

化学工程与工艺专业本科生培养方案

无方向

一、培养目标

本专业面向世界科技前沿、经济主战场、国家重大需求和人民生命健康，着力培养热爱祖国、信念执着、品德优良、知识丰富、本领过硬，具有扎实的数学、物理、化学及化工知识基础，具有分析和解决复杂化学工程问题的基本能力，具有在电化学工程相关领域研究开发和设计新产品、新工艺、新技术的能力，具有良好的团队协作和组织管理能力，能够从事科学研究、技术开发、创新创业和综合管理等工作，具有国际视野，引领未来发展的新时代杰出人才。

本专业毕业生在毕业 5~10 年预期达到以下目标之一：

1. 面向学术大师培养，完成研究生阶段的学习，获得硕士或博士学位，进入知名高校、科研院所和企业研发部门，从事电化学方向学术研究、电化学相关材料设计和工艺开发等开创性的工作，是学术研究领域的杰出代表；

2. 面向工程巨匠培养，在业界从事工程技术工作，结合化工、自动化和计算机等知识综合解决现代电化学工程技术发展的问题，成为化学电源制造、电化学表面处理等电化学工程领域的领军人才；

3. 面向业界领袖培养，创新创业，推动电化学工程领域新技术的革新和应用，用电化学方法实现能源和材料的可持续利用，成为产业发展的引领者；

4. 面向治国栋梁培养，肩负国家重任，具备专业能力和综合素质，成为学术机构、政府部门、专业协会和咨询公司的知名专家和领导者。

二、培养要求

1. 践行社会主义核心价值观，具有宪法法治意识和国家安全意识，树立正确的职业理想，遵守职业道德。

2. 掌握化学、化工和电化学专业的基础知识、基本理论和实验技能，具有运用数学、物理、电子电工、生物科学、材料科学、环境科学和人工智能知识的能力。

3. 能够运用基本原理，借助文献阅读、实验研究和理论计算等方法，分析和解决本专业的复杂工程问题。

4. 具有设计和实施科学研究或工程研究实验，收集、分析和解释数据，得到合理有效结论，以及研究开发和设计新产品、新工艺、新技术的能力。

5. 了解与专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业文化，能够从法治、社会、文化、环境和可持续发展的角度理解当代科学研究、工程、管理或社会热点问题，具备科研项目、工程项目、企业或社会治理方面的管理能力。

6. 具有国际视野，能就本专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够

在多学科背景下的团队中担任成员或管理者角色，与他人协作开展工作。

7. 具有自主学习和终身学习的意识和能力，以创新精神和能力引领未来发展。

三、主干学科

化学工程与技术

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：有机化学 A（1），有机化学 A（2），物理化学 A（1），物理化学 A（2），人工智能，材料科学基础，量子力学导论，安全教育与实践，实验类课程

专业核心课程：电化学原理 A，电化学测量 A，电镀基础理论，化学电源基础理论，电化学综合实验，电化学工程实验

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 159.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	62	38.87%
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	数理与自然科学基础课程	27		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
	外语	4		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7.5	34.5	21.63%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	27		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	18	39	24.45%
	毕业论文（设计）	10		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	11		
自主发展	文化素质教育课程	8	24	15.05%

课程	创新创业与社会实践	6		
	跨专业发展课程	10		
合计			159.5	100.00%

(一)公共基础课

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	
22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	
22MX11007	形势与政策(2)	1	16	
22MX11008	形势与政策(3)	0.5	8	

2. 外语

第一学年开设,共计4.0学分。课程的核心内容由两个模块构成,一是语言技能提高类课程2.5学分,夯实和提高英语听、说、读、写能力,二是学术英语类课程1.5学分,加强学术论文阅读和写作能力。学生在入学初参加英语分级考试,根据英语水平实行分级教学,分为基础、提高和发展三个层级,具体根据大学英语课程开课方案安排。为鼓励学生自主学习英语,达到一定要求的非英语专业学生可自愿申请免修或免听大学英语课程,具体按照《哈尔滨工业大学大学英语课程免修免听方案(试行)》执行。后续可通过语言学习中心、学习平台和选修课程等多途径强化外语学习。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	
22FL12002	大学外语	1.5	36	

3. 体育

共计4.0学分。一年级根据个人兴趣爱好直接选项分班,二年级和三年级根据上一学年

春季学期身体素质考试成绩分为班，实施分层次教学。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	
22PE13002	体育（2）	1	32	
22PE13003	体育（3）	0.5	16	
22PE13004	体育（4）	0.5	16	
22PE13005	体育（5）	0.5	16	
22PE13006	体育（6）	0.5	16	

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC21001	无机与分析化学（1）	2.5	40	
22CC21002	无机与分析化学（2）	2.5	40	
22CC22027	计算化学 B	2	32	
22LS15001	生命科学基础	1	16	
22MA15009	微积分 E（1）	4	64	
22MA15010	微积分 E（2）	4	64	
22MA15021	代数与几何 F	3	48	
22MA15028	概率论与数理统计 F	3	48	
22PH15008	大学物理 F	4	64	
22PH15018	大学物理实验 B	1	24	

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	
22AD16002	军事技能	2	2周	

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	

(二)大类平台课

1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	
22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12	
22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	
22ME21005	工程制图基础 B	2	32	
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2周	

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC22011	安全教育与实践	1	24	
22CC22012	材料科学基础	2	32	
22CC22013	人工智能	1	16	
22CC22014	化学基础实验 A	2	48	
22CC22015	有机化学 B（1）	2.5	40	
22CC22016	物理化学 B（1）	2.5	40	

22CC22019	化学基础实验 B	2	48	
22CC22021	化学基础实验 D	3	72	
22CC22022	大型仪器分析实验	2	48	
22CC22023	有机化学 B (2)	2.5	40	
22CC22024	物理化学 B (2)	2.5	40	
22CC22029	化工原理 A	4	64	

(三)专业方向课

1. 专业方向核心课程 (含实习实训课程)

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC31028	电化学原理 A	5	80	
22CC31029	电化学测量 A	3	48	
22CC31030	电镀基础理论	2	32	
22CC31031	化学电源基础理论	2	32	
22CC31032	电化学综合实验	2	48	
22CC31033	电化学工程实验	2	48	
22CC33008	生产实习	2	2 周	

2. 专业方向选修课程 (含研究生课程)

学生根据培养方向选择 1) 学术前沿轨道限选课程或 2) 智能工艺轨道限选课程, 总计 5.0 学分。此外, 在 3) 专业方向选修课程中选修 6.0 学分。

2.1. 学术前沿轨道限选课程

培养目标为方向 1 和方向 4 的同学建议选择学术前沿轨道, 需完成 3.0 学分理论课程和 2.0 学分课程设计。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32029	电极材料结构分析	1	16	
22CC32030	电催化原理	1	16	
22CC32031	金属腐蚀原理	1	16	
22CC32078	电化学创新设计	2	2 周	

2.2. 智能工艺轨道限选课程

培养目标为方向2和方向3的同学建议选择智能工艺轨道,需完成3.0学分理论课程和2.0学分课程设计。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32033	先进电镀技术	1	16	
22CC32034	先进化学电源技术	1	16	
22CC32035	化工企业技术创新与应用	1	16	
22CC32036	电化学工程设计	2	2周	

2.3. 专业方向选修课程

学生需在专业方向选修课中完成3类课程学习。海外专家课程不少于1.0学分,化工基础选修课程不少于2.0学分,电化学专业选修课程不少于3.0学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32037	化工过程分析与合成	2	32	
22CC32038	化工分离工程	2	32	
22CC32039	化工设备机械基础	2	32	
22CC32040	化学反应工程	2	32	
22CC32041	化工设计基础	2	32	
22CC32042	化工热力学	2	32	
22CC32043	电动车能源系统	1	16	
22CC32044	电化学反应工程	1	16	
22CC32045	电化学加工技术	1	16	
22CC32046	无机材料合成方法	1	16	
22CC32047	固体电化学基础	1	16	
22CC32048	纳米电化学技术	1	16	
22CC32049	汽车涂装技术	1	16	
22CC32050	新型化学电源	1	16	
22CC32051	仿生功能性电极材料	1	16	
22CC32052	先进电化学储能材料	1	16	
22CC32053	电池反应与可视化技术	1	16	
	海外专家课程	1	16	

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC33002	毕业论文（设计）	10	20周	

(四)自主发展课程

1. 跨专业发展课程

根据学校提供的辅修专业目录和培养方向，在相应辅修专业中，选择 10.0 学分。选课建议如下：

方向 1：数学、物理、生命、力学等基础学科辅修专业。

方向 2：人工智能、工科专业类辅修专业。

方向 3：管理类、经济类辅修专业。

方向 4：领导力、公共管理等辅修专业。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践课程不少于 6 学分。创新创业教育课程包括：创新研修课、创新实验课、创新创业课等；创新创业实践包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等；学分认定参照《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读管理办法（试行）》执行。

社会实践包括：社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等。

选课建议如下：创新创业教育课程 1.0 学分，创新创业实践 3.0 学分，社会实践 2.0 学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

3. 文化素质教育课程

文化素质教育课程包括文化素质教育核心课、文化素质教育选修课、新生研讨课等，要求不少于 8.0 学分。其中，“四史”课程不少于 2.0 学分，艺术与审美模块课程不少于 2.0 学分，文化素质教育核心课根据培养方向，选择相应的课程，不少于 2.0 学分。选课建议如下：

方向 1：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，科学研究相关课程 4.0 学分

方向 2: 四史 2.0 学分, 美育 2.0 学分, 技术和工程相关课程 4.0 学分

方向 3: 四史 2.0 学分, 美育 2.0 学分, 企业管理和经济学相关课程 4.0 学分

方向 4: 四史 2.0 学分, 美育 2.0 学分, 国家治理和领导力相关课程 4.0 学分

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

化学工程与工艺专业教学进程计划方案

第一学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22CC21001	无机与分析化学(1)	2.5	40	40					考试
	22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15009	微积分 E(1)	4	64	64					考试
	22MA15021	代数与几何 F	3	48	48					考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育(1)	1	32	32					考查
				22.0	388	364			24	
春季	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22CC21002	无机与分析化学(2)	2.5	40	40					考试
	22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	16					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22LS15001	生命科学基础	1	16	14	2				考查
	22MA15010	微积分 E(2)	4	64	64					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16					考查
	22PE13002	体育(2)	1	32	32					考查
	22PH15008	大学物理 F	4	64	64					考试

			23.0	400	398	2				
夏季	22AD16002	军事技能	2	2周					2周	考查
		文化素质教育课程（1）	2	32						考查
			4	32						
备注	1. 自主发展课程共 24 学分，第一学年夏季学期建议学习 2 学分文化素质教育课程，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。									

第二学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22011	安全教育与实践	1	24	12	12				考查
	22CC22012	材料科学基础	2	32	32					考查
	22CC22013	人工智能	1	16	16					考查
	22CC22014	化学基础实验 A	2	48		48				考查
	22CC22015	有机化学 B（1）	2.5	40	40					考试
	22CC22016	物理化学 B（1）	2.5	40	40					考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
	22MA15028	概率论与数理统计 F	3	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16				16	考查
22PH15018	大学物理实验 B	1	24	3	21				考查	
			19.0	344	263	81			16	
春季	22CC22019	化学基础实验 B	2	48		48				考查
	22CC22023	有机化学 B（2）	2.5	40	40					考试
	22CC22024	物理化学 B（2）	2.5	40	40					考试
	22CC22029	化工原理 A	4	64	64					考试
	22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	32				8	考查
	22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12		12			6	考查
	22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2周						考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策（2）	1	16	16					考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16				16	考查
			20.0	316	256	60			30	

夏季		创新创业与社会实践（1）	2	32						考查
		海外专家课程	1	16						考查
		文化素质教育课程（2）	2	32						考查
			5	80						
备注	<p>1. 化学基础实验 A、B 中各有 4 学时属于劳动课程。</p> <p>2. 自主发展课程共 24 学分，第二学夏季学期建议学习 2 学分文化素质教育课程和 2 学分创新创业与社会实践，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>3. 海外专家课程在当年所开海外专家共建课程或国际暑期学校中海外专家课程中至少选择 1 门。其他海外课程或活动需向学院申请认定为海外专家课程。</p>									

第三学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22021	化学基础实验 D	3	72		72				考查
	22CC22022	大型仪器分析实验	2	48		48				考查
	22CC22027	计算化学 B	2	32	24		8			考试
	22CC31028	电化学原理 A	5	80	80					考试
	22ME21005	工程制图基础 B	2	32	32					考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
		创新创业与社会实践（2）	1	16						考查
		化工基础选修课程	2	32						考查
		文化素质教育课程（3）	4	64						考查
		21.5	392	152	120	8				
春季	22CC31029	电化学测量 A	3	48	48					考试
	22CC31030	电镀基础理论	2	32	32					考试
	22CC31031	化学电源基础理论	2	32	32					考试
	22CC31032	电化学综合实验	2	48		48				考查
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		电化专业选修课程	3	48						考查
		跨专业发展课程（1）	4	64						考查
	专业方向轨道限选理论课程	3	48						考查	

			20.0	344	136	48				
夏季		创新创业与社会实践(3)	3	48						考查
			3	48						
备注	<p>1. 化学基础实验 D、大型仪器分析实验和电化学综合实验中各有 4 学时属于劳动课程。</p> <p>2. 化工基础选修课至少需修满 2 学分，即在第三学年秋季学期开课的课程（化工过程分析与合成、化工分离工程、化工设备机械基础、化学反应工程、化工设计基础）和第三学年春季学期开课的课程（化工热力学）中至少选 1 门。</p> <p>3. 专业方向有 2 个轨道，分别是学术前沿和智能工艺，在第三学年春季学期根据所选方向选修相应的限选理论课程。</p> <p>4. 电化学专业选修课至少需修满 3 学分，可以在 11 门电化学专业选修课中至少选 3 门，或者在 11 门电化学专业选修课中至少选 2 门和电化学专业研究生课程（理论类课程）中至少选 1 门。11 门电化学专业选修课包括：电动车能源系统、电化学反应工程、电化学加工技术、无机材料合成方法、固体电化学基础、纳米电化学技术、汽车涂装技术、新型化学电源、仿生功能性电极材料、先进电化学储能材料、电池反应与可视化技术。</p> <p>5. 自主发展课程共 24 学分，第三学年秋季学期建议学习 4 学分文化素质教育课程和 1 学分创新创业与社会实践课程，春季学期建议学习 4 学分跨专业发展课程，夏季学期建议学习 3 学分创新创业与社会实践课程，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p>									

第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC31033	电化学工程实验	2	48		48				考查
		跨专业发展课程(2)	6	96						考查
		专业方向轨道课程设计	2	2周						考查
			10	144		48				
春季	22CC33002	毕业论文(设计)	10	20周						考查
	22CC33008	生产实习	2	2周						考查
			12							
备注	<p>1. 电化学工程实验中 4 学时属于劳动课程，生产实习中 8 学时属于劳动课程。</p> <p>2. 专业方向有 2 个轨道，分别是学术前沿和智能工艺，在第四学年秋季学期根据所选方向完成相应的课程设计。</p> <p>3. 自主发展课程共 24 学分，第四学年秋季学期建议学习 6 学分跨专业发展课程，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p>									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32
军事技能	2	2 周
课程实验/上机	15.5	372
课程设计	2	2 周
实习实训	4	4 周
毕业论文（设计）	10	20 周
创新创业与社会实践	5	5 周
合 计	40.50	384 学时+33 周