课时: 16)

参考学分: 0.5 学分

概述: 大学物理实验是一门对非物理学理工科相关专业学生开设的基础实验课程。主要培养学生的基本科学实验技能, 提高学生的科学实验基本素质, 使学生初步掌握实验科学的思想和方法; 培养学生理论联系实际和实事求是的科学作风, 认真严谨的科学态度, 积极主动的探索精神, 遵守纪律, 团结协作, 爱护公共财产的优良品德。通过大学物理实验的学习, 使学生更深入地理解理论课上的物理思想, 培养学生对物理现象的观察和分析能力, 使学生获得用实验方法和技术来研究物理现象和规律的独立工作能力, 为学生学习后继的实验课程打下坚实的实验基础。

前导课程: 大学物理

后续课程: 相关专业实验课

说明: 非物理学理工科相关专业

4. 无机化学 A (课程编号: 093101、093105)

参考学时: 64+48 学时

参考学分: 7 学分

概述: 《无机化学 A》是针对化学专业、材料化学专业大一学生所开设的一门专业必修课, 也是环境工程、化学工程与工艺等化学相关本科专业学生的重要基础课。该课程包括无机化学基本理论和元素无机化学两部分, 内容既与中学化学相衔接, 又为后续专业课程的学习提供必备的理论基础, 起到了承前启后的作用。通过本课程的学习, 使学生掌握近代物质结构理论基础、化学热力学基础、化学动力学基础、化学平衡等基本理论, 掌握元素及其化合物的结构、性质以及用途, 使学生能够利用无机化学的基本理论和方法去了解、分析、掌握周围物质世界, 能从宏观及微观角度去学习、研究化合物的性质及其变化规律, 提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力, 提高学生对一般无机化学问题的解决能力, 培养学生辩证唯物主义世界观。

前导课程: 高中化学、物理、数学知识作为基础。

后续课程: 有机化学、分析化学、物理化学等

说明: 适用于化学专业。

5. 无机化学实验 A (课程编号: 093103、093107)

参考学时：64+64 学时

参考学分：4 学分

概述：无机化学实验是化学专业、材料化学专业必修基础课程。通过无机化学实验教学，逐步掌握化学实验的基本知识及基本操作技能，获得大量物质变化的感性认识；通过进一步熟悉元素及其化合物的重要性质的反应，掌握无机化合物的一般分离和制备方法；加深对化学基本原理和基础知识的理解和掌握，从而养成独立思考，独立准备和进行实验的实践能力；培养观察和记录实验现象、归纳、综合、正确地处理分析数据，用语言表达实验结果的能力；培养学生事实求是的科学态度，准确、细致、整洁等良好的科学习惯及科学的思维方法，为理论课的学习积累感性知识和印证化学基础理论，以后的学习和工作打下必要的基础。

前导课程：高中化学

后续课程：有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、专业课程实验等

说明：适用于化学专业。

6. 分析化学（课程编号：093109）

参考学时：48 学时

参考学分：3 学分

概述：分析化学是研究物质的化学组成与结构的测定方法、步骤及有关理论的一门学科。它是化学学科中一个重要的分支，在国民经济的发展，国防力量的壮大，自然资源的开发及科学技术的进步等各方面均起着举足轻重的作用。分析化学课程是环境工程、材料化学、化学工程与工艺等专业的专业基础课，也是化学专业的专业核心课程。通过本课程的学习，要求学生系统的掌握分析化学的基础理论和基本技巧，准确树立“量”的概念，初步具有选择分析化学方法，正确判断和表达分析结果的能力，并解决各类样品分析和有关科研中的实际问题，同时为后续专业课程的学习打下基础。

前导课程：高等数学，无机化学，有机化学等。

后续课程：仪器分析，环境监测等。

说明：适用于化学工程与工艺、环境工程、材料化学、化学等专业。

7. 分析化学实验 A（课程编号：093110）

参考学时：64 学时

参考学分：2 学分

概述：分析化学实验是化学化工学院化学专业的一门专业必修基础课，是化学专业一门重要的基础课程。

分析化学实验重点在于使学生掌握常量组分的定量分析的基本知识、基本理论和基本方法，掌握分析测定中的误差来源、表征及实验数据的统计处理。了解常用的分离方法、吸光度法的原理及应用，重在让学生建立起严格的“量”的概念，加强素质教育，注重从事理论研究、实际工作的能力和严谨的科学态度科学作风的培养，提倡创新精神。

分析化学实验主要包括：练习基本操作的实验；与分析化学理论教学有关内容的实验；培养基本操作技能和进行科学研究能力的试验性、研究性、设计性的实验；学科间相互渗透的综合实验，并加强分离科学、生命科学、环境科学和计算机在分析化学中的应用的內容‘对生物试样、有机试样和药物试样的研究都有所关注。

前导课程：A 无机化学、无机化学实验、分析化学 后续课程：仪器分析、仪器分析实验

后续课程：物理化学实验、专业实验等

说明：适用于化学专业。

8. 有机化学 A (课程编号:093205、093206)

参考学时：64+48 学时

参考学分：7 学分

概述：有机化学是化学专业重要的基础和专业课程，也是实验性很强的学科。按大纲要求，课时 112 学时，在第三学期和第四学期开设。

本课程在学习无机化学的基础上，使学生掌握有机化学基本知识和理论，包括脂肪烃、芳香烃、卤代烃、醇、醛、酮及其衍生物，取代羧酸，含氮、硫、磷、砷类和甾族化合物等各类基本有机化合物，旋光异构现象和有机化合物的光谱分析简介，分子轨道理论简介。通过本课程的学习为专业课打好坚实的理论基础，为日后继续深造、从事化学、化工、生物科学的教学、科研与开发，打下坚实的基础。

前导课程：无机化学、无机化学实验，有机化学实验等

后续课程：分析化学、分析化学实验、物理化学、物理化学实验等

说明：适用于化学专业。

9. 有机化学实验 A (课程编号:093207、093208)

参考学时：64+64 学时

参考学分：4 学分

概述：有机化学实验是化学专业重要的基础和专业课程，也是实验性很强的学科。按大纲要求，实验课时 128 学时，实验课既是对有机化学理论知识的巩固和吸收又是学生从事化工、制药和环保工作的基本技能和训练，该课程在培养学生良好的科学道德和科学作风方面起到十分重要的作用，也是这门实验课的基本宗旨之一。为此，我们根据有机化学实验课的基本特点、目的和要求，结合我校学生的基本素质和学时安排特点，制订了有机化学实验的大纲，既加强基本操作的掌握，又强调实验的严谨态度，严格考查和严明纪律。

前导课程：无机化学、无机化学实验，有机化学等

后续课程：分析化学、分析化学实验、物理化学、物理化学实验等

说明：适用于化学专业。

10. 物理化学 A (课程编号:093212、0932013)

参考学时：64+32 学时

参考学分：6 学分

概述：物理化学是化学科学中的一个重要学科，它借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，探求化学运动中具有普遍性的基本规律的一门学科，是化学的理论基础。物理化学研究物质的相变、化学变化方向及平衡规律的化学热力学和统计热力学，研究化学反应速率与机理的化学动力学，以及研究分子结构和化学键的量子化学、结构化学，具有特殊规律的热化学、电化学、光化学、催化和胶体化学等。

物理化学课程是我校化学专业本科生一门重要的主干基础课，也是化工、材料化学、环境等专业的重要基础课，在化学化工类教学计划的各种自然科学理论课中，物理化学课程居于承上(第一层次：公共理论层次)启下(专业理论层次)的重要枢纽地位，它对于学生科学思维和综合素质的培养，动手能力和创造能力的提高起着至关重要的作用。物理化学为无机化学、分析化学、有机化学等提供了最一般的原理。同时，由于物理化学与化学学科其它分支学科的结合，出现了许多新的研究方向：生物化学、药物化学、计算化学、激光化学、表面科学等。

前导课程：无机化学、有机化学、分析化学、高等数学、物理学等。

后续课程：结构化学、专业选修课等

说明：适用于化学专业。

11. 物理化学实验 A (课程编号:093214)

参考学时: 64 学时

参考学分: 2 学分

概述: 物理化学实验作为化学实验科学的重要分支,它是化学相关专业学生必修的一门独立的基础实验课程。这门课的主要目的是培养学生初步掌握物理化学实验方法。训练学生学会主要的物化实验技术。掌握实验数据的处理及实验结果的分析与归纳方法。从而使学生对物化课程中基本理论加深理解,提高他们运用这些基本理论解决实际化学问题的能力。

本课程包括物理化学学科中基本物理量、基本参数和理化数据的测定等基本实验、提高型实验和研究创新型等实验。通过本门课程的学习,使学生了解实验的基本实验方法和实验技术,学会使用仪器的操作,培养学生的动手能力;通过实验操作、现象观察和数据处理,锻炼学生分析问题、解决问题的能力;加深对有关学科原理的理解,给学生提供理论联系实际和理论应用于实际的机会。

前导课程: 无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验

后续课程: 综合化学实验等

说明: 适用于化学专业。

12. 仪器分析 (课程编号:093216)

参考学时: 64 学时 (含实验学时 32 学时)

参考学分: 3 学分

概述: 仪器分析课程是化学、材料化学、化学工程与工艺、环境工程等专业的一门专业必修基础课。仪器分析是采用特殊的仪器设备,通过测量物质的某些物理或物理化学性质的参数及其变化来获取物质的化学组成、成分含量及化学结构等信息的一类分析方法。仪器分析所包括的分析方法很多,每一种分析方法所依据的原理不同,所测量的物理量不同,操作过程及应用情况也不同。随着科学技术的迅速发展,对仪器分析方法寄予越来越大的期望,并提出越来越高的要求。大学化学类本科生的仪器分析理论与实验教学越来越显示其重要性。通过本课程的学习,了解各类仪器分析方法的基本原理、仪器基本结构仪器其基本应用,为今后的工作及更深一步地学习作必要的铺垫。

前导课程: 无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、大学物理等。

后续课程: 波谱分析、环境监测、药物分析等。

说明: 化学、材料化学、化学工程与工艺、环境工程等专业。

13. 化工原理 B (课程编号:091351)

参考学时: 64 学时 (含实验学时 16 学时)

参考学分: 3.5 学分

概述: 化工原理课程是化学类及相近专业必修的一门重要的技术基础课, 在化学专业人才培养中起到十分重要的作用。这门课程是综合运用数学、物理、化学等基础知识, 分析和解决化工生产中单元操作问题的工程学科, 担负着由理论到工程、由基础到专业的桥梁作用。本课程强调理论和实际相结合, 因此具有极强的工程性和应用性。通过对本课程知识的系统学习, 将使 学生获得常见化工单元操作过程及设备的基础知识、基本理论和基本计算能力, 并受到必要的基本操作技能训练。培养学生的工程技术观点, 提高他们理论联系实际, 运用所学知识分析和解决工程实际问题的能力。

前导课程: 四大基础化学、普通物理、高等数学

后续课程: 专业选修课等。

说明: 化学、材料化学、化学工程与工艺、环境工程等专业。

14. 综合化学实验 I (课程编号:093201)

参考学时: 64 学时

参考学分: 2 学分

概述: 本课程是让学生在已完成无机化学、有机化学、化学分析、仪器分析、物理化学与结构化学实验的基础上进一步接受多学科交叉综合的实验训练, 涉及化学合成、分离与纯化、结构分析与表征、性能测试研究等。本课程旨在提高学生综合化学实验能力与水平, 熟悉现代结构分析测试仪器的操作使用, 了解化学实验最新技术及发展动态, 培养学生独立实验与化学研究的能力、综合分析解决问题的能力, 培养学生严谨的科学态度与实事求是的作风、创新意识与探索精神, 提高学生的专业与综合素质。

前导课程: 无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、仪器分析实验、物理化学实验等

后续课程: 综合化学实验 II

说明: 适用于化学专业。

15. 结构化学 A (课程编号:093318)

参考学时: 48 学时

参考学分: 3 学分

概述：结构化学是研究原子、分子和晶体的微观结构，研究原子和分子运动规律，研究物质的结构和性能关系的科学，是化学的一个重要分支。这里所指的结构和运动规律，涉及原子和分子层次的空间排布，涉及微观粒子所遵循的量子力学规律，它包括原子中电子的分布和能级组合、分子的化学组成、分子的空间构型和构象、分子中电子的分布、化学键的性质和分子的能量状态、晶体中原子的空间排布、晶体的能量状态等内容。结构化学根据结构决定性能、性能反应结构的基本原则，探讨物质的结构与性能间的关系。本课程主要探讨物质的静态结构，其任务是使学生掌握微观物质运动的基本规律，获得原子、分子及晶体结构的基本理论、基础知识，了解物质的结构与性能关系，了解研究分子和晶体结构的近代物理方法的基本原理，加深对前修课程，如无机化学、有机化学等的有关内容的理解，为后续课程的学习打下必要的基础。

前导课程：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等

后续课程：相关专业选修课。

说明：适用于化学专业。

16. 高分子化学（课程编号：094306）

参考学时：32 学时

参考学分：2 学分

概述：高分子化学是化学专业的一门专业必修课。学生在掌握无机化学、有机化学、分析化学和物理化学课基础上，学习聚合物合成与高分子理论，了解和掌握高分子合成反应的实施方法，同时了解高分子学科的新知识、新技术、新进展。同时进一步培养学生分析问题，研究问题和解决问题能力，培养学生的创新精神和自学能力，为学好高分子材料方向其他的后续课打下坚实的基础。

前导课程：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等

后续课程：专业选修课高分子材料等

说明：适用于化学专业。

（二）修读指导建议

化学学科注重实验，所以化学专业是一个理论性和实践性都很强的理科专业，学习专业知识之前学生应该具备一定的自然科学及人文科学的基本素养，并了解一定的理科知识，在此基础上，系统的学习化学专业基本知识、基本理论和基本技能。为使学生更好的选择需要的课程进行修读，提出以下指导性建议：

1. 学生在修读完成必修课程的基础上,应根据自身需要选择拓展性课程进行修读。

2. 希望能够进一步深造(到高校和科研机构读研)的同学,建议深入修读专业基础及核心课程的相关提高课程(中等无机化学、高等有机化学、高等物理化学、现代分析测试技术、无机化学提高课、有机化学提高课、分析化学提高课、仪器分析提高课、物理化学提高课、高等数学提高课等),为进一步深造打好基础。

3. 希望在化学化工类企业的一般技术岗位(生产技术、分析检测、质量控制监督等)就业的同学,建议修读与化学工艺、化学合成与样品分析检测相关的课程,如:合成化学、现代分析测试技术、化学工艺学、综合化学实验 II、化工仪表与自动化、化工环保安全、清洁生产与可持续发展等。

4. 希望在化学化工类企业的高级技术岗位(产品研发与工艺创新)有所发展的同学,建议修读化学合成及材料合成相关课程,如:合成化学、配位化学、应用有机化学、高分子化学、高分子材料、新能源材料与器件等。

5. 希望在化学工程、生命、材料、能源、环境等化学相关相近领域有所发展的同学,建议修读这些领域的相关课程,如:生物化学、环境化学、高分子材料、新能源材料与器件、化工仪表及自动化、环境工程进展等。

6. 该专业为了培养学生的创新创业能力,还开设了创新创业实践模块课程,建议学生有选择性的进行修读。

方案执笔人 (签字)	方案审核人 (签字)	教学单位负责人 (签字)	教学单位 (公章)