光电信息材料与器件专业本科人才培养方案

（2022 级）

一、专业介绍

光电信息材料与器件专业以材料科学与工程、化学、物理学为基础，与电子、光子、集成电路、信息等学科交叉融合，重点关注与电子科学与工程、信息科学与工程相关的各种材料，包括半导体材料、光子与电磁材料、功能与传感材料、量子信息材料等信息处理与传输所需的核心关键材料，及其结构表征、性能测试、工艺技术、制造装备和器件应用等。培养具备材料与电子、光子、信息等领域的基础知识和应用能力的新工科人才。

专业类：材料类；专业代码：080418T。

二、专业培养目标及培养要求

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，培养具有坚实的光电信息材料与器件专业相关的科学和工程基础知识，具备创新意识和人文社会科学素养，在材料、电子、光子、信息等领域从事材料、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：掌握数学和自然科学等通识类知识，掌握材料科学、材料工程、材料分析方法等学科基础知识，掌握光电信息材料与器件专业知识，掌握必要的工程基础知识。

2. 能力水平：能够综合运用材料学科领域基础知识，结合光电信息材料与器件专业方向知识，进行光电信息材料与器件设计、制备工艺设计，提高光电信息材料与器件的性能、质量、寿命和可靠性，开发光电信息领域新材料和新工艺，具备解决光电信息材料与器件行业领域实际问题的能力。

3. 工程水平：在光电信息材料与器件领域从事材料、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；了解国家对光电信息材料与器件领域的重大需求；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光电信息材料与器件复杂工程问题。

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光电信息材料与器件复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对光电信息材料与器件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，并采用科学方法对光电信息材料与器件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：能够针对光电信息材料与器件复杂工程问题，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：能够基于光电信息材料与器件相关背景知识进行合理分析，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，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与器件复杂工程问题对环境、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，能够在光电信息材料与器件领域的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：能够就光电信息材料与器件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166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="17">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="4">专业课程</td><td rowspan="3">专业必修课程</td><td>专业基础课</td><td>24</td></tr>
<tr><td>专业核心课</td><td>20</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>20</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计学分</td><td>166</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	先修课程及其它说明	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	先修课程
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

光电信息材料与器件专业

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	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
	MSE203	晶体学	2		2/秋	MA127 MA113 PHY106	材料系
	MSE207	工程数学物理方法	3		2/秋	MA127 MA113	材料系
	MSE344	应用量子力学	3		2/春	PHY106	材料系
	MSE213	材料力学 B	3		2/春	MSE001 MSE002	材料系
	MSE335	应用固体物理	3		3/秋	MSE207 MSE344	材料系
	MSE301	材料化学	3		3/秋	MSE001 MSE002	材料系
	合计		**24**	**1**			
	注：MSE001 与 MSE002 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
	MSE209	传热传质学	3		2/春	MA127	材料系
	MSE311	材料热力学	3		3/秋	MA127 MA113 MSE001	材料系
	MSE323	光电信息材料与器件综合实验 I	4	4	3/秋	MSE001 MSE002	材料系
	MSE337	晶体生长	3		3/春	MSE001	材料系
	MSE333	光电信息材料与器件综合实验 II	4	4	3/春	MSE323	材料系
	合计		**20**	**8**			
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

光电信息材料与器件专业

课程性质	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	MSE407	先进薄膜制备技术	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE356	电子信息材料与器件	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE339	光学材料与器件	3		3/春	PHY106	材料系
	MSE310	半导体材料与器件	3		3/春	MSE001	材料系
	MSE349	集成电路工艺	3		3/春	MSE001	材料系
	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
	合计		**21**				
	注：专业限选课每生至少修读 12 学分。						
专业任选课	MSE103	奇幻材料	1	1	1/春秋	无	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
	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
	MSE313	高分子材料	3		2/春	MSE001 MSE002	材料系
	MSE319	金属材料 A	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE317	陶瓷材料	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE322	复合材料学	3		3/秋	MSE213	材料系
	MSE350	材料表面与界面	3		3/秋	MSE001	材料系
	MSE352	等离子体技术	3		3/秋	PHY106	材料系
	MSE353	有机电子材料与器件	3		3/秋	MSE210 MSE306	材料系
	MSE413	3D 打印及激光先进制造	3		3/秋	无	材料系
	EE306	微机电系统基础	3		3/春	PHY106	微电子系
	MSE320	光伏光热技术导论	3		3/春	MSE205(or EE201-17)	材料系
	MSE351	传感器原理	3		3/春	PHY106	材料系
	MSE354	电子光源概论	3		3/春	无	材料系
	MSE355	存储材料与器件	3		3/春	MSE337	材料系
	MSE5019	光学材料与超构材料	3		3/春	PHY106	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
	MSE5035	量子材料与量子传感	3		3/春	MSE203	材料系
	MSE402	图案化材料与工艺	3		4/秋	无	材料系
	MSE408	光电子材料与器件	3		4/秋	无	材料系

	MSE406	低维材料概论	3		4/春	MSE001	材料系
	MSE480	科技创新项目	2	2	任一学期	无	材料系
	合计		**69**	**6**			
	注： **1.专业任选课每生至少选修 8 学分；** **2.MSE5019、MSE5028、MSE5035 为研究生课程，本科生修读课认定为专业选修课学分；** **3.MSE202 与 MSE204、MSE210 与 MSE212，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。**						

表 3 实践性教学环节安排一览表

光电信息材料与器件专业

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
MSE323	光电信息材料与器件综合实验 I	4	4	3/秋	MSE001 MSE002	材料系
MSE333	光电信息材料与器件综合实验 II	4	4	3/春	MSE323	材料系
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		**31**	**31**			

光电信息材料与器件专业课程结构图



毕业设计（论文）