材料科学与工程系

材料科学与工程专业本科人才培养方案

（2022 级）

一、专业介绍

材料科学与工程专业是以物理学与化学为基础，系统学习与材料相关的基础理论和实践技能，并将其应用于材料的合成、制备、结构、性能、应用等方面的学科。南方科技大学材料科学与工程专业重点发展能源与环境材料、电子信息材料、生物与医疗材料和材料基因组等方向。材料科学与工程系制定的本科生培养方案体现以学生为中心，实现知识、素质、能力全方位一体化育人模式，推行研究型教学，形成师生互动、共同探求真理的教学过程。按照材料专业“学科基础、专业基础、专业方向”三级教学平台，分层次开展课程建设；以材料科学与工程基础、材料物理、材料化学等课程建设带动学科基础主干课程；以社会需求和人才培养目标引导专业核心课程建设，为扩大高年级本科生的专业知识开设全面的专业选修课程。

专业类：材料类；专业代码：080401。

二、专业培养目标及培养要求

（一）培养目标

本专业根据学校“家国情怀、全球视野、综合素养、创新能力”的人才培养总体目标，以“立德树人”为根本，培养具有坚实的材料科学与工程基础知识，具备创新意识和人文社会科学素养，在能源与环境材料、电子信息材料、生物与医疗材料和材料基因组等领域从事材料、工艺和设备研究、开发、教学、材料生产和经营管理等工作的高层次复合型科技人才。

1. 知识水平：掌握材料科学、材料工程、材料分析方法等基础知识，掌握必要的工程基础知识。

2. 能力水平：能够综合运用材料科学与工程专业基础知识，进行材料设计和制备工艺设计，提高材料的性能、质量和寿命，开发新材料和新工艺。

3. 工程水平：在材料加工与制造、能源与环境材料、生物与医疗材料和电子信息材料等领域从事材料、工艺和设备研究、开发、教学、材料生产和经营管理等工作。

4. 其他素养：具备创新意识和团队合作意识，具备人文社会科学素养、良好品德修养和社会责任感；了解国家对本专业相关设计、制造、研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规；具备可持续发展观，遵循工程伦理的基本规范。

（二）培养要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决材料复杂工程问题。

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材料复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）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。

4. 研究：能够基于材料科学原理，并采用科学方法对材料复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对材料复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价材料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，并理解应承担的责任，将个人成长与国家民族发展紧密联系在一起。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对材料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，能够在材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：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。

10. 沟通：能够就材料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，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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：理解并掌握材料工程管理原理与经济决策方法，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的能力。

三、学制、授予学位及毕业学分要求

1. 学制：4年。按照学分制管理机制，实行弹性学习年限，但不得低于3年或超过6年。

2. 学位：对完成并符合本科培养方案学位要求的学生，授予工学学士学位。

3. 最低学分要求：本专业毕业最低学分要求为165学分。具体要求如下：

<table>
<tr><th colspan="2">课程模块</th><th>课程类别</th><th>最低学分要求</th></tr>
<tr><td rowspan="16">通识课程</td><td>思想政治教育模块</td><td>思政类</td><td>17</td></tr>
<tr><td rowspan="4">基础素质培养模块</td><td>体育类</td><td>4</td></tr>
<tr><td>军训类</td><td>4</td></tr>
<tr><td>综合素质类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>美育类</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">基础能力培养模块</td><td>计算机类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>写作类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>国学类</td><td>2</td></tr>
<tr><td>外语类</td><td>14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">人文社科基础模块</td><td>人文类</td><td rowspan="2">6</td></tr>
<tr><td>社科类</td></tr>
<tr><td rowspan="4">自然科学基础模块</td><td>数学类</td><td>12</td></tr>
<tr><td>物理类</td><td>10</td></tr>
<tr><td>化学类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>生命科学类</td><td>3</td></tr>
<tr><td>大类专业概论模块</td><td>专业导论类</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">专业课程</td><td rowspan="3">专业必修课程</td><td>专业基础课</td><td>33</td></tr>
<tr><td>专业核心课</td><td>14</td></tr>
<tr><td>集中实践
（毕业论文、实习、科研创新项目等）</td><td>16</td></tr>
<tr><td>专业选修课程</td><td>专业选修课</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计学分</td><td>165</td></tr>
<tr><td colspan="4">注：思想政治教育模块、基础素质培养模块、基础能力培养模块（外语类&国学类&写作类）、人文社科基础模块、大类专业概论模块课程的修读要求详见通识培养方案。</td></tr>
</table>

四、自然科学基础模块及基础能力培养模块计算机类课程修读要求

课程类别	课程编号	课程名称	学分	建议修读学期	先修及其它说明	开课单位
数学类	MA117	高等数学（上）	4	1 秋	无	数学系
	MA127	高等数学（下）	4	1 春	高等数学（上）	
	MA113	线性代数	4	1 春秋	无	
	注：本专业学生可修读 MA101a 数学分析 I 替代 MA117 高等数学（上），修读 MA102a 数学分析 II 替代 MA127 高等数学（下）。以上替代课程同样适用于“进入专业前应修读完成课程的要求”。					
物理类	PHY105	大学物理（上）	4	1 秋	无	物理系
	PHY106	大学物理（下）	4	1 春	大学物理（上）	
	PHY104B	基础物理实验	2	1-2 春秋	无	
	注：本专业学生可修读 PHY101 普通物理学（上）替代 PHY105 大学物理（上），修读 PHY102 普通物理学（下）替代 PHY106 大学物理（下）。以上替代课程同样适用于“进入专业前应修读完成课程的要求”。					
化学类	CH103	化学原理	4	1-2 春秋	二选一	化学系
	CH105	大学化学	3	1-2 春秋		
生命科学类	BIO103	生物学原理	3	1-2 春秋	二选一	生物系
	BIO102B	生命科学概论	3	1-2 春秋		
计算机类	CS111	C 程序设计基础	3	1-2 春秋	三选一	计算机科学与工程系
	CS112	Python 程序设计基础	3	1-2 春秋		
	CS113	Matlab 程序设计基础	3	1-2 春秋		

五、进入专业前应修读完成课程的要求

进入专业时间	课程编号	课程名称	先修
第一学年结束时申请进入专业	MA117	高等数学（上）	无
	MA127	高等数学（下）	高等数学（上）
	MA113	线性代数	无
	PHY105	大学物理（上）	无
	PHY106	大学物理（下）	大学物理（上）
	PHY104B	基础物理实验	无
	CH103/CH105	化学原理/大学化学	无
	注：第一学年至少完成以上 7 门课程中的 5 门，其它未修读课程进专业后补齐。		
第二学年结束时申请进入专业	MA117	高等数学（上）	无
	MA127	高等数学（下）	高等数学（上）
	MA113	线性代数	无
	PHY105	大学物理（上）	无
	PHY106	大学物理（下）	大学物理（上）
	PHY104B	基础物理实验	无
	CH103/CH105	化学原理/大学化学	无
	BIO103/BIO102B	生物学原理/生命科学概论	无
	CS111/CS112/CS113	C 程序设计基础/Python 程序设计基础/Matlab 程序设计基础	无
	注：第二学年结束时需完成本专业要求的自然科学基础模块所有课程和基础能力培养模块计算机类课程。		

注：

1.如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数大于等于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业可以针对第二学年结束时申请进专业的学生执行所设置的进专业课程要求；

2.如本院系所有专业第一学年结束时进专业的学生总人数小于该院系教研系列教师（PI）总人数*2*60%，则该院系所有专业针对第二学年结束时申请进专业的学生不执行所设置的进专业课程要求；

3.如第一学年结束时申请进专业的学生人数超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

4.针对第二学年结束时进专业的学生不执行设置要求的院系，如果第二学年结束时申请进专业的学生人数和第一学年结束时已经进专业的学生人数累计超过该院系教研系列教师（PI）总人数的 4 倍，则该院系可以按照事先确定的规则在申请进专业的学生中进行选拔学生。确定规则时原则上考察学生的专业适应性，不以学分绩为依据（具体规则由院系制定并提前公布）。

六、专业课程教学安排一览表

表 1 专业必修课教学安排一览表

材料科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
专业基础课	ME102	CAD 与工程制图	3	1.5	1/春	无	机械系
	MSE001	材料科学与工程基础*	3		2/秋	PHY106 CH103/CH105	材料系
	MSE002	材料科学与工程基础实验*	1	1	2/秋	PHY106 CH103/CH105	材料系
	MSE205	工程电路与电子基础*	3		2/秋	MA127 MA113 PHY106	材料系
	MSE214	工程电路与电子基础实验*	1	1	2/秋	MA127 MA113 PHY106	材料系
	MSE203	晶体学	2		2/秋	MA127 MA113 PHY106	材料系
	MA212	概率论与数理统计	3		2/秋	MA127	数学系
	MSE213	材料力学 B	3		2/春	MSE001 MSE002	材料系
	MSE301	材料化学	3		3/秋	MSE001 MSE002	材料系
	MSE307	材料学综合实验 I	4	4	3/秋	MSE203 MSE213	材料系
	MSE328	材料物理	3		3/春	MSE001 MSE002 MSE203	材料系
	MSE304	材料学综合实验 II	4	4	3/春	MSE307	材料系
	合计		**33**	**11.5**			
	注：MSE001 与 MSE002、MSE205 与 MSE214 为同修课程，请在同一学期修读。						
专业核心课	MSE306	材料测试分析技术	3		2/春	MSE001 MSE002	材料系
	MSE313	高分子材料	3		2/春	MSE001 MSE002	材料系
	MSE319	金属材料 A	3		3/秋	MSE001 MSE002	材料系
	MSE317	陶瓷材料	3		3/秋	MSE001 MSE002	材料系
	MSE345	材料科学与工程高等实验 I	1	1	3/秋	MSE002	材料系
	MSE346	材料科学与工程高等实验 II	1	1	3/春	MSE345	材料系
	合计		**14**	**2**			
集中实践课程	MSE470-17	工业实习	4	4	3/夏	无	材料系
	MSE492	毕业设计（论文）*	12	12	4/春	无	材料系
	合计		**16**	**16**			
	注：修读完成《综合设计 I 》和《综合设计 II 》的学生无需修读 MSE492 毕业设计（论文）。						

表 2 专业选修课教学安排一览表

材料科学与工程专业

课程类别	课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
专业限选课	**材料化学方向**						
	MSE202	物理化学*	3		2/春	MA127 CH103/CH105	材料系
	MSE204	物理化学实验*	1	1	2/春	MA127 CH103/CH105	材料系
	MSE210	基础有机化学*	3		2/春	CH103/CH105	材料系
	MSE212	基础有机化学实验*	1	1	2/春	CH103/CH105	材料系
	MSE332	电化学基础	3		3/秋	MSE202	材料系
	MSE338	生物材料*	2		3/春	MSE001	材料系
	MSE340	生物材料实验*	2	2	3/春	MSE002	材料系
		合计	**15**	**4**			
	材料物理方向						
	MSE344	应用量子力学	3		2/春	PHY106	材料系
	MSE311	材料热力学	3		3/秋	MA127 MA113 MSE001	材料系
	MSE335	应用固体物理	3		3/秋	MSE344	材料系
	MSE338	生物材料*	2		3/春	MSE001	材料系
	MSE340	生物材料实验*	2	2	3/春	MSE002	材料系
	MSE310	半导体材料与器件	3		3/春	MSE001	材料系
		合计	**16**	**2**			
	注： 1.专业限选课分为材料化学和材料物理两个方向，学生在科研导师老师的指导下选择其中一个方向至少修读 8 学分； 2.MSE202 与 MSE204、MSE210 与 MSE212、MSE338 与 MSE340，为同修课程，请在同一学期修读，同修课程需两门课程都通过，才能计算入毕业总学分。						
专业任选课	MSE103	奇幻材料	1	1	1/春秋	无	材料系
	MSES103	纳米技术导论	1		2/秋	无	材料系
	MSE207	工程数学物理方法	3		2/秋	MA127 MA113	材料系
	MSE209	传热传质学	3		2/春	MA127	材料系
	MSE356	电子信息材料与器件	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE325	有机功能材料	3		3/秋	无	材料系
	MSE413	3D 打印及激光先进制造	3		3/秋	无	材料系
	MSE322	复合材料学	3		3/秋	MSE213	材料系
	MSE337	晶体生长	3		3/春	MSE001	材料系
	MSE339	光学材料与器件	3		3/春	PHY106	材料系
	MSE349	集成电路工艺	3		3/春	MSE001	材料系
	MSE5017	晶体化学	3		3/春	MSE001	材料系
	MSE5019	光学材料与超构材料	3		3/春	PHY106	材料系
	MSE334	能源材料学	2		3/春	MSE001	材料系

	MSE320	光伏光热技术导论	3		3/春	MSE205(or EE201-17)	材料系
	MSE330-16	金属材料粉末冶金及其 3D 打印	3		3/春	MSE315	材料系
	MSE5025	材料科学与人工智能	3		3/春	PHY106	材料系
	MSE5021	计算材料学	3	1	3/春	MSE203	材料系
	MSE5028	光子科学在材料研究和交叉前沿的应用	3		3/春	PHY106	材料系
	EE202-17	数字电路	3		3/春	PHY106	电子系
	EE202-17L	数字电路实验	1	1	3/春	EE202-17	电子系
	MSE404	电子元器件可靠性与失效分析	3		4/秋	MSE306	材料系
	MSE409	封装材料与技术	3		4/秋	MSE001	材料系
	ME103	制造工程认知实践	3	2	4/秋	无	机械系
	EE419	生物传感器	3	1	4/秋	无	电子系
	PHY5013	先进电子显微学	3	1	4/秋	PHY321	物理系
	MSE480	科技创新项目	2	2	任一学期	无	材料系
	合计		**73**	**9**			
	注： **1.专业任选课每生至少修读 8 学分；** **2.MSE5017、MSE5019、MSE5021、MSE5025、MSE5028、PHY5013 为研究生课程，本科生修读课认定为专业选修课学分。**						

表 3 实践性教学环节安排一览表

材料科学与工程专业

课程编号	课程名称	学分	其中实验/实践学分	建议修读学期	先修课程	开课单位
MSE103	奇幻材料	1	1	1/春秋	无	材料系
MSE002	材料科学与工程基础实验	1	1	2/秋	PHY106 CH103/CH105	材料系
MSE214	工程电路与电子基础实验	1	1	2/秋	MA127 MA113 PHY106	材料系
MSE204	物理化学实验	1	1	2/春	MA127 CH103/CH105	材料系
MSE212	基础有机化学实验	1	1	2/春	CH103/CH105	材料系
MSE307	材料学综合实验 I	4	4	3/秋	MSE203 MSE213	材料系
MSE345	材料科学与工程高等实验 I	1	1	3/秋	MSE002	材料系
MSE304	材料学综合实验 II	4	4	3/春	MSE307	材料系
MSE346	材料科学与工程高等实验 II	1	1	3/春	MSE345	材料系
MSE340	生物材料实验	2	2	3/春	MSE002	材料系
MSE5021	计算材料学	3	1	3/春	MSE203	材料系
EE202-17L	数字电路实验	1	1	3/春	EE202-17	电子系
ME103	制造工程认知实践	3	2	4/秋	无	机械系
EE419	生物传感器	3	1	4/秋	无	电子系
PHY5013	先进电子显微学	3	1	4/秋	PHY321	物理系
MSE480	科技创新项目	2	2	任一学期	无	材料系
MSE470-17	工业实习	4	4	3/夏	无	材料系
MSE492	毕业设计（论文）	12	12	4/春	无	材料系
合计		**48**	**41**			

材料科学与工程专业课程结构图

