

# 材料科学与工程专业本科培养方案

## (Materials Science and Engineering)

制定人：唐 高

审校人：材料与化学学院教学委员会

### 一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，富有家国情怀、国际视野、创新精神，具有社会责任感、人文素养、工程职业道德、牢固质量观念、明确材料标准意识和较强材料计量能力，系统掌握材料组成、结构、性能、制备工艺、材料计量检测与质量管理的专业知识和实践技能，能够支撑和引领新材料研发、材料工程管理、材料计量、材料标准等领域及经济社会高质量发展，从事新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等工作的复合型人才。

#### 毕业 5 年左右达到：

具有良好的社会责任感、人文社会科学素养、创新精神和工程职业道德，在新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等工作中能够综合考虑资源综合利用、环境保护、节能减排及社会、健康、安全、法律、文化等因素，遵守工程职业道德和规范，履行责任；

能够应用数学、自然科学、工程基础、计量检测和材料科学与工程专业知识解决新材料研发和材料工程管理等领域的复杂工程问题，能够根据工程条件进行产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理的；

能够胜任与材料科学与工程技术相关的生产、研发、销售、计量检测和质量管理等主管岗位，能够组织项目实施，制定详细可行的项目实施方案和计划，通过团队协作完成产品的研发、生产、检测和销售等任务；

能够通过自主学习、继续教育等途径提升专业能力和综合素养，积累了丰富的材料行业工作经验，能够适应和胜任材料类行业新兴产业的关键工作岗位。

### 二、毕业要求

1 工程知识：能够运用数学、自然科学、工程基础和专业基础知识解决新材料在产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等方面的复杂工程问题。

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、并通过文献研究分析新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等方面的复杂工程问题，以获得有效结论。

3 设计/开发解决方案：能够针对新材料的组分设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面综合性的复杂工程问题提出合理解决方案，设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程，在材料设计、生产与工程应用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，设计并制订特定性能的新材料开发全周期、标准和规范。

4 研究：能够应用材料科学与工程基本原理及相关学科知识对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等复杂工程问题进行创新性研究，包括材料成分设计、生产工艺规范制定、产品检测、数据分析等多个相互关联的子问题，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5 使用现代工具：能够针对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等复杂工程问题，体现创新意识，选择、使用适当的互联网技术、文献资源、现代工程工具、信息技术工具和材料专用分析软件，对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面复杂工程问题进行分析、预测与模拟，了解新材料计量检测领域的前沿理论与发展趋势。

6 工程与社会：能够基于复杂工程问题相关背景知识进行材料生产与检测方面的合理分析，评价材料生产工艺、原材料资源循环利用等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能够提出合理解决方案，并理解应承担的社会责任。

7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；掌握科学锻炼身体的基本技能，受到必要的军事训练，达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准，身体健康、心理素质良好。

9 个人与团队：具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往以及在团队中发挥作用的能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

10 沟通：能够就材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等方面的复杂工程问题，与材料类行业的同行及社会公众进行有效沟通和交流，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。

11 项目管理：理解并掌握材料产品设计和实施全周期、全流程的过程管理、成本分析与决策方法，并能在多学科环境中应用。

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能力。

### 三、核心课程

材料科学基础 1、材料科学基础 2、材料工程基础、材料分析测试方法、仪器分析、材料力学性能、材料物理性能、普通化学 A、物理化学 B1、物理化学 B2

### 四、毕业要求达成途径

毕业要求	配套主要课程或教育培养措施	备 注
毕业要求 1	本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础、专业基础和专业类课程的教学来培养和评价。 高等数学 A、 概率论与数理统计 C、线性代数 C、大学物理 A、电路与电子技术 C、C 语言程序设计、工程图学 C 、 材料力学 B、材料工程基础、材料分析测试方法、材料科学基础、机械设计基础 C	

毕业要求 2	<p>本标准项描述的能力可通过数学、自然科学、工程基础、专业基础类课程的教学来培养和评价。教学上应强调“问题分析”的方法论，培养学生的科学思维能力。</p> <p>材料工程基础、材料物理性能、仪器分析、材料力学性能、材料科学基础、普通化学 A、物理化学、专业教育选修课、材料分析测试方法</p>	
毕业要求 3	<p>本标准项描述的能力可通过设计类专业课程、相关通识课程，以及课程设计、产品或过程设计、毕业设计等实践环节来培养和评价。</p> <p>学科选修任选模块 1、仪器分析课程设计、专业综合实验、毕业设计（论文）、机械设计课程设计 C、工程与社会、生产实习、材料类专业导论</p>	
毕业要求 4	<p>本标准项描述的能力可通过相关理论课程、实验标准解读及使用指南课程、实践环节，以及课内外各类专题研究活动来培养和评价。</p> <p>普通化学 A、物理化学、材料科学基础、材料分析测试方法、材料结构分析实验、专业综合实验、材料工艺学实验、普通化学实验 A、物理化学实验、物理实验 A、材料性能测试实验、毕业论文（论文）、创新创业实践</p>	
毕业要求 5	<p>本标准项描述的能力可通过相关的专业基础课程，专业课程和实践环节来培养和评价。</p> <p>大学计算机应用基础、毕业设计（论文）、仪器分析、材料分析测试方法、电子实习 B、C 语言程序设计、工程图学 C、机械设计基础 C、材料科学基础实验、材料结构分析实验、材料性能测试实验、材料工艺学实验、仪器分析课程设计、机械设计课程设计 C、专业综合实验</p>	
毕业要求 6	<p>本标准项描述的能力可通过相关通识课程，专业课程和实习、实训等实践环节来培养和评价。</p> <p>思想道德与法治、形势与政策、工程与社会、工程经济与管理、生产实习、社会实践、材高行远论坛</p>	课程思政改革
毕业要求 7	<p>本标准项描述的能力可通过涉及生态环境、经济社会可持续发展知识的相关课程，以及专业课程和实践环节来培养和评价。</p> <p>材高行远论坛、材料类专业导论、工程与社会、工程经济与管理、学科选修任选模块 1、学科选修任选模块 2、专业教育选修课</p>	
毕业要求 8	<p>本标准项描述的能力可通过政治、人文、工程伦理、法律、职业规范等课程，以及社会实践、社团活动等实践环节来培养和评价。</p> <p>思想道德与法治、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、形势与政策、军事理论、军训、体育、心理健康教育、大学语文、艺术鉴赏与审美体验、大学生职业发展与就业指导、思想政治理论课实践、金工实习 D、工程与社会</p>	
毕业要求 9	<p>本标准项描述的能力可通过课内外的各种教学活动，通过跨学科团队任务，合作性学习活动来培养和评价，并通过合理的评分标准，评价学生的表现。</p> <p>社会实践、军训、材高行远论坛、创新精神与创业教育、生产实习、专业综合实验、材料工艺学实验、创新创业实践</p>	
毕业要求 10	<p>本标准项描述的能力可通过相关理论和实践课程、学术交流活动、专题研讨活动来培养。通过合理的评分标准，评价学生的表现。</p> <p>材料科学基础实验、学科选修任选模块 2、材料结构分析实验、材料工艺学实验、毕业设计（论文）、专业综合实验、生产实习、仪器分析课程设计、大学英语、学科选修任选模块 3、语言与跨文化沟通</p>	

毕业要求 11	本标准项描述的能力可通过涉及工程管理和经济决策知识的相关课程，以及设计类、研究类、实习实训类实践环节来培养和评价。 生产实习、材料类专业导论、工程经济与管理、学科选修任选模块 1、专业教育选修课	
毕业要求 12	本标准项描述的能力可通过具有启发和引导作用的课程教学方法，以及课内外实践环节来培养和评价。 大学生职业发展与就业指导、材料类专业导论、材高行远论坛、毕业设计（论文）、生产实习、工程与社会	

## 五、专业特色

本专业为国家级一流专业建设点、工程教育认证专业、浙江省优势专业、浙江省重点专业。专业依托浙江省金属材料及其表面工程、磁性材料、光电材料产业背景及学校计量、检测、标准等特色，培养在金属材料及其表面工程、磁性材料、光电材料领域从事新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等工作的复合型人才。实施产学研一体化教学，科研创新活动融入实践教学，重视创新意识、实践能力和终身学习等素质培养。

## 六、学制、最低毕业学分、授予学位

学 制：基本学制 4 年，学生可 3-6 年内完成学业，具体按学校有关规定执行。

最低毕业学分：166.5 学分。

授予学位：工学学士。

## 七、课程结构分配表

课程类别		学时（周）数	占课堂教学总学时的比例	学分数	占总学分比例
通识教育课	必修	643	29.29%	30.5	18.32%
	选修	592	26.97%	37	22.22%
学科基础课	必修	176	8.02%	11	6.61%
	选修	656	29.89%	41	24.62%
专业教育课程	必修	32	1.46%	2	1.20%
	选修	96	4.37%	6	3.60%
集中实践环节	必修	41 周	/	36	21.62%
	选修	/	/	0	0.00%
第二课堂		/	/	3	1.81%
总计		2195	100%	166.5	100%

注：“两长一短”三学期制：两个长学期各 19 周，安排校内理论和实践教学；短学期（暑期内）2-4 周，分别安排校外暑期社会实践和校外部分专业实习。

2021级材料科学与工程专业教学进程计划表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处理	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
通识教育课	必修课	15G0020	思想道德与法治	2	32	28	4		1	是		
		15G0003	中国近现代史纲要	3	48	42	6		2	是		
		15G0001	马克思主义基本原理	3	48	42	6		3	是		
		15G0002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	56	8		4	是		
		15G0017	形势与政策	2	64	64			1-8	否		
		30G0004	心理健康教育	2	32	22	10		2	否		
		16G0011	军事理论	1	36	36			1	否		
		30G00--	大学生职业发展与就业指导	1	39	39			2367	否		
		16G00--	体育	4	144	0	144		1-6	否		
		03G0000	大学计算机应用基础	0.5	8	0	8	8	1	是		
		08G0000	高等数学A1	5	80	80			1	是		
		08G0025	大学物理A1	3	48	48			2	是		
		小计		30.5	643	457	186	8			30.5	
	选修课	11G0003	大学英语1	4	64	64			1	是	8	
		11G0004	大学英语2	4	64	64			1/2	是		
		11G0005	大学英语3	4	64	64			1/2	是		
		11G0006	大学英语4	4	64	64			1/2	是		
		11G0007	大学英语5	4	64	64			2	是		
		15G0021	党史	1	16	14	2		1	否	限选	
		08G0010	线性代数C	2	32	32			2	是	限选	
		11G0002	大学语文	2	32	32			2	否	限选	
		08G0001	高等数学A2	5	80	80			2	是	限选	
		07G0000	工程经济与管理	1.5	24	24			2	否	限选	
		03G0001	C语言程序设计	3	48	30	18	18	2	是	限选	
		06G0000	工程与社会	1.5	24	24			3	否	限选	
		08G0020	大学物理A2	3	48	48			3	是	限选	
		08G0013	概率论与数理统计C	2	32	32			3	是	限选	
		08G0023	物理实验A	3	48	0	48		3	否	限选	
		/	语言与跨文化沟通系列课程	2	32	32			3/4	否		
		/	创新精神与创业教育	1	16	16			2-8	否		
		/	艺术鉴赏与审美体验	2	32	32			2-8	否		
		小计		49	784	716	68	18			37	
学科基础课	必修课	05M0000	★普通化学A	4	64	64			1	是		
		05M0060	★物理化学B1	3	48	48			2	是		
		05M0008	★材料科学基础1	4	64	64			3	是		
		小计		11	176	176	0	0			11	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
学科基础课	选修课	09M0010	普通化学实验A	2	32	0	32		1	否	限选	
		01M0036	工程图学C	3.5	56	38	18	10	1	否	限选	
		05M0068	材料类专业导论	1.5	24	24			1	否	限选	
		05M0061	★物理化学B2	3	48	48			3	是	限选	
		05M0032	物理化学实验	2	32	0	32		3	否	限选	
		01M0032	材料力学B	3	48	43	5		4	否	限选	
		05M0062	★材料科学基础2	2.5	40	40			4	是	限选	
		01M0103	电路与电子技术C	3	48	40	8		4	是	限选	
		01M0031	机械设计基础C	2	32	30	2		4	是	限选	
		05M0053	★材料工程基础	2	32	32			4	是	限选	
		05M0063	★材料分析测试方法	2.5	40	40			4	是	限选	
		05M0111	★仪器分析	2	32	32			5	是	限选	
		05M0148	★材料物理性能	2	32	32			5	是	限选	
		05M0107	化学计量学	2	32	32			5	否	6	任选课模块1：计量、质量、标准、检测，学校特色材料类课程
		05M0108	标准样品技术与应用	2	32	32			5	否		
		05M0109	材料失效分析	2	32	32			5	否		
		05M0110	量值传递与溯源	2	32	32			5	否		
		05M0100	材料计量与检测	2	32	32			5	否		
		05M0101	材料工程质量管理	2	32	32			5	否		
		05M0102	误差理论与数据处理	2	32	32			5	否		
		05M0103	材料生命周期评价与可靠性分析	2	32	32			5	否		
		05M0104	材料工程数学	2	32	32			5	否	2	任选课模块2：普通材料类课程
		05M0105	材料标准化	2	32	32			5	否		
		05M0046	固体物理基础	2	32	32			5	否		
		05M0050	功能高分子材料	2	32	32			5	否		
		05M0106	应用电化学	2	32	32			5	否		
		05M0041	先进电池材料	2	32	32			5	否		
		05M0020	复合材料	2	32	32			5	否		
		05M0064	先进陶瓷材料	2	32	32			5	否		
		05M0144	功能材料	2	32	32			5	否	2	任选课模块3：材料类双语、文献检索类课程
		05M0036	有机化学	2	32	32			5	否		
		05M0099	▲人工智能与材料计算	2	32	32			5	否		
		05M0012	▲纳米材料与纳米科技	2	32	32			5	否		
		05M0028	▲科技论文写作与文献检索	2	32	32			5	否		
		小计		73	1168	1071	97	10			41	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配			开课学期	是否教务处排考	要求学分	专业方向
						理论学时	实验/实践学时	上机学时				
专业教育课	必修课	05M0051	★材料力学性能	2	32	32			5	是		
		小计		2	32	32	0	0			2	
	选修课	05M0085	金属材料热处理	2	32	32			6	否	6	方向1
		05M0098	材料表面工程	2	32	32			6	否		
		05M0011	▲电镀工艺学	2	32	32			6	否		
		05M0081	金属材料学	2	32	32			6	否		
		05M0086	金属工艺学	2	32	32			6	否		
		05M0019	腐蚀原理与防护	2	32	32			6	否		
		05M0147	磁学基础	2	32	32			6	否	方向2	
		05M0092	磁性材料与器件	2	32	32			6	否		
		05M0093	磁性测量原理与技术	2	32	32			6	否		
		05M0094	磁性材料制备方法	2	32	32			6	否		
		05M0065	新型晶体材料	2	32	32			6	否	方向3	
		05M0095	薄膜材料与器件	2	32	32			6	否		
		05M0096	光学材料与元件制造	2	32	32			6	否		
		05M0097	光电材料物理基础	2	32	32			6	否		
		小计		28	448	448	0	0			6	
集中实践环节	必修课	16G0010	军训	1	2周				1	否		
		30G0010	思想政治理论课实践1	1	16				4	否		
		30G00--	思想政治理论课实践2	1	2周				1-8	否		
		17G0003	金工实习D	2	2周				3	否		
		17G0005	电子实习B	2	2周				4	否		
		05P0002	材料科学基础实验	2	2周				4	否		
		05P0013	材料结构分析实验	2	2周				4	否		
		01P0010	机械设计课程设计C	1	1周				4	否		
		05P0019	仪器分析课程设计	1	1周				5	否		
		05P0016	材料性能测试实验	2	2周				6	否		
		05P0005	专业综合实验	3	3周				7	否		
		05P0015	材高行远论坛	1	1周				1-7	否		
		05P0000	材料工艺学实验	2	2周				7	否		
		05P0004	生产实习	3	3周				7	否		
		05P0009	毕业设计（论文）	12	16周				7-8	否		
		小计		36	41周			72			36	
第二课堂	必修课	30S0001	创新创业实践	1.5					1-8	否		
		30S0000	社会实践	1.5					1-7	否		
		小计		3							3	

注1：方向1为金属材料及其表面工程方向；方向2为磁性材料方向；方向3为光电材料方向

注2：课程中文名称前加“▲”表示为双语课程

注3：课程中文名称前“★”表示核心课程

# 专业培养目标、毕业要求及其与课程的对应关系表

表 1 专业培养目标

培养目标	目标 1: 具有良好的社会责任感、人文社会科学素养、创新精神和工程职业道德, 在新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等工作中能够综合考虑资源综合利用、环境保护、节能减排及社会、健康、安全、法律、文化等因素, 遵守工程职业道德和规范, 履行责任
	目标 2: 能够应用数学、自然科学、工程基础、计量检测和材料科学与工程专业知识解决新材料研发和材料工程管理等领域的复杂工程问题, 能够根据工程条件进行产品设计、性能检测、工艺制定和质量管
	理
	目标 3: 能够胜任与材料科学与工程技术相关的生产、研发、销售、计量检测和质量管理等主管岗位, 能够组织项目实施, 制定详细可行的项目实施方案和计划, 通过团队协作完成产品的研发、生产、检测和销售等任务
	目标 4: 能够通过自主学习、继续教育等途径提升专业能力和综合素养, 积累了丰富的材料行业工作经验, 能够适应和胜任材料类行业新兴产业的关键工作岗位

表 2 专业毕业要求及其指标点分解

毕业要求	分解指标项
毕业要求 1: <b>工程知识</b> : 能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决新材料在产品	1-1 具备用于表述新材料计量检测领域复杂工程问题的数学、自然科学基础知识;
	1-2 具备用于描述新材料计量检测领域复杂工程问题并求解相关数学模型的机、电、算等工程基础和专业知识;
	1-3 能够运用材料、检测和工程基础知识和数学模型对新材料产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等过程中的复杂工程问题进行推演、分析、比较。
毕业要求 2: <b>问题分析</b> : 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等方面的复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-1 能够运用相关科学原理认识、判断需要解决的新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等复杂工程问题;
	2-2 能够运用自然科学和工程科学的基本原理、数学模型方法、文献研究来表达和分析复杂工程问题;
	2-3 能够针对新材料产品设计、工艺路线、性能检测、质量管理等复杂工程问题建立评价标准、分析影响因素、获得结论。
毕业要求 3: <b>设计/开发解决方案</b> : 能够针对新材料的组分设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面综合性的复杂工程问题提出合理解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 在材料设计、生产与工程应用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, 设计并制订特定性能的新材料开发全周期、标准和规范。	3-1 能够描述新材料产品设计、制备工艺、性能检测、质量管理等的解决方法和影响因素;
	3-2 能够进行系统或工艺全周期、全流程设计, 并能够针对特定需求完成单元(部件)的设计, 能够进行系统或工艺流程设计, 体现创新意识;
	3-3 能够在材料开发及设计任务中考虑所面临的多种制约因素, 如社会、健康、安全、法律以及环境等。



<p>毕业要求 4: <b>研究</b>: 能够应用材料科学与工程基本原理及相关学科知识对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等复杂工程问题进行创新性研究,包括材料成分设计、生产工艺规范制定、产品检测、数据分析等多个相互关联的子问题,并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	4-1 能够基于科学原理和文献研究,调研和分析新材料设计、制备工艺、性能检测、质量管理等涉及的复杂工程问题解决方案;
	4-2 能够针对复杂工程问题的特性,选择研究路线,设计实验方案;
	4-3 能够根据实验方案构建实验系统、采集实验数据、进行有效分析、得到合理结论。
<p>毕业要求 5: <b>使用现代工具</b>: 能够针对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等复杂工程问题,体现创新意识,选择、使用适当的互联网技术、文献资源、现代工程工具、信息技术工具和材料专用分析软件,对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面复杂工程问题进行分析、预测与模拟,了解新材料计量检测领域的前沿理论与发展趋势。</p>	5-1 能够掌握针对材料专业常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的原理与方法,理解其局限性;
	5-2 能够使用通用工程软件工具(如 C 语言、AutoCAD、Matlab 等)进行设计、计算和分析复杂工程问题;
	5-3 能够运用现代工程技术(Origin、Excel、Photoshop 等)和材料分析模拟软件(如 Jade、Material Studio 等)进行材料工程问题的检测及数据分析与处理;
	5-4 能够对具体对象选用现代工具,预测与模拟专业问题,理解使用工具的局限性。
<p>毕业要求 6: <b>工程与社会</b>: 能够基于复杂工程问题相关背景知识进行材料生产与检测方面的合理分析,评价材料生产工艺、原材料资源循环利用等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,能够提出合理解决方案,并理解应承担的社会责任。</p>	6-1 了解材料相关领域的技术标准、知识产权、产业政策及法律法规等,理解不同社会文化对复杂工程活动的影响;
	6-2 能够分析和评价专业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,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的责任。
<p>毕业要求 7: <b>环境与可持续发展</b>: 能够理解和评价针对新材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等多方面的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	7-1 理解新材料开发及复杂工程应用与环境保护和社会可持续发展的关系;
	7-2 能够从环境、社会可持续发展分析和评价新材料产品研发、生产周期对于人类和环境的影响。
<p>毕业要求 8: <b>职业规范</b>: 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任;掌握科学锻炼身体的基本技能,受到必要的军事训练,达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准,身体健康、心理素质良好。</p>	8-1 有正确的世界观、人生观,了解中国国情;
	8-2 理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位,具有健康的体质和良好的心理素质;
	8-3 理解工程师的职业性质与责任以及基本职业道德的含义及其影响。
<p>毕业要求 9: <b>个人与团队</b>: 具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往以及在团队中发挥作用的能力,能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。</p>	9-1 理解团队中不同角色的职责及对团队的作用,能够与团队成员有效沟通,在团队中独立或合作开展工作;
	9-2 能够在材料研发、计量检测及工程应用中承担不同的角色并帮助项目团队实现目标。

<p>毕业要求 10: <b>沟通</b>: 能够就材料的产品设计、性能检测、工艺制定和质量管理等方面的复杂工程问题,与材料类行业的同行及社会公众进行有效沟通和交流,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。</p>	10-1 能够有效地以口头、文稿、图表向同行以及社会公众展示新材料计量检测领域专业知识和信息;
	10-2 能够了解材料计量检测领域的国际发展趋势、研究热点,能撰写项目总结报告和技术文稿,正确解答提出的问题;
	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能够就材料计量检测领域专业问题,在跨文化背景下进行沟通和交流。
<p>毕业要求 11: <b>项目管理</b>: 理解并掌握材料产品设计和实施全周期、全流程的过程管理、成本分析与决策方法,并能在多学科环境中应用。</p>	11-1 理解并掌握材料研发、生产及工程应用过程中涉及的管理与经济决策方法;
	11-2 了解材料研发、生产及工程应用中全周期、全流程的成本构成,能够综合工程活动中的多学科因素,运用工程管理与经济决策方法进行合理分析。
<p>毕业要求 12: <b>终身学习</b>: 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展能力。</p>	12-1 能够正确认识社会及技术的发展与自我发展的关系,理解认识自主和终身学习的必要性;
	12-2 具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力,归纳总结和提出问题的能力。

表 3 专业毕业要求与培养目标的支撑关系

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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			√	√
毕业 要求 10		√	√	
毕业 要求 11			√	√
毕业 要求 12				√

注:在有对应支撑关系的框内填“√”

表 4 毕业要求与课程体系矩阵图

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	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求 12
思想道德与法治						M		L				
中国近现代史纲要								M				
马克思主义基本原理								M				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论 体系概论								H				
形势与政策						M		L				
心理健康教育								M				
军事理论								L				
大学生职业发展 与就业指导								M				H
体育								M				
大学计算机应用基础					L							
高等数学	H											
大学英语										M		
大学物理 A	H											
物理实验 A				L								
大学语文								M				
线性代数 C	L											
工程经济与管理						M	M				H	
工程与社会			M			M	M	H				
C 语言程序设计	M				M							
概率论与数理统计 C	L											
党史								L				
语言与跨文化沟通										M		
创新精神与创业教育									H			
艺术鉴赏与审美体验								L				
普通化学 A		M		M								
普通化学实验 A				L								
物理化学		H		M								
物理化学实验					L							
材料科学基础	H	H		M								
材料科学基础实验					M					M		
工程图学 C	M				M							
材料类专业导论			M				M				M	H
材料力学 B	H											
电路与电子技术 C	H											
机械设计基础 C	M				M							
材料工程基础	M	M										
材料分析测试方法	M	M		M	M							
材料物理性能		H										
仪器分析		H			M							
学科基础选修课 任选模块 1			H				H				H	
学科基础选修课 任选模块 2							M			M		

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	毕业 要求 10	毕业 要求 11	毕业 要求 12
学科基础选修课 任选模块 3										H		
材料力学性能		H										
专业教育选修课		H					H				H	
思想政治理论课实践								M				
军训								L	M			
金工实习 D								H				
电子实习 B					M							
材料结构分析实验				M	M					M		
机械设计课程设计 C			M		M							
仪器分析课程设计			H		M					M		
材料性能测试实验				M	M							
专业综合实验			M	H	M				M	M		
材高行远论坛						H	M		M			H
材料工艺学实验				M	M				M	M		
生产实习			H			H			H	M	H	H
毕业设计（论文）			H	H	H					H		H
社会实践						H			M			
创新创业实践				L					M			

说明：请根据课程对毕业要求支撑关系的强弱，在相应空格处填写 H、M 或 L，其中 H 为强支撑，M 为中支撑，L 为弱支撑。