

材料科学与工程 080401

(Materials Science and Engineering)

一、培养目标

本专业立足天津，辐射全国，面向区域经济和行业的发展需求，培养具有良好职业道德，德智体美劳全面发展，具备扎实的自然科学基础知识和工程技术基本知识，坚实的材料科学与工程专业基础理论知识，能够在功能纤维材料、生物材料、橡塑材料和新能源材料等材料领域进行深入研究和实践，具有工程素质、创新精神、国际视野和社会责任感，能在材料、纺织、生物、能源、化工、环境、制药等领域从事科学研究、工程设计、技术开发、技术管理及商务贸易等方面工作的应用型高级专门人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标如下：

子目标 1：工程问题分析与评价 掌握数学、自然科学、工程技术基础知识和材料科学与工程的基本原理和专业知识，并能将其综合应用于材料结构设计、制备与加工、分析与应用，正确和合理地评价材料的生产工艺和使用性能。

子目标 2：工程设计、研究与开发 清楚认识产品生产的系统、整体性，掌握关键工艺和工序的设计流程，能够就生产问题提出解决方案，能够分析和研究产品制造和工艺开发中的工程问题，具有从事新产品设计和研发的初步能力。

子目标 3：社会影响评价能力 具有社会责任感，熟悉国家对于材料及材料相关领域的产品设计、研发、生产以及环境保护等方面的政策和法律法规，能够正确评价产品开发和应用中的社会、伦理、文化与法律问题，熟悉所从事领域产品的生产工艺、流程和产品的使用对公众健康、环境和社会可持续发展的影响，并能履行工程师的职责。

子目标 4：团队合作与领导能力 能够与团队成员有效沟通，具有团队协作意识与能力，能够就从事的工作领域的核心问题与业界同行交流合作，具备管理能力和领导力。

子目标 5：全球视野和自主创新能力 熟悉并掌握本领域的国内外最新发展动态，具备以实际需求为导向的资料搜集、分析、处理能力和创新思维，具有跟踪和赶超国际发展前沿及自主创新的能力。

子目标 6：职业发展和终身学习能力 掌握本领域国内外发展的动态，结合职业发展需求，自主学习、掌握新的科技知识与管理知识，并应用于工程实践中。毕业五年左右在企业工作的毕业生可达到工程师水平，部分能力突出的毕业生可进入企业中层管理队伍，从事企业管理，继续深造的学生作为博士生在材料领域进行深入研究。

二、毕业要求

毕业要求 1：工程知识

掌握数学、自然科学、工程基础和材料科学与工程学科专业知识，并能够用于解决材料科学与工程领域的复杂工程问题。

毕业要求 2：问题分析

能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达材料科学与工程的复杂材料工程问题，并通过文献研究分析，获得有效结论。

毕业要求 3：设计/开发解决方案

能够设计针对材料制备、加工和应用过程中复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的材料体系、结构形式或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

毕业要求 4：研究

能够基于科学原理和方法，对材料制备、加工和应用等过程中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、实施实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求 5：使用现代工具

能够针对材料科学与工程领域复杂工程问题，选择、使用 and 开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂工程问题进行解释、预测与模拟，并理解其使用范围和局限性。

毕业要求 6：工程与社会

能够基于材料科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价材料领域工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7：环境与可持续发展

能够理解和评价材料科学与工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8：职业规范

具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在材料工程领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和行为规范，履行材料工程师的社会责任。

毕业要求 9：个人与团队

了解多学科技术背景和技术特点，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

毕业要求 10：沟通

能够就材料工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计图纸、陈述发言，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

毕业要求 11：项目管理

理解并掌握材料科学与工程的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

毕业要求 12：终身学习

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，能够适应材料及相关行业的技术发展。

三、毕业要求对培养目标的支撑

培养目标 毕业要求	目标 1: 工程问题分析与评价	目标 2: 工程设计、研究与开发	目标 3: 社会影响评价能力	目标 4: 团队合作与领导能力	目标 5: 全球视野和自主创新能力	目标 6: 职业发展和终身学习能力
1. 工程知识	√	√				
2. 问题分析	√		√			
3. 设计/开发解决方案		√				
4. 研究		√			√	
5. 使用现代工具		√				√
6. 工程与社会	√		√			
7. 环境和可持续发展			√		√	
8. 职业规范				√		√
9. 个人和团队				√		√
10. 沟通				√		
11. 项目管理				√	√	
12. 终身学习					√	√

四、主干学科

材料科学与工程。

五、核心知识领域

工程制图、电工及电子技术、工程力学、物理化学、化工原理、材料科学基础、材料科学研究方法、材料物理性能。

六、专业核心课程

1. 纤维材料专业方向：高分子化学（45 学时）、高分子物理（60 学时）、化纤工艺学（75 学时）、高分子材料加工设备（30 学时）、工厂设计与 AutoCAD（30 学时）。

2. 生物材料专业方向：高分子化学（45 学时）、高分子物理（60 学时）、生物化学（60 学时）、生物医学材料学（45 学时）、生物材料制备与加工（30 学时）。

3. 新能源材料专业方向：高分子化学及物理（90 学时）、基础电化学（30 学时）、电化学储能材料与器件（45 学时）、锂离子电池设计及实践（45 学时）。

七、主要实践性教学环节

认识实习、金工实习、化工课程设计、毕业实习、创新创业实践、毕业论文（设计）。

八、主要专业实验

高分子化学实验、高分子物理实验、化纤工艺实验、新能源材料基础实验、新能源材料专业实验、生物化学实验、生物材料实验、材料大型综合实验。

九、学制

四年。

十、授予学位

工学学士。

十一、课程体系对毕业要求的支撑关系

主要专业课程对毕业要求的支撑关系如下表所示：

课程名称	课程类别	毕业要求																																			
		(1)工程知识				(2)问题分析				(3)设计/开发解决方案				(4)研究				(5)使用现代工具			(6)工程与社会		(7)环境和可持续发展		(8)职业规范			(9)个人和团体		(10)沟通		(11)项目管理			(12)终身学习		
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	11.3	12.1	12.3
物理化学	专业基础课		H				M																														
材料科学基础					M					H										M																	
材料物理性能					M			M			H																										
化工原理																				M												M					
材料科学研究方法 1																			M																	M	
材料科学研究方法 2																			M																	M	
材料专业英语																																	M				
材料学文献检索与写作																			H													M					
高分子化学	专业课				M		H				M																										
高分子物理					M						H													M													
化纤工艺学 1	专业课 (纤维材料方向)									H				M									H														
化纤工艺学 2										H				M									H														
高分子材料加工设备										M																H											
工厂设计与 AutoCAD											M								H													L					
生物化学	专业课 (生物材料方向)				M		H																														
生物医学材料学											H				M								H														
生物材料制备与加工											M								H						H												
基础电化学	专业课 (新能源材料方向)													M																							
电化学测试方法与技术																			H																		
电化学储能材料与器件											H											M		H													
锂离子电池设计及实践											M					M									H												
化纤工艺实验	独立实践环节 (纤维材料方向)													H																					H		

课程名称	课程类别	毕业要求																																			
		(1)工程知识				(2)问题分析				(3)设计/开发解决方案				(4)研究				(5)使用现代工具			(6)工程与社会			(7)环境和可持续发展		(8)职业规范			(9)个人和团体		(10)沟通		(11)项目管理			(12)终身学习	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	11.3	12.1	12.3
生物化学实验	独立实践环节 (生物材料方向)												H			H																			H		
材料创新创业实践 1 c	独立实践环节																				M								M				M				
材料创新创业实践 2 c																					M								M				M				
高分子化学实验																M																			M		
高分子物理实验																M																			M		
毕业设计（论文）									H			H		H	H		H			H	H					M					H		M				H

材料科学与工程专业教学计划

一、学历表

学 年	第一学期																				寒 假	第二学期																				暑 假
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	△ ☆	☆	☆		?						15									:	6 周											18							▽	:	7 周	
2					?		//	//			15								▽	:	5 周											17						//	▽	:	7 周	
3					?				//	//	15								//	:	5 周											17						//	▽	:	7 周	
4	//	//	//	//	?	//	//	//			9							//	//	:	5 周	//	//	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△					

△入学、毕业教育；□理论教学；//实习或其他实践；√机动；：考试；○毕业设计（论文）；☆军事技能；？“十一”
注：寒暑假放假安排由校办统一研究制定，如学期周数因此发生变化，各专业可在制定学期教学进程计划时调整。

二、各必修、限选课程学时、学分分配统计表

项目 类型	学分	总学时	学时分配			各学期学分分配								开课 门数
			理论	实验	上机	一	二	三	四	五	六	七	八	
通识必修课 A	63	1141	1055	56	30	17.75	17.75	12.25	10.25	0.25	4.25	0.25	0.25	22
学科基础课 B	19	306	272	34		7	4		2	4	2			7
专业基础课 C	19.5	335	257	78				5	5.5	4.5	4.5			8
专业课 Z1	16	240	226		14				3	6	5	2		6
专业课 Z2	16	240	240					4	6	4	2			5
专业课 Z3	16	285	195	90					7	2.5	6.5			5
A+B+C+Z1	117.5	2022	1810	168	44	24.75	21.75	17.25	20.75	14.75	15.75	2.25	0.25	43
A+B+C+Z2	117.5	2022	1824	168	30	24.75	21.75	21.25	23.75	12.75	12.75	0.25	0.25	42
A+B+C+Z3	117.5	2067	1779	258	30	24.75	21.75	17.25	24.75	11.25	17.25	0.25	0.25	42

注：1. 此表不包含专业选修课和通识选修课；
2. 如专业不分方向，表中“专业方向课”改为“专业课 Z”；“ A+B+C+Z1”改为“A+B+C+Z”，并删除 Z2 行。

三、专业实习、课程设计或其它实践 方向一：纤维材料方向

课号	名称	学期	周数	学分	备注
14500012	军事技能	1	3	2	集中教学
10330092	金工实习	3	2	2	集中教学
10239101	认识实习	4	1	0.5	集中教学

13520111	电工实践	5	1	1	分散教学
13723211	大学物理实验 1	2	—	1	分散教学
13723221	大学物理实验 2	3	—	0.5	分散教学
11550031	无机化学实验	1	—	1	分散教学
11550052	有机化学实验	2	—	1.5	分散教学
10235081	材料创新创业实践 1 ^C	6	1	1	分散教学
10235091	材料创新创业实践 2 ^C	7	1	1	分散教学
10210041	高分子化学实验	4	—	1	分散教学
10210021	高分子物理实验	5	—	1	分散教学
10230091	化纤工艺实验	7	2	1	集中教学
10230863	材料大型综合实验	7	3	3	集中教学
11520322	化工课程设计	6	2	2	集中教学
10230601	毕业实习	8	2	1	集中教学
10230120	毕业设计（论文）	8	12	12	分散教学
合计				32.5	

方向二：生物材料方向

课号	名称	学期	周数	学分	备注
14500012	军事技能	1	3	2	集中教学
10330092	金工实习	3	2	2	集中教学
10239101	认识实习	4	1	0.5	集中教学
13520111	电工实践	5	1	1	分散教学
13723211	大学物理实验 1	2	—	1	分散教学
13723221	大学物理实验 2	3	—	0.5	分散教学
11550031	无机化学实验	1	—	1	分散教学
11550052	有机化学实验	2	—	1.5	分散教学
10235081	材料创新创业实践 1 ^C	6	1	1	分散教学
10235091	材料创新创业实践 2 ^C	7	1	1	分散教学
10232011	生物化学实验	3	—	0.5	分散教学
10232043	生物材料实验	7	—	0.5	分散教学
10210041	高分子化学实验	4	—	1	分散教学

10210021	高分子物理实验	5	—	1	分散教学
10230863	材料大型综合实验	7	3	3	集中教学
11520322	化工课程设计	6	2	2	集中教学
10230601	毕业实习	8	2	1	集中教学
10230120	毕业设计（论文）	8	12	12	分散教学
合计				32.5	

方向三：新能源材料方向

课号	名称	学期	周数	学分	备注
14500012	军事技能	1	3	2	集中教学
10330092	金工实习	3	2	2	集中教学
10239101	认识实习	4	1	0.5	集中教学
13520111	电工实践	5	1	1	分散教学
13723211	大学物理实验 1	2	—	1	分散教学
13723221	大学物理实验 2	3	—	0.5	分散教学
11550031	无机化学实验	1	—	1	分散教学
11550052	有机化学实验	2	—	1.5	分散教学
10235081	材料创新创业实践 1 ^C	6	1	1	分散教学
10235091	材料创新创业实践 2 ^C	7	1	1	分散教学
10230911	新能源材料基础实验	5	—	1	分散教学
10230932	新能源材料专业实验	7	3	2	集中教学
10230863	材料大型综合实验	7	3	3	集中教学
11520322	化工课程设计	6	2	2	集中教学
10230601	毕业实习	8	2	1	集中教学
10230120	毕业设计（论文）	8	12	12	分散教学
合计				32.5	

四、学生应修各类课程学分统计表

类型 学分	通识 必修课 (A)	学科 基础课 (B)	专业 基础课 (C)	专业 方向课 (Z)	独立实践 环节 (D)	专业 选修课 (E)	通识 选修课 (F)	合计 (A+B+C+D+E+F+Z)
Z1	63	19	19.5	16	32.5	10	10	170
Z2	63	19	19.5	16	32.5	10	10	170
Z3	63	19	19.5	16	32.5	10	10	170

注：如专业不分方向，表中“专业方向课”改为“专业课（Z）”，并删除 Z2 行。

五、时间分配（以周计）

学年	I	II	III	IV	总计
入学、毕业教育、军事技能	3			1	4
理论教学	33	32	32	9	106
考试	2	2	2	1	7
实践环节		3	4	11	18
毕业设计（论文）				13	13
机动	2	3	2	1	8
假期	12	12	12	5	41
合 计	52	52	52	41	197

六、指导性教学计划

课程类别	课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	总学时	学时分配		含实践学分	按学期分配学分数								集中考试标记															
						理论	实践		一	二	三	四	五	六	七	八																
通识课程(A)	思想政治理论课必修	11711033	马克思主义基本原理概论	3	45	37	8	0.5			3																					
		11711013	思想道德修养与法律基础	3	45	37	8	0.5	3																							
		11711023	中国近现代史纲要	3	45	37	8	0.5		3																						
		11711045	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	75	67	8	0.5				5																				
		11711062	形势与政策	2	64	64			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
		小计			16	274	242	32		3.25	3.25	3.25	5.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
		课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记															
						理论	实践	上机	一	二	三	四	五	六	七	八																
		18100011	健康教育	1	30	30				1																						
		14500022	军事理论	2	36	36				2																						
		10200041	劳动教育	0.5	8	8					0.5																					
		10200051	劳动教育实践	0.5	24		24									0.5																
		10720804	大学英语																													
		10720812																														
		10720822																														
		10720832																														
		12200011 ~ 12200041	体育	4	144	144				1	1	1	1																			
		12100083	Python 程序设计基础及实验	3	60	30		30								3																
		10811056	高等数学（理三 1）	6	90	90				6																						J
		10811053	高等数学（理三 2）	3	45	45					3																					J
		10811173	线性代数（理）	3	45	45					3																					
		10811093	概率论与数理统计（理）	3	45	45						3																				
		13713213	大学物理（理三 1）	3	45	45					3																					J
		13713223	大学物理（理三 2）	3	45	45						3																				J
		14500032	大学生心理健康与人生发展	2	32	32					2																					
		11900041	职业生涯规划	0.5	18	18				0.5																						
		11900031	就业指导	0.5	20	20												0.5														
		11240372	企业管理与技术经济分析	2	30	30								2																		
		小 计			47	867	813	24	30	14.5	14.5	9	5		4																	
	任选	要求			10					2~7 学期完成 至少 5 个子模块（含公共艺术模块）																						
学科基础课(B)	必修	10330223	工程制图	3	45	45			3																					J		
		10440032	电工及电子技术	2	30	30						2																				
		10330124	工程力学	4	60	56	4							4															J			
		10310592	机械设计基础	2	30	30									2														J			
		11550022	无机化学	2	30	30			2																							
		11550062	分析化学	2	51	21	30		2																							
		11540044	有机化学	4	60	60				4																			J			
	小 计			19	306	272	34		7	4			2	4	2																	

课程类别	课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记
						理论	实践	上机	一	二	三	四	五	六	七	八	
专业基础课 (C)	必修	11550115	物理化学	5	90	58	32				5						J
		11523035	化工原理	4.5	80	64	16					4.5					
		10210123	材料科学基础	3	45	45							3				J
		10200032	材料科学研究方法 1	1.5	30	15	15						1.5				
		10200042	材料科学研究方法 2	1.5	30	15	15							1.5			
		10200012	材料物理性能	2	30	30								2			J
		10230742	材料专业英语	1	15	15								1			
		10231001	材料学文献检索与写作	1	15	15						1					
		小 计		19.5	335	257	78				5	5.5	4.5	4.5			
专业限选课 (Z1)	限选	纤维材料方向															
		10230023	高分子化学	3	45	45						3					J
		10230034	高分子物理	4	60	60							4				J
		10230082	化纤工艺学 1	2	30	30							2				
		10230073	化纤工艺学 2	3	45	45								3			J
		10230112	高分子材料加工设备	2	30	30								2			
		10230942	工厂设计与 AutoCAD	2	30	16		14							2		
		小 计		16	240	226		14				3	6	5	2		
专业限选课 (Z2)	限选	生物材料方向															
		10232014	生物化学	4	60	60					4						J
		10230023	高分子化学	3	45	45						3					J
		10230034	高分子物理	4	60	60							4				J
		10232103	生物医学材料学	3	45	45						3					
		10232032	生物材料制备与加工	2	30	30								2			J
		小计		16	240	240					4	6	4	2			
专业限选课 (Z3)	限选	新能源材料方向															
		10230015	高分子化学及物理	5	90	60	30					5					J
		10235002	基础电化学	2	30	30						2					J
		10235023	电化学测试方法与技术	2.5	45	30	15						2.5				
		10230843	电化学储能材料与器件	3	45	45								3			J
		10235033	锂离子电池设计及实践	3.5	75	30	45							3.5			
		小 计		16	285	195	90					7	2.5	6.5			
专业任选课 (R)	任选	10230672	材料制备工艺及设计*	2	30	30						2					
		10860042	数学建模	2	32	32						2					
		10234081	材料科学进展 (一)	1	15	15						1					
		10234091	材料科学进展 (二)	1	15	15							1				
		10231022	材料的表面与界面	2	30	30							2				
		10230842	高分子材料合成工艺学	2	30	30							2				
		10230402	功能高分子	2	30	30							2				
		10230852	高分子材料及应用	2	30	30							2				

课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配			按学期分配学分数								集中考试标记
						理论	实践	上机	一	二	三	四	五	六	七	八	
专业任选课(R)	任选	10230122	膜分离技术	2	30	30							2				
		10230662	特种陶瓷	2	30	30							2				
		11540081	综合化学实验	1	30		30						1				
		10230772	工程设计概述与案例	2	30	14		16					2				
		10230642	3D 打印及快速模型设计技术	2	30	14		16						2			
		10200002	塑料及橡胶成型加工	2	30	30								2			
		10230382	模具与设计	2	30	30								2			
		10233062	知识产权概论	2	30	30								2			
		10230822	高分子材料改性*	2	30	30								2			
		10230232	炭质功能材料	2	30	30								2			
		10230732	先进纤维成型技术	2	30	30								2			
		10232092	控制释放理论与应用	2	30	30								2			
		10232052	生物可降解高分子材料	2	30	30								2			
		10230832	多孔材料结构设计与功能化	2	30	30								2			
		10233312	绿色电源材料	2	30	30								2			
		10230832	光电材料与器件	2	30	30								2			
		10230712	新型无机材料	2	30	30								2			
		10230422	分离材料及应用	2	30	30								2			
		10230372	成纤天然高聚物科学	2	30	30								2			
		10230001	材料分析方法实验	1	30		30								1		
		10230132	计算机在材料科学中的应用	2	34	18		16							2		
		10231001	材料学文献检索与写作	1	15	15						1					
		10200082	材料的生物学性能	2	45	15	30								2		
		10230972	高技术纤维	2	30	30								2			
		10230392	高技术复合材料	2	30	30									2		
		小 计		61	966	828	90	48				6	16	32	7		

- 注：1. 表中“课程名称”后加“*”为双语教学课程；加“C”课程为创新创业教育融合课程；
2. 表中“专业方向课”一栏，按实际专业方向数填写，多于2个方向的，请自行增加表格；
3. 如专业不分方向，表中“专业方向课”改为“专业课”，课程性质由“限选”改为“必修”。

校对：张青松

院长签字：刘晓明 教务处长签字：王克仁 教学学校长签字：陈莉