

应用化学专业人才培养方案

专业代码：070302

一、专业简介

应用化学专业创办于 2009 年，重在培养基础扎实、知识面宽、实践能力强、综合素质高、具有创新精神，能够系统地掌握化学检测分析的基础理论、专业知识和基本技能与方法，能在化学、化工、轻工、医药、食品等领域的企事业单位、技术公司、科研院所、高等院校等部门从事产品开发、技术研究、生产、经营及教育教学工作的应用型高级专门人才。

应用化学专业现有专任教师 8 人，其中博士 2 人，硕士 5 人，具有高级专业技术职称 3 人。本专业具有材料表面新技术研究所及大学化学实验中心、仪器分析、分析化学、无机化学、有机化学、物理化学等 6 个实验室。实验室面积 740m²，实验设备 280 余台套。有黑龙江省质量监督检测研究院、哈尔滨市产品质量监督检验院、黑龙江省珍宝岛药业有限公司、工程训练中心等多个校内外实习实训基地，承担应用化学专业学生的认识实习和生产实习等实践教学任务。学生初次就业率达 100%，考研率为 18.75%。

二、专业培养目标

本专业培养适应社会经济发展需求，能够运用应用化学的理论和实验技能，从事化学品的合成和分析检测方面的工作；培养具有创新意识和实践能力，有社会责任感的化学专业的应用型高级专门人才。学生毕业后，经过 5 年左右的社会和职业领域实践，能够达到以下目标：

- 1.具备良好的科学、人文素养、工程素质和职业道德；
- 2.能够从事化学品的合成、检验、分析方面的工作；
- 3.具有能够运用所学专业知识和技能，对化学品及相关工程设计、实施和运行的能力；
- 4.具备沟通、交流、合作能力和创新精神；
- 5.具备终身学习和服务社会的能力。

三、专业学制及修读学分规定

基本学制 4 年，弹性学制 3 年~6 年。

应用化学专业要求学生必须修满规定学分的必修课、选修课及所有实践性环节，成绩合格，且毕业设计（论文）通过答辩，获得总学分 190 学分（含综合教育学分 10 学分），准予毕业。

四、学生毕业要求

本专业学生在校期间主要学习应用化学的基本知识、技术和方法，接受实习实训、技能培训和工程实践，培养基础扎实、能力强、素质高、具有创新精神的应用型高级专门人才。依据社会经济发展需求和专业特色，参考专业认证标准要求，本专业毕业生知识、能力应达到如下要求：

- 1.具有良好的人文艺术和社会科学素养，较强的社会责任感和职业道德，较好的语言、文字表达能力；

- 2.能够将数学、自然科学和工程基础知识运用于化学品的合成及检测；
- 3.应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，通过文献研究化学品的合成和分析方面的问题，以获得有效结论；
- 4.能够在化学品的合成和分析环节中体现创新意识，同时考虑社会健康、安全、法律、文化以及环境等因素；
- 5.能够使用恰当的相关化学技术资源和信息技术工具来解决课题或生产中的综合问题；
- 6.具有初步的方案设计、实施、解决化学品的复杂工程问题的能力；
- 7.工作中具有较强的主动性，具有责任意识、团队合作精神和沟通能力，并具备一定的国际视野和跨文化交流的能力；
- 8.具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力，并能在多学科环境中加以应用；
- 9.了解与分析检测、化学品生产行业相关的法规和政策，正确认识应用化学对于客观世界和社会的影响。

毕业生能力与培养目标关系矩阵详见表 1。

表 1 毕业要求与培养目标关系矩阵

培养目标 / 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1					
毕业要求 2					
毕业要求 3					
毕业要求 4					
毕业要求 5					
毕业要求 6					
毕业要求 7					
毕业要求 8					
毕业要求 9					

五、授予学位

达到《黑龙江工程学院普通本科毕业生学士学位授予工作实施细则》规定的毕业生，授予理学学士学位。

六、主干学科

化学。

七、核心课程

无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、波谱分析、电化学分析与应用、现代色谱分析、合成化学。

八、课程与毕业要求的关系矩阵

表 2 课程与毕业要求关系矩阵

课程名称	毕业 要求 1	毕业 要求 2	毕业 要求 3	毕业 要求 4	毕业 要求 5	毕业 要求 6	毕业 要求 7	毕业 要求 8	毕业 要求 9
思想道德修养与法律基础									
马克思主义基本原理									
中国近现代史纲要									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论 体系概论									
《习近平总书记系列重要讲话》 专题辅导									
大学英语									
大学日语									
大学俄语									
大学体育									
大学计算机基础									
创业基础									
应用化学导论									
高等数学 A									
线性代数 B									
大学物理 B									
概率论与数理统计 C									
工程文化、工程技术与社会									
哲学、人文科学与社会科学类									
文化与传统类									
经济与管理									
外国语言文化类									
自然科学技术与方法类									
创新创业与就业									
无机化学									
分析化学									
有机化学									
物理化学									
工程制图									
化工原理									
材料化学									
催化化学									
化工环保与安全									
电化学分析与应用									

波谱分析									
现代色谱分析									
合成化学									
专业英语									
高分子化学									
日用品化学									
生物化学									
纳米材料与技术									
工业及城市废水处理									
固体废弃物再生资源化									
药物化学									
绿色化学									
电子显微镜与能谱分析									
食品化学									
腐蚀与防护									
精细化学品化学									
计算机在化学中的应用									
涂料化学									
功能材料概论									
精细化学品质量评价									
环境化学									
材料表面技术									
化工过程与设备									
企业管理									
热分析技术与应用									
表面化学									
网络技术与应用									
入学教育									
军事训练									
公益劳动									
大学物理实验 B									
工程训练 (C)									
大学数学实验									
文献检索实践									
毕业教育									
分析化学实验									
无机化学实验									
有机化学实验									
物理化学实验									
专业技能训练									
专业综合实验									

专业实习									
顶岗实习									
企业文化认识与体验									
思想道德修养与实践									
毕业设计（论文）									

九、课程配置流程图

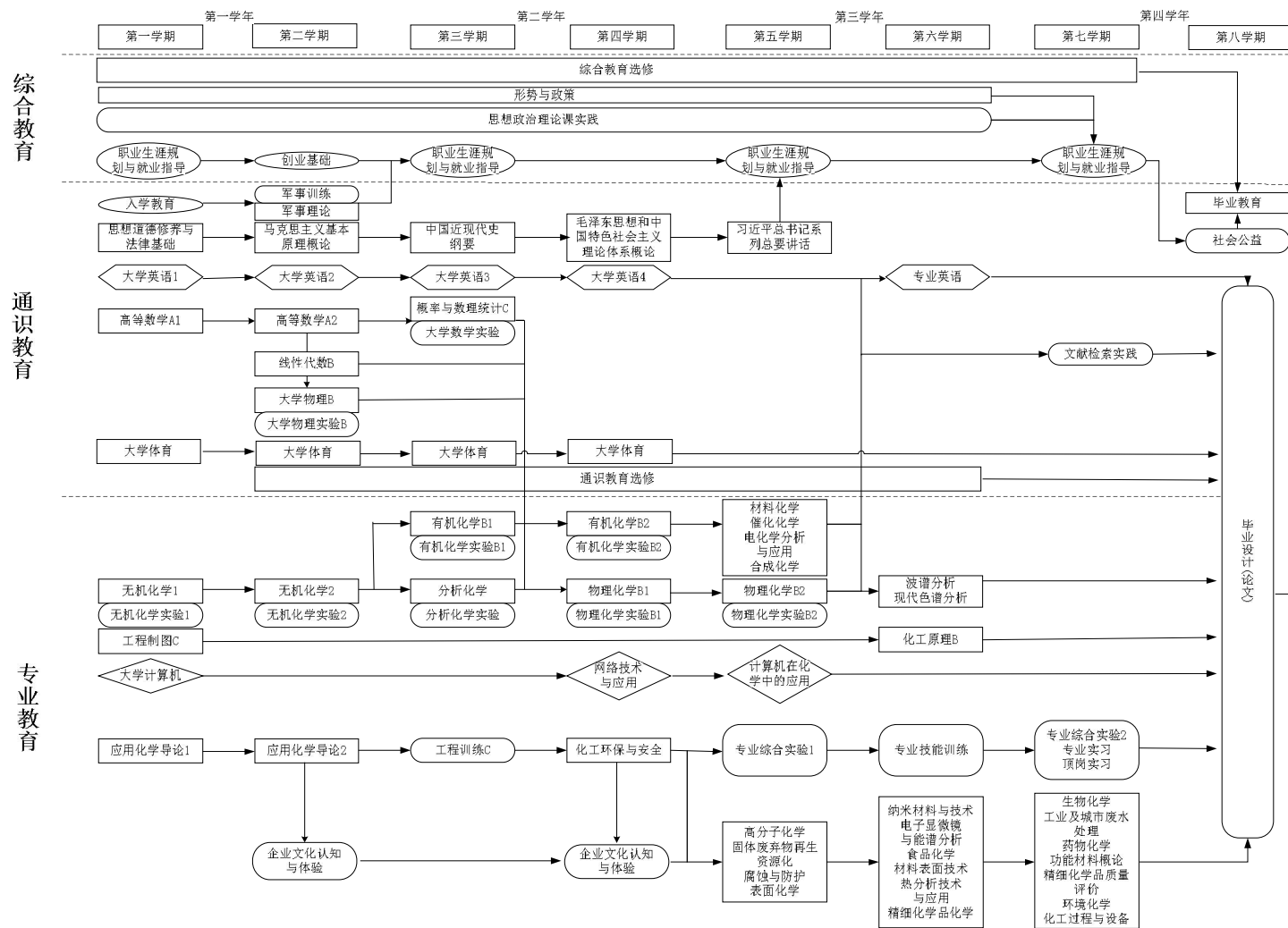


图 1 课程配置流程图

职业素养教育；
 实践能力培养；
 计算机和网络信息技术应用能力培养；
 语言应用能力培养；
 创新创业教育

十、课程设置及课时安排表、教学进程表

1. 理论教学课程设置及课时安排见附件 1-1
2. 实践教学环节设置及课时安排见附件 1-2
3. 教学进程表见附件 1-3

附件 1-1: 应用化学专业理论教学课程设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配																																					
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年																															
									1	2	3	4	5	6	7	8																														
									16周	16周	17周	18周	17周	15周	5周	0周																														
通识教育	必修	1	13A150001	思政	思想道德修养与法律基础	3	32	16	48																																					
		2	13A150002	思政	马克思主义基本原理概论	3	40	8		48																																				
		3	13A150003	思政	中国近现代史纲要	2	32				32																																			
		4	13A150004	思政	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48					48																																		
		5	13A150007	思政	《习近平总书记系列重要讲话》专题辅导	1	16							16																																
		6	11A150001 11A150002 11A150003 11A150004	外语	大学英语 1-4	10	112	96	64	64	48	32																																		
			11A150005 11A150006 11A150007 11A150008	外语	大学日语 1-4																																									
			11A150009 11A150010 11A150011 11A150012	外语	大学俄语 1-4																																									
			7	15A150001	体育																					大学体育	4	128		32×4																
			8	08A150001	经管																					创业基础	2	16	16		32															
			9	16A150001	学工																					军事理论	1	16	16		32															
		10	07A150001	计算机	大学计算机	2	20	12	32																																					
		11	05A150201 05A150202	材料	应用化学导论 1-2	2	32		16			16																																		
		12	10A150001 10A150002	数学	高等数学 A1-2	11	176		88	88																																				
		13	10A150008	数学	线性代数 B	2.5	40			40																																				
	14	10A150012	数学	概率论与数理统计 C	2	32				32																																				
	15	06A150003	电信	大学物理 B	4	64			64																																					
	小计						52.5	804	164	280	400	144	128	16																																
	选修	16				哲学与社会																																								
		17				语言、文学与艺术																																								
		18				历史与文化																																								
		19				政治与法律																																								
		20				经济与管理																																								
21					自然科学与技术																																									
22					创新创业与就业																																									
23					学校特色																																									
小计						12	192			32	64	32	32	32																																
专业教育	专业基础	必修	24	04B150004	机电	工程制图 C	2.5	24	16	40																																				
			25	05B150202 05B150203	材料	无机化学 1-2	5.5	88		48	40																																			
			26	05B150204	材料	分析化学	3	48				48																																		
			27	05B150205 05B150206	材料	有机化学 B1-2	5.5	88				48	40																																	
			28	05B150207 05B150208	材料	物理化学 B1-2	6.5	104					56	48																																
			29	05B150209	材料	化工原理 B	3	48							48																															
			30	05B150210	材料	材料化学	4	48	16						64																															
			31	05B150211	材料	催化化学	4	48	16						64																															
			32	05B150212	材料	化工环保与安全	2	32						32																																
			小计						36	528	48	88	40	96	128	176	48																													

注：1. 为考试课程 2.分别用下脚标 1 2表示课程开课学期的前半段、后半段。

续附件 1-1

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配									
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	3	4	5	6	7	8		
									16周	16周	17周	18周	17周	15周	5周	0周		
专业教育	限选	33	05C150210	材料	电化学分析与应用	3.0	32	16						48				
		34	05C150211	材料	波谱分析	3.0	32	16						48				
		35	05C150212	材料	现代色谱分析	3.0	32	16						48				
		36	05C150213	材料	合成化学	3.0	32	16					48					
		小计						12.0	128	64					96	96		
	任选	37	05D150214	材料	高分子化学	2.0	32					32						
		38	05D150215	材料	日用品化学	2.0	32					32						
		39	05D150216	材料	生物化学	2.0	32								32			
		40	05D150217	材料	纳米材料与技术	2.0	32							32				
		41	05D150218	材料	工业及城市废水处理	2.0	32									32		
		42	05D150219	材料	固体废弃物再生资源化	2.0	32							32				
		43	05D150220	材料	药物化学	2.0	32									32		
		44	05D150221	材料	绿色化学	2.0	32					32						
		45	05D150222	材料	电子显微镜与能谱分析	2.0	32								32			
		46	05D150223	材料	食品化学	2.0	32								32			
		47	05D150224	材料	腐蚀与防护	2.0	32							32				
		48	05D150225	材料	计算机在化学中的应用	2.0	32								32			
		49	05D150226	材料	表面化学	2.0	32								32			
		50	05D150227	材料	涂料化学	2.0	32							32				
		51	05D150228	材料	功能材料概论	2.0	32									32		
		52	05D150229	材料	精细化学品质量评价	2.0	32										32	
		53	05D150230	材料	环境化学	2.0	32										32	
		54	05D150231	材料	材料表面技术	2.0	32								32			
		55	05D150232	材料	化工过程与设备	2.0	32										32	
		56	05D150233	管理	企业管理	2.0	32								32			
		57	05D150234	材料	热分析技术与应用	2.0	32									32		
		58	05D150235	材料	专业英语	2.0	32									32		
		59	05D150236	材料	精细化学品化学	2.0	32									32		
		60	05D150237	材料	网络技术与应用	2.0	32							32				
		小计						18.0	288					32	32	128	96	
		合计						130.5	1940	276	368	472	304	320	352	304	96	
		学期理论课平均周学时									23	27.7	17.9	17.8	20.7	20.3	19.2	

注：1. 为考试课程 2.分别用下脚标 1 2表示课程开课学期的前半段、后半段。

附件 1-2 应用化学专业实践教学环节设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配								实习、实训 基地名称
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1 16周	2 16周	3 17周	4 18周	5 17周	6 15周	7 5周	8 0周	
通识教育	必修	1	16E150007	学工	入学教育			1周	1周								
		2	16E150008	学工	军事训练			2周		2周							
		3	16E150009	学工	毕业教育			1周							1周		
		4		学工	公益劳动			1周				1周					
		5	16E150002	图书馆	文献检索实践	1.0		1周							1周		
		6	16E150005	工程训练中心	工程训练(C)	2.0		2周			2周						工程训练中心
		7	06E150007	电信	大学物理实验B	1.0		32		32							
		8	10E150015	数学	大学数学实验	0.5		16			16						
专业教育	必修	专业基础	9	05E150237	材料	分析化学实验	1.0		32			32					
			10	05E150238 05E150248	材料	无机化学实验 1-2	2.0		64	32	32						
			11	05E150239 05E150249	材料	有机化学实验 B1-2	2.0		64			32	32				
			12	05E150240 05E150250	材料	物理化学实验 B1-2	2.0		64				32	32			
		13	05E150241 05E150251	材料	企业文化认识 与体验 1-2	2.0		2周		1周		1周					
		14	05E150242	材料	专业技能训练	4.0		4周					4周				
		15	05E150243	材料	专业实习	4.0		4周						4周			
		16	05E150244 05E150252	材料	专业综合实验 1-2	6.0		6周				2周		4周			
		17	05E150245	材料	顶岗实习	6.0		6周							6周		
		18	05E150246	材料	毕业设计(论文)	16.0		16周								16周	
合计						49.5	46周 /272	1周 /32	3周 /64	2周 /80	1周 /64	3周 /32	4周	15周	17周		
综合教育	必修	1	13G15006	思政	思想政治理论课实践	2		2周	2周								
		2	13G15006	思政	形势与政策	2	24	8	24(授课)+8(专题讲座)								
		3	16G15005	就业	职业生涯规划与就业指导	1.5	24		6		6		6		6		
		4	学术讲座				0.5										
	选修	5	创新创业活动				4										
		6	学科专业竞赛														
		7	科技学术活动														
		8	校园文化活动														
		9	体育活动														
		10	资格认证														
合计						10											

注：入学教育、毕业教育、军事训练、公益劳动等实践教学环节原则上不计学分，但学生必须参加并作为优考核内容。

附件 1-3 应用化学专业教学进程表

学 年	学 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26							
一	1			+	←						16	→										:												
	2	←				9	→							←			7	→				:	RS											
二	3	←								17	→										:													
	4	←								18	→										:	RS												
三	5	←								17	→										ZS	ZS	:											
	6	←								15	→										:	ZX	ZX	ZX	ZX									
四	7	←	5	→				ZS	ZS	ZS	ZS	ZY	ZY	ZY	ZY	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	W											
	8	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B																	

注：+入学教育 军训 课堂教学 : 考试 假期 毕业答辩 毕业教育 工程训练
 B毕业设计 RS 企业文化认识与体验 ZS专业综合实验 W文献检索实践 ZY专业实习
 BS 顶岗实习 ZX专业技能训练

十一、企业人才培养方案

应用化学应用型高级人才培养模式参照“3+1”模式，3年在校学习，累计1年在企业学习和做毕业设计，并将在企业学习阶段分散到4年中的不同学期，做到企业学习“四年不断线”，全面提升学生的综合实践能力。将校内实践教学资源与校外实践教学基地相结合，教学与科研生产相结合，强化校企合作，加强实践教学质量监控，提高实践教学的质量。

1. 工程实践条件

基于企业环境与工程文化教育的整体框架，按照化学产品设计、制备、分析检测等过程，将培养标准细化为能力标准，通过项目驱动实现能力培养。围绕学校工程科技人才的培养目标，以现代工程观为指导，以创新能力培养为核心，强化工程实践教学，按照国际专业认证标准的要求，深化工程人才培养模式改革与创新。贯彻现代工程教育 CDOIO-A 理念(Conceive, Design, Organize, Implement, Operate, Assess)，重新设计工程教育培养方案。将课堂教学与企业实践相结合，建立充足的现场学习和实习基地。学校依托学科、专业、教师与知名企业建立稳定的“产学研”合作关系，建立高水平的校外实践教学基地，让学生有机会接触现代化的设备和生产工艺流程，认识和了解国内先进检测仪器及方法，领略现代化的管理模式。

(1) 实习企业

黑龙江省质量监督检测研究院、哈尔滨市产品质量监督检验院、黑龙江省珍宝岛药业有限公司、哈尔滨三联制药有限公司、哈药集团制药总厂、中国蓝星哈尔滨石化有限责任公司、黑龙江建龙化工有限公司、哈尔滨可口可乐饮料有限公司、哈尔滨化工研究所、黑龙江省科学院石油化学研究院等。

(2) 时间安排

学生在企业学习、依托企业进行的实践教学共计 38 个教学周。

(3) 培养方式

企业参观、生产认识、技术交流；

参加企业培训；

分岗位操作训练；

按项目成立若干技术协作组，参与产品的合成与分析检测；

定期对学生技能进行测试，测试合格者作为技术人员顶岗参与生产过程。

(4) 企业学习内容及安排

企业文化认识与体验

实习时间：第 2 学期 1 周和第 4 学期 1 周。

实习方式：现场讲解与观摩。

实习内容：了解企业工程文化、企业工程环境及管理体系，完成工程职业道德教育和良好的质量、环境、安全及服务意识教育；了解企业生产与社会需求的关系；了解生产相关法律法规、专业规范、标准等；通过实践，增加一线体验；养成良好工作习惯和团队合作精神，初步了解产

品生产及分析检测过程。

实习考核：提交认识实习报告。

专业技能训练

实习时间：第6学期4周

实习方式：根据专业方向到指定企业观摩和学习。

实习内容：熟悉化学品的生产工艺及现代仪器分析测试技术及相关仪器设备的使用，在强化工程意识、质量意识、经济意识、创新意识、理论联系实际原则和科学作风等方面，使学生初步具备专业基础理论在工程实践中的应用能力。

实习考核：撰写实训总结报告，并以小组形式进行专题报告。

专业综合实验

实习时间：第5学期2周和第7学期4周。

实习方式：根据专业方向由企业工程技术人员与指导教师联合选择化学品案例，学生以小组为单位自行设计（包括原料及合成路线），提出合成方案，进行合成实验，并按标准检测方法进行检测分析。

实习内容：学生根据企业标准规程自行进行产品设计、可行性分析、化学产品合成工艺改进，完成制备及质量检测。学生通过案例实践初步具备专业基础知识在化学品设计、合成、分析检测等环节中的综合应用能力，在化学品开发、生产等过程中初步具备人员协调、分工、协作意识与组织管理能力。初步具备分析仪器设备日常维护与保养能力和具有在分析问题中遇到困难解决问题的能力。

实习考核：撰写案例设计方案、可行性报告，以小组形式进行专题报告和答辩。

专业实习

实习时间：第7学期4周

实习方式：学生深入企业，接受专业技术人员指导，参加企业专门培训，直接参与企业产品检测，全面熟悉企业生产和检测流程中各个相关技术环节。

实习内容：产品的合成与质量检测与评定、组织与管理、团队建设；分析检测设备的操作流程、日常性能维护与保养、故障处理，企业文化管理体系、专业规范、行业标准；具有全方位化学品生产与检测的工作能力，提高学生综合应用所学专业知识的能力及实践技能。

实习考核：撰写实习报告、进行个人答辩，由企业工程技术人员和指导教师共同对其专业实习过程进行评定。

顶岗实习

实习时间：第7学期6周

实习方式：轮流到企业不同岗位进行顶岗实习，深入参与企业实际生产的具体工作。

实习内容：学生在企业指定岗位进行实习，独立完成该岗位应能完成的工作。全面深入体验企业工程文化，完成工程职业道德教育和良好的质量、环境、安全及服务意识教育。熟悉生产过程中相关专业规范、标准等，可以结合相应岗位，确定毕业论文（设计）的选题。

实习考核：撰写在企业实习的实习报告。实习成绩由现场专业技术人员及指导教师共同给出，对其在企业实习中的表现做出客观评价。

毕业设计（论文）

时间：第 8 学期 16 周

方式：毕业设计（论文）可以采取多样化的方式进行，学生可以根据他们在企业实习中发现的工程实际问题进行研究，也可以根据企业工程师或校内指导教师的相关科研课题进行研究，还可以到毕业后的工作单位完成毕业设计（论文）。

毕业设计（论文）要求：学生应掌握产品设计、合成和质量检验等方面的基本原理和基本方法；掌握查阅文献资料和编制设计文件、综合报告、开发文档等文件的基本技能；具备产品设计、合成与质量分析及实验数据处理等综合能力。

内容：根据“卓越工程师”学校培养标准，参照国家和行业标准，紧密结合行业发展需求和学生发展定位，由企业、学校、学生三者共同确定毕业设计（论文）题目及内容。

考核：技术人员及指导教师对学生提交的毕业设计（论文）、产品实物等进行评判，学生须进行答辩。

2. 师资配备

学生在企业实习期间，由企业和学校双方指派教师进行指导，以企业工程技术人员为主。企业所指派的工程技术人员应该受过由实习管理部门组织的专门培训，以确保学生实习质量和安全管理。学校带队教师在企业得到过锻炼，具备在企业工作的工程经历。

（1）企业师资配备

日常管理，一般每 12 名学生配备 1 名现场工程师作为管理教师，负责学生的日常管理、职业道德、行为规范等方面指导。

技能指导，一般每 4 名学生配备 1 名现场工程师作为指导教师，负责学生的各岗位、各项目专业技能培养。

（2）学校师资配备

学校按每 15 名学生配备 1 名专业教师随学生到企业作为随行指导教师，负责学生的各项管理事项。

十二、应用化学专业人才培养方案审核表

院系	材料与化学工程学院	专业		应用化学		学科门类	理学		
制订人	负责人	宿 辉	学历	研究生	职称	教授	职务	系主任	
	成员 1	刘 英	学历	研究生	职称	讲师	职务	教 师	
	成员 2	王晓丹	学历	研究生	职称	讲师	职务	教 师	
	成员 3	原小寓	学历	研究生	职称	讲师	职务	教 师	
	成员 4	高金胜	学历	研究生	职称	教授	职务	主任（黑龙江大学 农药工程中心）	
审核人	专家 1	齐海群	学历	研究生	职称	教授	职务	院 长	
	专家 2	王佳杰	学历	研究生	职称	副教授	职务	副院长	
	专家 3	王慧文	学历	研究生	职称	教授	职务	副院长	
	专家 4	马占峰	学历	研究生	职称	研究员高级 工程师	职务	副总工程师（哈尔 滨市产品质量监督 检验院）	
主要指 标	通识教育学分			69	占总学分比例		36.3%		
	专业教育学分			111	占总学分比例		58.4%		
	综合教育学分			10	占总学分比例		5.3%		
	总学分			190					
	理论教学	理论学时		1940	实践教学	集中性实践环节周 数		48	
		课内实验学时		276		独立实验学时		272	
	实践教学环节（含集中性实践、独立实验、课内实验） 学分占总学分的比例					36.14%			
	通识必修、通识选修、专业基础、专业选修课学分分别 占理论教学学分比例					40.2%：9.2%：27.6%：23%			
	平均周学时			1、2 年级		21.85			
				3、4 年级		20.32			
其它指标									
院系 意见	院系负责人签字：  2015 年 5 月 18 日								
教务 处 意 见	教务处处长签字：  2015 年 5 月 21 日								
教学 指 导 委 员 会 意 见	委员会主任签字：  2015 年 5 月 25 日								