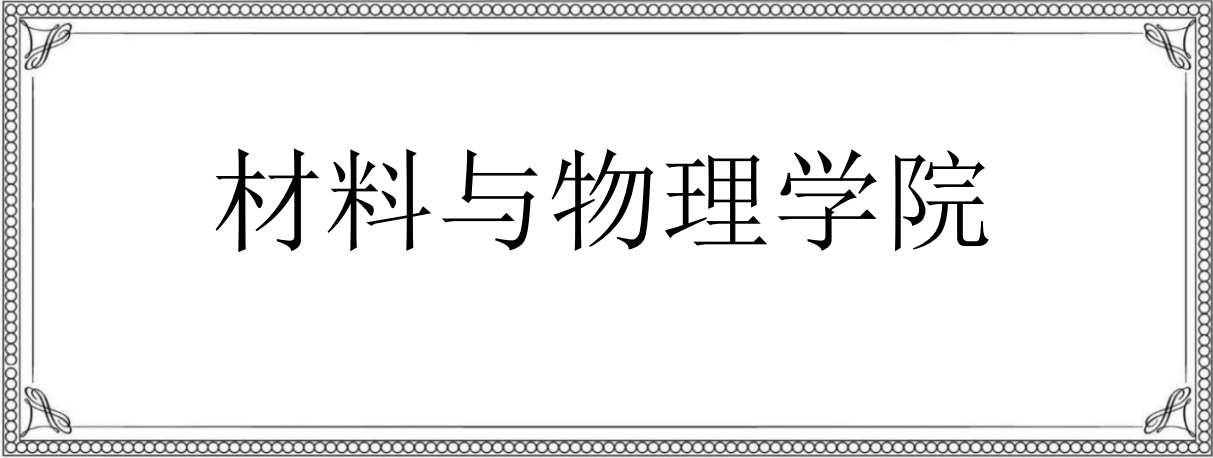




材料与物理学院

材料科学与工程专业 2020 版本本科培养方案 修订版

一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展、适应社会主义现代化建设需要，在能源资源和制造等领域从事材料的设计、制造、加工、研发、管理等方面的工作，具有良好的人文素养、身心素质、国际视野、社会责任，具备解决复杂问题能力、研究创新能力、知识追踪能力、终身学习能力、团队协作能力的高素质材料人才。

毕业5年后预期目标:

1. 具有良好的人文素养、家国情怀；具备良好的身体和心理素质，能够适应材料行业的工作环境和压力。
2. 具备坚实的自然科学基础、材料科学与工程专业基础和人文社会科学基础知识，具有系统的实践学习经历；能够在能源资源和加工制造等领域，从事材料的设计、制造、加工、研发、管理等工作；能够解决材料开发与应用中的复杂工程问题。
3. 具备知识追踪能力和研究创新能力，了解在能源资源和加工制造等领域材料及相关学科的发展现状和趋势，能够进行材料设计、工艺开发、材料改性、新材料研制和材料选择等科研和生产工作。
4. 具有高度的社会责任感，理解并遵守材料领域相关的国家相关法律法规，具有安全意识、环保意识和可持续发展意识，具备良好的职业道德。
5. 具备一定的团队协作能力、组织管理能力、表达能力、独立工作能力、人际沟通能力；具备国际视野，具有一定的跨文化交流、国际竞争与合作能力；能够运用新工具获取新技术、新知识，持续提高自己；通过不断实践和锻炼，成为单位的业务和管理骨干。

二、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和材料科学专业知识用于解决复杂工程问题。
2. 问题分析：能够运用数学、自然科学、工程基础、专业知识及理论识别、表达并结合文献分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：针对社会的需求，能够选择与使用恰当的材料工程技术，并运用现代方法设计材料产品、工艺流程和生产车间等解决方案，体现一定的创新意识，并能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究：针对材料科学与工程复杂工程问题，能够基于科学原理并采用科学方法设计和实施实验，使用现代工具处理实验数据，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：能够针对材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当技术、现代分析测试仪器、工艺设备和信息技术工具等，对复杂工程问题进行解析、模拟与预测，并理解其局限性。
6. 工程与社会：能够基于材料行业的背景知识进行合理分析，评价材料设计、材料加工过程和产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价材料的生产和使用对安全、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、遵守相应的职业道德和

规范并履行责任。

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、工作领域及业务范围

本专业主要以材料科学与工程的基础理论和基本技能为基础，进行工程材料、陶瓷材料的设计与制备、结构与性能分析、加工与成形等方面的研究、试验、开发与应用，具有材料复杂问题及新技术的解决与应用能力。毕业后可以在企事业单位或政府相关机构从事与材料的开发、研究、生产和管理等相关的工作，以及其他需要相关工程背景的工作。

四、专业核心课程

主干学科：材料科学与工程。

专业核心课程：材料物理化学、材料科学基础、材料工程基础、材料力学性能、现代材料微观分析方法。

五、最低毕业学分要求

最低毕业学分由基本学分、第二课堂学分、拓展课程学分构成，为 165+4+4 学分。其中，理论课程教学 120 学分、2048 学时，实践环节 45 学分，第二课堂 4 学分，拓展课程 4 学分。

六、基本学分结构

课程模块	必修学分	选修学分	总学分	占基本学分比例
通识教育课程	30+9	10	49	29.7%
专业大类基础课程	48+11.5	0	59.5	36.1%
专业课程	24+24.5	8	56.5	34.2%
其中：实践环节课程	45	0	45	27.3%

七、学制和修业年限

学制为 4 年，修业年限为 3~6 年。

八、授予学位

工学学士学位。

材料科学与工程专业本科教学进程表

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验			
通识教育课程	通识教育必修课程	G18101 马克思主义基本原理	3	48	48			3	
		G18202 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	48			4	
		G18302 中国近代史纲要	3	48	48			2	
		G18401 思想道德与法治（原为思想道德修养与法律基础）	3	48	48			1	
		G18501 形势与政策（1）	0.5	16	16			2	
		G18502 形势与政策（2）	0.5	16	16			4	
		G18503 形势与政策（3）	0.5	16	16			6	
		G18504 形势与政策（4）	0.5	16	16			7	
		G13101 体育（1）	0.5	24	24		8	1	
		G13102 体育（2）	0.5	24	24		8	2	
		G13103 体育（3）	0.5	24	24		8	3	
		G13104 体育（4）	0.5	24	24		8	4	
		G13105 体育（5）	0.5	24	24		8	5	
		G13106 体育（6）	0.5	24	24		8	6	
		G30103 大学生心理健康教育	0.5	8	8		8	1	
		G12901 大学英语（1）（预备级）	2	32	32		16	1	不计入毕业学分
		G12902 大学英语（2）	2	32	32		16	1	
		G12903 大学英语（3）	2	32	32		16	2	
		G12904 大学英语（4）	2	32	32		16	3	
		G08510 计算思维与人工智能基础	2	32	32		8	1	
		G08511 Python 程序设计	2.5	40	40		8	2	
		G30102 军事理论	2	32	16		20	1	
		小 计	30	608	592				
	通识教育选修课程	国家安全教育类课程	1	16	16				至少修读
		创新创业类课程	2	32	32				至少修读
		美育类课程	2	32	32				至少修读
		工程管理与材料	2	32	32			6	至少修读
		能源资源科学概论	1	16	16				建议修读
		人文社科类课程	2	32	32				至少修读
		其他通识教育选修课程							
		通识教育选修课程至少修读	10	160	160				
	通识教育课程至少修读		40	768	752				

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验			
专业大类基础课程	M10851	高等数学 A (1)	2	32	32		8	1	
	M10852	高等数学 A (2)	3	48	48		16	1	
	M10853	高等数学 A (3)	3	48	48		16	2	
	M10854	高等数学 A (4)	3	48	48		16	2	
	M14901	大学物理 A (1)	3.5	56	56		16	2	
	M14902	大学物理 A (2)	3.5	56	56		16	3	
	M10855	线性代数	2	32	32		16	3	
	M10856	概率论与数理统计	2.5	40	40		16	4	
	M03102	工程图学 B	3.5	56	56		16	2	
	M02642	工程力学 C	4.5	72	64	8	16	3	
	M17219	电工技术与电子技术 C	3	48	48		16	4	
	M06534	无机与分析化学 B	3.5	56	56			1	
	M03204	机械设计基础 B	2.5	40	40			3	
	M14401	材料物理化学	3.5	56	56		16	3	
	M14402	材料科学基础	5	80	80			4	
	小 计		48	768	760				
	专业大类基础课程至少修读		48	768	760				

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课 外 指 导 学时	建议 修 读 学期	备注
				总 学时	讲授	实验			
专业主干课程	M14403	材料导论（英语）	2	32	32			5	
	M14404	材料力学性能	2.5	40	36	4		5	
	M14405	材料工程基础	3	48	48			5	
	M14406	无机非金属材料科学基础	2	32	32			5	
	M14407	高分子科学基础	2	32	32			5	
	M14408	现代材料微观分析方法	2.5	40	40			6	
	小 计		14	224	220				
	材料制造与成型课组								
	M14409	金属材料学及热处理	2	32	32			5	
	M14410	材料塑性成形与模具设计	2	32	32			6	
	M14411	现代焊接方法	2	32	32			6	
	M14412	现代凝固技术基础（校企）	2	32	32			6	
	M14413	三维造型计算机辅助模具设计	2	32	32			6	
	小 计		10	160	160				
	金属材料与表面工程课组								
	M14414	热处理原理及工艺（校企）	2	32	32			5	
	M14415	金属材料学	2	32	32			6	
	M14416	材料物理性能	2	32	32		8	6	
	M14417	材料表面工程	2	32	28	4		6	
	M14418	摩擦磨损与耐磨材料	2	32	32			6	
	小 计		10	160	156				
	陶瓷与电子材料课组								
	M14419	电子封装工程（校企）	2	32	32		8	5	
	M14420	电子信息材料（英文）	2	32	32			6	
	M14416	材料物理性能	2	32	32		8	6	
	M14421	特种陶瓷工艺	2	32	28	4	8	6	
	M14422	矿物与混凝土工程	2	32	32			6	
	小 计		10	160	160				
	专业主干课程至少修读 1 组课程								
专业选修课程	M14423	矿物材料与资源循环利用	2	32	32			6	
	M14424	薄膜材料与技术	2	32	32			6	
	M14425	电子产品工艺基础	2	32	32			7	
	M14426	功能材料	2	32	32			7	

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验			
		M14427 生物医用材料	2	32	32			7	
		M14428 材料腐蚀与控制技术	2	32	32			6	
		M14429 模具制造工艺及设备	2	32	32			7	
		M14430 材料加工设备基础	2	32	32			6	
		M14431 钢结构基础	2	32	32			6	
		M14432 无损检测	2	32	32			6	
		M14433 失效分析	2	32	32			6	
		M14434 几何精度检测	2	32	32			7	
		M14435 固体物理	2.5	40	40		8	7	
		M14436 液压传动	2.5	40	32	8		6	
		M14437 微电子技术导论（校企）	2	32	32			6	
		M14438 塑料成型及模具设计	2	32	32			6	
		M14439 复合材料	2	32	32			6	
		专业选修课程至少修读	4	64	64				
		专业主干和选修课程至少修读	28	448	444				
	跨专业选修课程	I03623 智能制造导论	2	32				全	建议修读，学生也可选修其他专业课程
		I08401 大数据可视化	2	32				5	
		I14301 激光原理及应用	2	32				5	
		I07201 智慧城市导论	2	32				7	
		I14501 新能源材料	2	32				5	
		跨专业选修课程至少修读	4	64	64				
	专业知识课程至少修读		32	512					
	理论教学总学分：120 学分								

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验			
通识教育实践	P18203	思想政治理论课实践	2	2 周				4	
	P12901	初级英语口语	1	16				1	
	P12902	高级英语口语	1	16				2	
	P08516	计算思维与人工智能基础实验	1	32				1	
	P08511	Python 程序设计上机实践	1	32				2	
	P30104	军事训练	2	2 周				1	
	P30103	劳动教育与实践	1	32				2-7	
	小 计		9						
专业大类基础实践	P10901	物理实验（1）	1	32				2	
	P10902	物理实验（2）	1	32				3	
	P06501	无机分析化学实验	1	32				1	
	P04404	电工技术与电子技术实验 C	0.5	16				4	
	P03109	工程图学实验 B	1	32				3	
	P03272	金工实习 B	3	3 周				2	
	P03290	机械设计基 A 课程设计	2	2 周				3	
	P14401	材料科学基础实验	1	32				4	
	P14402	材料加工与分析实验	1	32				7	
	小 计		11.5						
专业实践	P14403	认识实习	2	2 周				4	
	P14404	生产实习	3	3 周				6	
	P14405	创新创业实践	2	2 周				7	
	P14406	毕业实习	1	1 周				8	
	P14407	毕业设计（论文）	14	14 周				8	
	小 计		22						
	材料制造与成型课组								
	P14408	材料成型课程设计	2	2 周				7	
	P14409	材料成型实验	0.5	16				6	
	金属材料与表面工程课组								
	P14410	金属材料与表面工程课程设计与综合实验	2	2 周				7	
	P14411	金属材料热处理实验	0.5	16				5	
	陶瓷与电子材料课组								
	P14412	陶瓷与电子材料课程设计与综合实验	2	2 周				7	
	P14413	陶瓷与电子材料实验	0.5	16				6	
	专业实践合计至少修读 1 组课组								
	小 计		24.5						
实践教学总学分：45 学分									

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验			
第二课堂	S30103	社会实践	2					2-7	
	S30102	公益志愿服务	1					2-7	
	S30104	校园文化活动（含美育实践	1					2-7	
	小 计		4						
	第二课堂总学分：4 学分								
拓展课程	E14401	有限元分析基础	2	32	20	12		7	建议修读，学生也可另外从专业拓展课组中选择
	E14402	计算材料学与材料模拟	2	32	20	12		7	
	E14403	金属材料数值模拟基础	2	32	20	12		7	
	E14414	材料设计与创新大赛	2	32				7	
	E14415	聚合物及其复合材料实验	1	16	0	16		5	
	E14416	3D 打印技术	2	32	26	6		7	
	拓展课程总学分：4 学分								

材料科学与工程专业拓展课程组

课程组别	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			建议修读学期	备注
				总学时	讲授	实验		
专业高阶选修课程组	E14401	有限元分析基础	2	32	20	12	7	
	E14402	计算材料学与材料模拟	2	32	20	12	7	
	E14403	金属材料数值模拟基础	2	32	20	12	7	
	E14404	COMSOL 模拟与实践	2	32	16	16	7	
	小 计		8	128	76	52		
本硕一体化课程组	E14405	材料热力学	2	32	32		6	
	E14406	现代材料分析方法	2	32	32		6	
	E14407	分子动力学模拟	2	32	32		7	
	E14408	材料强度与断裂	2	32	32		6	
	E14409	材料化学	2	32	32		7	
	小 计		10	160	160			
科研训练挑战性课程组	E14410	金属成型科研训练课题	2	2 周			6	
	E14411	表面工程科研训练课题	2	2 周			6	
	E14412	功能陶瓷科研训练课题	2	2 周			6	
	E14413	矿物材料科研训练课题	2	2 周			6	
	E14414	材料设计与创新大赛	2	32			7	大赛(课外训练)
	E14415	聚合物及其复合材料实验	1	16		16	5	
	E14416	3D 打印技术	2	32	26	6	7	
	小 计		13	8周+80				

注：拓展课程学分N应从拓展课程组所列的课程中选修。

材料科学与工程专业毕业要求细分表

毕业要求	指标点
毕业要求 1（工程知识）：能够将数学、自然科学、工程基础和材料科学与工程专业知识用于解决复杂工程问题。	1.1 具备从事材料科学与工程领域相关工作所需的数学和自然科学知识。
	1.2 具备从事材料科学与工程领域相关工作所需的机械、电工电子、力学、计算机等工程基础知识。
	1.3 具备能用于分析和推演材料的结构、性能、加工、使用效能的变化规律及其之间逻辑关系的材料科学与工程专业知识。
	1.4 能将数学、自然科学、工程基础和专业用于材料工程问题解决方案的比较与综合，并能用于解决复杂工程问题。
毕业要求 2（问题分析）：能够运用数学、自然科学、工程基础、专业知识及理论，识别、表达并结合文献分析复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 能识别与判断复杂工程问题中与材料相关的关键环节及制约因素。
	2.2 能正确表达材料研发与应用中的复杂工程问题。
	2.3 能认识到有多种方案可选择用于解决材料相关复杂工程问题，会通过文献研究，分析复杂问题的影响因素和多种解决途径。
	2.4 能运用材料工程原理，结合文献研究，分析能源、资源和加工制造等过程中材料相关影响因素，归纳并获得有效结论。
毕业要求 3(设计/开发解决方案)：针对社会的需求，能够选择与使用恰当的材料工程技术，并运用现代方法设计材料产品、工艺流程和生产车间等解决方案，体现一定的创新意识，并能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握材料工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术，确定影响能源、资源和加工过程中相关材料设计目标和技术方案的关键因素。
	3.2 能针对特定的材料工程需求，设计零部件、工序与工装。
	3.3 能进行材料产品或工艺流程的设计，对方案进行优选，体现创新意识。
	3.4 能考虑材料工程设计与应用中社会、健康、安全、环境、法律、文化等制约因素，评估设计方案的可行性。
毕业要求 4（研究）：针对材料科学与工程复杂工程问题，能够基于科学原理并采用科学方法设计和实施实验，使用现代工具处理实验数据，分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 基于材料科学与工程原理，通过专业文献和实际考察，调研和分析材料科学与工程复杂工程问题，并比较和设计实验方案。
	4.2 能根据实验方案，选择研究路线、工艺设备及表征手段，安全地开展实验，科学地采集和处理实验数据。
	4.3 能对实验结果进行分析和解释，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）：能够针对材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当技术、现代分析测试仪器、工艺设备和信息技术工具等，对复杂工程问题进行解析、模拟与预测，并理解其局限性。	5.1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。
	5.2 能选用恰当的现代工具和技术，用于对复杂工程问题的分析与计算。

	5.3 能针对特定的研究对象，借助现代化工具和手段，对能源、资源和加工制造等领域的材料解决方案进行开发、模拟和预测，并理解其局限性。
毕业要求 6（工程与社会）：能够基于材料行业的背景知识进行合理分析，评价材料设计、材料加工过程和产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，能采取合理的技术手段降低或避免其不利影响。	6.1 了解与材料工程技术相关标准、知识产权、产业政策和法律法规等，能够基于专业知识以及前述工程背景知识，对材料科学与工程实践和复杂工程问题的解决方案，进行合理性分析。
	6.2 能够针对社会、健康、安全、法律以及文化等因素，客观评价材料科学与工程实践和复杂工程问题的解决方案所应承担的责任。
毕业要求 7（环境和可持续发展）：能够理解和评价材料的生产和使用对安全、环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解安全、环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，知晓安全、环境保护和资源有效利用的相关法律、法规。
	7.2 能够站在安全、环境保护和可持续发展的角度思考材料科学与工程的可持续性，评价能源、资源和加工制造过程中材料全生命周期以及可能对人类和环境造成的损害和隐患。
毕业要求 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、遵守相应的职业道德和规范并履行责任。	8.1 能够具有人文社会与科学素养，具有社会责任感和正确的价值观，理解个人与社会的关系。
	8.2 能够在材料工程实践中理解和遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德与规范。
	8.3 能够理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并在材料工程实践中自觉履行责任。
毕业要求 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。	9.1 能够认识到多学科团队对复杂工程实践的意义和作用，理解团队成员的定位与责任。
	9.2 能够主动与团队成员合作，完成团队分配的任务，并承担个体、团队成员和负责人的角色。
毕业要求 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。	10.1 能够以报告、论文、设计文稿等形式清晰表述材料科学与工程复杂工程问题，并呈现给社会公众。
	10.2 能够通过报告、论文、设计文稿等与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流。
	10.3 能够阅读外文专业文献，了解材料科学与工程学科的国内外发展趋势和前沿技术，以国际视野对待材料专业相关问题，并能在跨文化背景下进行沟通和交流。
毕业要求 11（项目管理）：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 能够理解材料科学、工程管理与经济决策原理，掌握管理与经济决策方法。
	11.2 能在多学科环境下将管理原理、技术经济方法应用于材料产品的开发、工艺设计和工艺流程优化等过程。
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。	12.1 理解材料技术环境的多样化，以及技术进步对于知识和能力的影响和要求。
	12.2 能跟踪和识别材料学科相关领域的发展和研究方向，并通过理性分析，归纳和提出问题。
	12.3 能进行自我评价，并使之成为自我学习和发展的主要动力。

材料科学与工程专业毕业要求与课程体系矩阵图

2020版培养方案中课程设置对毕业要求支撑关系																																				
(注：H、M和L分别表示强支撑、中支撑、弱支撑，H下数值为支撑度量化值，达成评价时只考虑强支撑)																																				
序号	课程名称	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		
		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	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																							H 0.2												
2	马克思主义基本原理																							H 0.2												
3	中国近代史纲要																							H 0.2												
4	思想道德与法治																		H 0.3		H 0.2			H 0.4	H 0.3											
5	形势与政策(1)-(4)																		H 0.3																	
6	大学生心理健康教育																						H 0.2													
7	创新创业实践																H 0.2			H 0.2													H 0.4	H 0.4	H 0.4	
8	校园文化活动（含美育实践）																										H 0.2									
9	公益志愿服务																						H 0.2			H 0.3										
10	社会实践																		H 0.4		H 0.4			H 0.3	H 0.4		H 0.2	H 0.2								
11	大学英语(1)-(4)																													H 0.1						
12	初级英语口语																													H 0.1						
13	高级英语口语																													H 0.1						
14	高等数学	H 0.3																																		
15	大学物理A	H 0.2																																		
16	物理实验(1)(2)	H 0.1																																		

2020版培养方案中课程设置对毕业要求支撑关系 (注：H、M和L分别表示强支撑、中支撑、弱支撑，H下数值为支撑度量化值，达成评价时只考虑强支撑)																																				
序号	课程名称	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		
		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	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3
17	无机与分析化学B	H 0.1																																		
18	无机与分析化学实验	H 0.1																																		
19	计算思维与人工智能基础		H 0.1														H 0.2																			
20	计算思维与人工智能基础实验																H 0.1																			
21	线性代数	H 0.1																																		
22	概率论与数理统计	H 0.1																																		
23	工程力学C		H 0.3			H 0.2																														
24	工程图学B		H 0.2																																	
25	工程图学实验B										H 0.1																									
26	电工技术与电子技术C		H 0.1																																	
27	电工技术与电子技术实验C		H 0.1																																	
28	机械设计基础B（含课程设计）		H 0.2																																	
29	机械设计基础A课程设计										H 0.3																									
30	Python程序设计																H 0.2																			
31	Python程序设计上机实践																H 0.1																			
32	材料物理化学			H 0.3			H 0.2																													

2020版培养方案中课程设置对毕业要求支撑关系																																					
(注：H、M和L分别表示强支撑、中支撑、弱支撑，H下数值为支撑度量化值，达成评价时只考虑强支撑)																																					
序号	课程名称	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			
		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	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	
33	材料科学基础			H 0.3		H 0.2			H 0.3																												
34	材料力学性能				H 0.3	H 0.2		H 0.3					H 0.2			H							H 0.3														
35	材料工程基础				H 0.3	H 0.2		H 0.3																													
36	现代材料微观分析方法				H 0.2									H 0.2	H 0.2	H 0.3	H 0.4																				
37	无机非金属材料科学基础			H 0.2		H 0.1																															
38	高分子科学基础			H 0.2		H 0.1																															
39	材料导论（英语）																												H 0.2		H 0.1						
40	工程管理与材料									H 0.2			H 0.2													H 0.3	H 0.3	H 0.2				H 0.4	H 0.4				
41	材料科学基础实验									H 0.1				H 0.3	H 0.3	H 0.2																					
42	材料加工与分析实验									H 0.2					H 0.2	H 0.3																					
43	方向专业主干课1（方向基础课）				H 0.2		H 0.2																														
44	方向专业主干课 2（方向专业课）						H 0.2							H 0.4																							
45	方向专业主干课 3（方向专业课）						H 0.2	H 0.2																													
46	方向专业主干课 4（方向校企课）								H 0.2	H 0.2																						H 0.3					
47	方向专业主干课 5（方向延伸课）								H 0.2		H 0.2							H 0.3																			
48	方向实验课								H 0.3	H 0.2		H 0.3		H 0.3	H 0.3																						

2020版培养方案中课程设置对毕业要求支撑关系 (注：H、M和L分别表示强支撑、中支撑、弱支撑，H下数值为支撑度量化值，达成评价时只考虑强支撑)																																					
序号	课程名称	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			
		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	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	
49	方向课程设计										H 0.3	H 0.4						H 0.3				H 0.4															
50	拓展课						H 0.2	H 0.2									H 0.2		H 0.3																		
51	金工实习B										H 0.2													H 0.3					H 0.2								
52	认识实习																				H 0.4									H 0.3				H 0.6			
53	生产实习											H 0.3	H 0.3									H 0.3					H 0.4			H 0.4		H 0.6					
54	毕业实习																			H 0.3								H 0.4						H 0.6		H 0.6	
55	毕业设计（论文）												H 0.3		H 0.3			H 0.4		H 0.5									H 0.3	H 0.3	H 0.3					H 0.6	
56	通识教育选修课												L									L	L	L	L	L											
56	专业选修课课													L			L																	L			
57	跨专业选修课																L										L								L		
支撑度合计		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

备注:

(1) 《工程管理与材料》在2016版培养方案中(原《材料与工程管理》)为专业主干课,在2020版培养方案中根据教育部本科教育教学改革精神,及教务处对各课程模块的学分控制要求,将其调整为通识教育选修课,本专业要求至少选修。

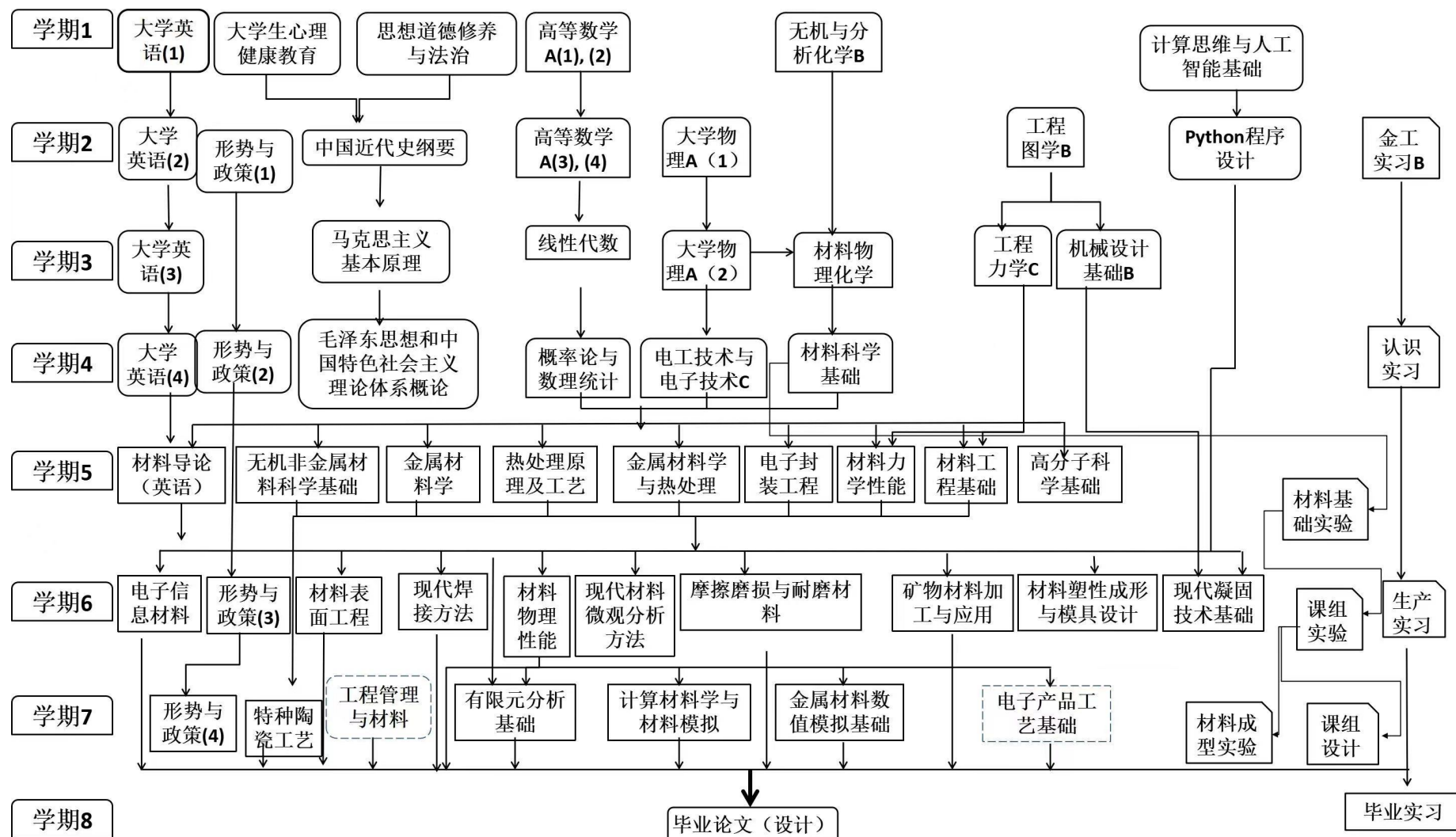
(2) 模拟类课程《有限元分析基础》、《计算材料学与材料模拟》、《金属材料数值模拟基础》等在2016版培养方案中为专业主干课,在2020版培养方案中根据教务处的“4+3+X”课程体系设置要求,及各课程模块的学分控制要求,将其调整为拓展课(专业高阶选修课程组),本专业各方向要求至少选修一门。上表中拓展课的强支撑作用主要由这几门课提供。

(3) 表中通识类选修课是指除《工程管理与材料》外的课程。

方向专业主干课（必修课）分组

组课 课组	方向专业主干课1 （方向基础课）	方向专业主干课2 （方向专业课）	方向专业主干课3 （方向专业课）	方向专业主干课4 （方向校企课）	方向专业主干课5 （方向延伸课）	方向 课程设计	方向 实验课
材料制造与成型课组	金属材料学及热处理	现代焊接方法	材料塑性成形与模具设计	现代凝固技术基础（校企）	三维造型计算机辅助模具设计	材料成型课程设计	材料成型实验
金属材料与表面工程课组	金属材料学	材料物理性能	材料表面工程	热处理原理及工艺（校企）	摩擦磨损与耐磨材料	金属材料与表面工程课程设计与综合实验	金属材料热处理实验
陶瓷与电子材料课组	电子信息材料（英文）	材料物理性能	特种陶瓷工艺	电子封装工程（校企）	矿物与混凝土工程	陶瓷与电子材料课程设计与综合实验	陶瓷与电子材料实验

材料科学与工程专业课程体系拓扑图



新能源材料与器件专业 2020 版本本科培养方案

一、培养目标

培养德智体美劳全面发展，具备坚实的材料等学科基础，掌握新能源材料与器件领域的基本知识与基本技能，能够分析解决该领域复杂工程问题；熟悉新能源相关的法律和社会责任，具有较高的人文修养、家国情怀、工程素质、国际视野及创新创业意识，具备良好的组织管理能力、外语运用能力及终身学习能力，能服务于能源、资源等领域的厚基础、高素质专门人才。

二、毕业要求

1. 工程知识：能够系统掌握数学、物理等自然科学基础知识，具有一定的工程技术和新能源材料与器件专业知识，并将其应用到解决复杂问题中。
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、专业知识和技术方法，识别、表达、并综合文献研究分析具体的新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的前提下，运用新能源材料与器件设计、制备及工艺方法，针对复杂工程问题，设计满足特定需求的可行系统、单元或工艺流程，并在设计环节体现创新意识。
4. 研究：能够基于新能源材料与器件领域科学原理，并借助科学方法对复杂工程问题开展研究，包括实验设计、数据分析和解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件设计、制备和加工过程中的复杂工程问题，开发、选择与运用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，预测、分析和解释新能源材料与器件涉及的相关数据和问题，并能够理解其局限性。
6. 知识与社会：能够基于新能源材料与器件涉及的工程相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料与器件新产品、新工艺的开发及工程解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料与器件相关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。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感和道德情操，具备健康的身体和心理素质、积极向上的世界观、人生观和价值观，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。
9. 个人和团队：具有组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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：具有社会交往和沟通能力，能够就新能源材料与器件相关领域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和较全面的外语综合运用能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：具有新能源材料与器件工程及设备的管理、质量和效益观念及相关的技术知识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在解决新能源材料与器件设计、制备和加工等复杂工程问题及多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中拥有不断学习和适应发展的能力。

13. 思政：具有高尚的思想品德，具备家国情怀和大国工匠精神，担当民族复兴大任，形成较高层次的辨别是非能力，在大是大非面前立场坚定，始终同党中央保持一致。

三、工作领域及业务范围

本专业主要以材料学科的基础理论和基本技能为基础，进行新能源材料的设计与制备、结构与性能分析、器件的组装与测试等方面的研究、开发与应用，具有新能源材料与器件复杂工程问题及新技术的解决与应用能力。毕业生主要面向新能源、新材料、半导体、光电信息技术及高端装备制造等领域从事与新能源材料和器件相关的生产、设计、研发、教学、组织与管理等工作。

四、专业核心课程

专业依托学科：材料科学与工程。

专业核心课程：材料物理化学、材料科学基础、无机非金属材料科学基础、高分子材料科学基础、现代材料微观分析方法、能源电化学基础、固体物理基础、材料物理性能、计算材料学与材料模拟、光伏材料与器件、锂离子电池材料与技术、半导体材料与器件、发光材料与显示技术。

五、最低毕业学分要求

最低毕业学分由基本学分、第二课堂学分、拓展课程学分构成，为 165+4+4 学分。其中，理论课程教学 120 学分、1920 学时，实践环节 45 学分，第二课堂 4 学分，拓展课程 4 学分。

六、基本学分结构

课程模块	必修学分	选修学分	总学分	占基本学分比例
通识教育课程	39	10	49	29.70
专业大类基础课程	58.5	0	58.5	35.45
专业课程	49.5	8	57.5	34.85
其中：实践环节课程	45	0	45	27.27

七、学制和修业年限

学制为 4 年，修业年限为 3~6 年。

八、授予学位

工学学士学位。

新能源材料与器件专业本科教学进程表

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
通识教育课程	G18101	马克思主义基本原理	3	48	48			3		
	G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	48			4		
	G18302	中国近代史纲要	3	48	48			2		
	G18401	思想道德与法治（原为思想道德修养与法律基础）	3	48	48			1		
	G18501	形势与政策（1）	0.5	16	16			2		
	G18502	形势与政策（2）	0.5	16	16			4		
	G18503	形势与政策（3）	0.5	16	16			6		
	G18504	形势与政策（4）	0.5	16	16			7		
	G13101	体育（1）	0.5	24	24		8	1		
	G13102	体育（2）	0.5	24	24		8	2		
	G13103	体育（3）	0.5	24	24		8	3		
	G13104	体育（4）	0.5	24	24		8	4		
	G13105	体育（5）	0.5	24	24		8	5		
	G13106	体育（6）	0.5	24	24		8	6		
	G30103	大学生心理健康教育	0.5	8	8		8	1		
	G12901	大学英语（1）（预备级）	2	32	32		16	1		不计入毕业学分
	G12902	大学英语（2）	2	32	32		16	1		
	G12903	大学英语（3）	2	32	32		16	2		
	G12904	大学英语（4）	2	32	32		16	3		
	G08510	计算思维与人工智能基础	2	32	32		8	1		
	G08511	Python 程序设计	2.5	40	40		8	2		
	G30102	军事理论	2	32	16		20	1		
	小 计		30	608	592					
	通识教育选修课程	国家安全教育类课程	1	16	16					至少修读
		创新创业类课程	2	32	32					至少修读
		美育类课程	2	32	32					至少修读
		工程管理与材料	2	32	32			6		至少修读
		人文社科类	2	32	32					至少修读
		其他通识教育选修课程								
		通识教育选修课程至少修读	10	160	160					
	通识教育课程至少修读		40	768	752					

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
专业大类基础必修课程	M10851	高等数学 A (1)	2	32	32		8	1		
	M10852	高等数学 A (2)	3	48	48		16	1		
	M10853	高等数学 A (3)	3	48	48		16	2		
	M10854	高等数学 A (4)	3	48	48		16	2		
	M14901	大学物理 A (1)	3.5	56	56		16	2		
	M14902	大学物理 A (2)	3.5	56	56		16	3		
	M10855	线性代数	2	32	32		16	3		
	M10856	概率论与数理统计	2.5	40	40		16	4		
	M02642	工程力学 C	4.5	72	64	8	16	3		
	M03102	工程图学 B	3.5	56	56		16	2		
	M17219	电工技术与电子技术 C	3	48	48		16	4		
	M06534	无机与分析化学 B	3.5	56	56			1		
	M03204	机械设计基础 B	2.5	40	40			3		
	M14401	材料物理化学	3.5	56	56		16	3		
	M14402	材料科学基础	5	80	80			4		
	小 计		48	768	760					
	专业大类基础课程至少修读		48	768	760					

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
专业主干课程	M14406	无机非金属材料科学基础	2	32	32			5		
	M14501	高分子材料科学基础	2	32	32			5		
	M14408	现代材料微观分析方法	2.5	40	40			6		
	M14502	能源电化学基础	3	48	48			5		
	M14503	固体物理基础	2.5	40	40			5		
	M14416	材料物理性能	2	32	32		8	5		
	M14520	计算材料学与材料模拟	2	32	20	12		7		
	小 计		16	256	244					
	能量转换与存储材料课组									
	M14504	能源材料（英语）	2	32	32			5		
	M14505	光伏材料与器件（校企联合	2	32	32		8	6		
	M14506	锂离子电池材料与技术（校企联合）	2	32	32		8	6		
	M14507	能源转换与存储技术	2	32	32			7		
	小 计		8	128	128					
	光电材料课组									
	M14508	电子材料（英语）	2	32	32			5		
	M14509	半导体材料与器件（校企联合）	2	32	32		8	6		
	M14510	发光材料与显示技术（校企联合）	2	32	32		8	6		
	M14511	电子封装材料与技术	2	32	32			7		
	小 计		8	128	128					
	专业主干课程至少修读 1 组课程									
	M14512	可再生能源技术	1	16	16			7		
	M14513	金属能源材料	1	16	16			7		
	M14514	氢能及燃料电池	1	16	16			7		
	M14515	超级电容器	1	16	16			7		
	M14516	纳米材料与技术	2	32	32			6		
	M14517	新能源汽车	2	32	32			6		
	M14518	能源设备与成型技术	2	32	32			6		
	M14519	光电催化技术	2	32	32			6		
	专业选修课程至少修读		4	64	64					
	专业主干和选修课程至少修读		28	448	436					
跨专	I17102	智慧能源概论	2	32	32			全		建议修读，

课程性质		课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
					总学时	讲授	实验				
业选修课程	I03623	智能制造导论	2	32	32			5		学生也可选修其他专业课程，选修跨专业拓展课程组时可免修。	
	I08401	大数据可视化	2	32	32			5			
	I03624	机器人导论	2	32	32			6			
	I07201	智慧城市导论	2	32	32			7			
	跨专业选修课程至少修读		4	64	64						
	专业知识课程至少修读		32	512	500						
理论教学总学分：120 学分											

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注	
				总学时	讲授	实验					
通识教育实践	P18203	思想政治理论课实践	2	2 周				4			
	P12901	初级英语口语	1	16				1			
	P12902	高级英语口语	1	16				2			
	P08516	计算思维与人工智能基础实验	1	32				1			
	P08511	Python 程序设计上机实践	1	32				2			
	P30104	军事训练	2	2 周				1			
	P30103	劳动教育与实践	1	32				2-7			
	小 计		9								
专业大类基础实践	P10901	物理实验（1）	1	32				2			
	P10902	物理实验（2）	1	32				3			
	P06501	无机分析化学实验	1	32				1			
	P04404	电工技术与电子技术实验 C	0.5	16				4			
	P03109	工程图学实验 B	1	32				3			
	P03290	机械设计基础 A 课程设计	2	2 周				3			
	P14401	材料科学基础实验	1	32				4			
	P03272	金工实习 B	3	3 周				2			
	小 计		10.5								
专业实践	P14501	新能源材料与器件基础实验	1	32				5			
	P14502	创新创业实践	2	2 周				7			
	P14503	认识实习	2	2 周				4			
	P14504	生产实习	3	3 周				6			
	P14505	毕业实习	1	1 周				8			
	P14506	毕业论文	14	14 周				8			
	小 计		23								
	能源转化与存储材料课组										
	P14507	转换与存储材料课程设计与综合实验	2	2 周				7			
	P14508	转换与存储材料实验	0.5	16				6			
	光电材料课组										
	P14509	光电材料课程设计与综合实验	2	2 周				7			
	P14510	光电材料实验	0.5	16				6			
	专业实践合计至少修读 1 组课组										
	小 计		25.5								
实践教学总学分：45 学分											

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
第二课堂	S30103	社会实践	2					2-7		
	S30102	公益志愿服务	1					2-7		
	S30104	校园文化活动(含美育实践)	1					2-7		
	小 计		4							
	第二课堂总学分: 4 学分									
拓展课程	E14414	材料设计与创新大赛	2	32				7		建议修读, 学生也可另外从专业拓展课程组中选择
	E14502	器件回收与利用	2	32	32			6		
	E14503	器件失效分析与评价	2	32	32			7		
	拓展课程总学分: 4 学分									

新能源材料与器件专业拓展课程组

课程组别	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验			
专 业 高 阶 选 修 课程组	E14414	材料设计与创新大赛	2	32			7		大赛(课外训练)
	E14501	文献检索与科技论文写作	2	32	32		5		
	E14502	器件回收与利用	2	32	32		6		
	E14510	微电子技术导论(校企联合)	2	32	32		6		
	E14503	器件失效分析与评价	2	32	32		7		
	小 计		10	160					
本硕 一体化 课程组	E14409	材料化学	2	32	32		7		
	E14405	材料热力学	2	32	32		6		
	E14406	现代材料分析方法	2	32	32		6		
	E14407	分子动力学模拟	2	32	32		7		
	E14504	新能源材料	2	32	32		7		
	小 计		10	160	160				
科研 训练 挑战性 课程组	E14505	锂电池科研训练课题	2	2 周			7		
	E14506	电容器科研训练课题	2	2 周			7		
	E14507	太阳能科研训练课题	2	2 周			7		
	E14508	光电催化科研训练课题	2	2 周			7		
	E14509	燃料电池科研训练课题	2	2 周			7		
	小 计		10	2 周					

注: 拓展课程学分应从拓展课程组所列的课程中选修。

新能源材料与器件专业毕业要求细分表

毕业要求	毕业要求细分指标点
1. 工程知识：能够系统掌握数学、物理等自然科学基础知识，具有一定的工程技术和新能源材料与器件专业知识，并将其应用到解决复杂问题中。	1.1 针对不同的新能源材料与器件复杂工程问题，能运用数学、自然科学、工程科学的语言工具进行表述；
	1.2 能针对具体新能源材料与器件问题建立合适的数学模型或原理方程，并利用恰当条件求解；
	1.3 能够将专业知识和数学模型方法用于推演、分析新能源材料与器件专业复杂工程问题；
	1.4 能将专业知识通过模型比较与综合，用于新能源材料与器件复杂工程问题解决方案的优选、设计与计算。
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、专业知识和技术方法，识别、表达、并综合文献研究分析具体的新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 能运用相关科学原理，识别和判断新能源材料与器件复杂工程问题的关键环节及制约因素；
	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题；
	2.3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻找适宜的解决方案；
	2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析能源、资源和加工制造等过程的影响因素，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的前提下，运用新能源材料与器件设计、制备及工艺方法，针对复杂工程问题，设计满足特定需求的可行的系统、单元或工艺流程，并在设计环节体现创新意识。	3.1 掌握材料设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术，了解影响能源、资源和加工设计目标和技术方案的各 种因素；
	3.2 能够针对特定需求，完成零部件、工序、工装的设计；
	3.3 能够进行产品或工艺流程、车间的设计，在设计中体现创新意识；
	3.4 在设计中能考虑社会、健康、安全、环境、法律、文化等制约因素，对设计方案的可行性进行研究。
4. 研究：能够基于新能源材料与器件领域科学原理，并借助科学方法对复杂工程问题开展研究，包括实验设计、数据分析和解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 基于科学与工程原理，通过文献调研和实地考察，能够提出、分析、比较新能源材料与器件领域的复杂工程问题和解决 方案，设计实验方案；
	4.2 能够根据实验方案选择研究路线、工艺设备及表征手段，安全地开展实验，科学地采集和处理实验数据；
	4.3 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件设计、制备和加工过程中的复杂工程问题，开发、选择与运用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，预测、分析和解释新能源材料与器件涉及的相关数据和问题，并能够理解其局限性。	5.1 了解现代工程工具和信息技术工具的基本原理，掌握专业常用的模拟软件、制图工具、现代仪器、信息检索工具和专业数据库的使用方法及其适用范围；
	5.2 能够选用恰当的现代工具，对复杂工程问题进行分析及计算；
	5.3 能针对特定的研究对象，借助信息检索工具和专业模拟软件，对能源、资源和加工制造等领域的解决方案进行开发、模拟和预测，并理解其局限性。
6. 知识与社会：能够基于新能源材料与器件涉及的工程相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料与器件新产品、新工艺的开发及工程解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解新能源材料与器件工程领域的技术标准体系、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；
	6.2 能分析和评价新能源材料与器件工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求	毕业要求细分指标点
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料与器件相关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。	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，知晓环境保护的相关法律、法规； 7.2 在解决方案的设计和实施过程中考虑到环境保护和可持续发展，评价能源、资源和加工制造过程对人类和环境造成的损害和隐患。
8. 职业规范：具有家国情怀、人文社会科学素养、社会责任感和道德情操，具备积极向上的世界观、人生观和价值观，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。	8.1 具有家国情怀、人文社会科学素养、社会责任感和正确的价值观，理解个人与社会的关系； 8.2 能够在新能源材料与器件工程实践中理解和遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范； 8.3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并在工程实践中自觉履行责任。
9. 个人和团队：具有组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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。	9.1 能够认识到多学科团队对复杂工程实践的意义和作用，理解团队中每个角色的定位与责任； 9.2 能够主动与团队成员合作，完成团队分配的任务，承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：具有社会交往和沟通能力，能够就新能源材料与器件相关领域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和较全面的外语综合运用能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 能够以报告、论文、设计文稿等形式清晰表述新能源材料与器件复杂工程问题，并呈现给社会公众； 10.2 能够通过报告、论文、设计文稿等与业界同行及社会公众进行沟通交流； 10.3 能够阅读外文资料，具有一定国际视野，并能在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：具有新能源材料与器件工程及设备的管理、质量和效益观念及相关的技术知识，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在解决新能源材料与器件设计、制备和加工等复杂工程问题及多学科环境中应用。	11.1 理解工程管理与经济决策原理，掌握工程活动中涉及的管理与经济决策方法； 11.2 能在多学科环境下将管理原理、技术经济方法应用于新能源材料与器件产品的开发、工艺设计和工艺流程优化等过程。
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中拥有不断学习和适应发展的能力。	12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主学习和终生学习的重要性； 12.2 具有自我发展规划及自主学习的能力，不断获取新的知识以适应社会的发展； 12.3 能表现出自我学习和探索的成效。

新能源材料与器件专业毕业要求与课程体系矩阵图

	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. 使用工具				6. 知识 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		
课程编 号	指标点	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	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3					
	课程名称																																								
	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																									L															
	中国近代史纲要																									M															
	思想道德修养与法律基础																			L					L	L	H														
	形势与政策																			M							L														
	体育																								M			L	L												
	大学生心理健康教育																								L										M						
	大学英语																														H										
	计算思维与人工智能基础					L												M		L																					
	Python 程序设计						L												L	L																					
军事理论																								L											L						
工程管理与材料											H	H														L	H	H					H	H							

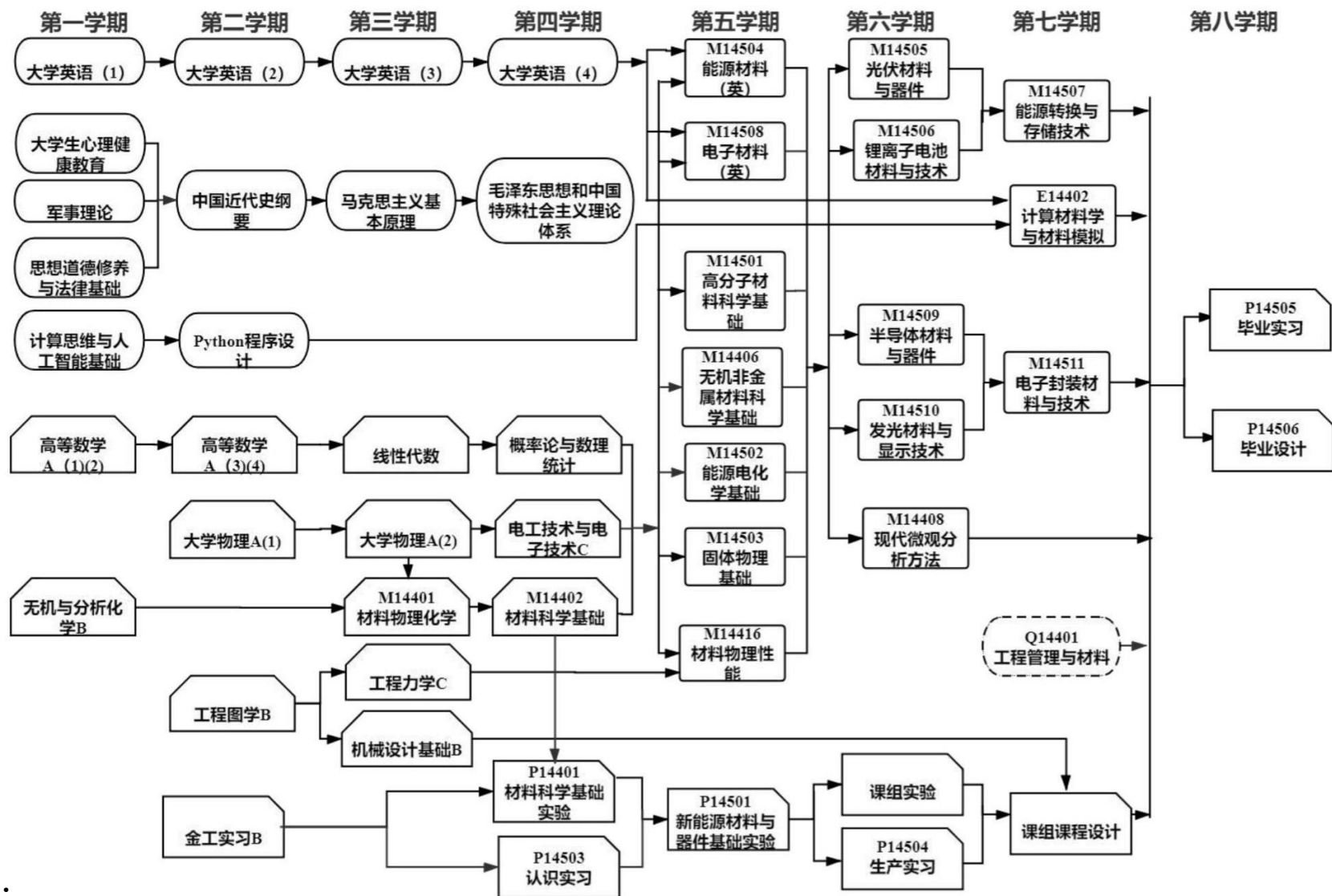
	毕业要求	1. 工程知识			2. 问题分析			3. 设计/开发 解决方案			4. 研究			5. 使用工具			6. 知识 与社会			7. 环境 和可持 续发展			8. 职业规 范			9. 个人 和团队			10. 沟通			11. 项 目管理			12. 终身学 习		
	高等数学 A	M				M																															
	大学物理 A		M																																		
	线性代数	L																																			
	概率论与数理统计	L				L																															
	工程力学 C			M		M																															
	工程图学 B			L																																	
	电工技术与电子技术C			L																																	
	无机与分析化学 B		M																																		
	机械设计基础B			M																																	
M14401	材料物理化学	M			M				√																												
M14402	材料科学基础		M		M	M																															
M14501	高分子材料科学基础				L																																
M14406	无机非金属材料科学基础		L																																		
M14408	现代材料微观分析方法											M	L																								
M14502	能源电化学基础	L				M																															
M14416	材料物理性能		M																																		
M14503	固体物理基础		M	L			L																														

	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. 使用工具			6. 知识 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		
E14402	计算材料学与材料模拟			M		H		H							H		M																				
M14504	能源材料											L																	M								
M14505	光伏材料及器件													M																							
M14506	锂离子电池材料与技术													M																							
M14507	能源转换与存储技术														M																						
M14508	电子材料												L																M								
M14509	半导体材料与器件														M																						
M14510	发光材料与显示技术														M																						
M14511	电子封装材料与技术														M																						
	思想政治理论课实践																	L				L		L		H											
	大学英语口语																												H								
	计算思维与人工智能基础上机实践														M																						
	Python 程序设计上机实践						L									L		L																			
	军事训练																					M					M		M								

	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. 使用工具				6. 知识 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			
	劳动教育与实践																	M					M				M		M								
	物理实验		H																																		
	无机分析化学 实验		L																																		
	电工技术与电 子技术实验 C			L																																	
	工程图学实验 B			L																																	
	机械设计基础 B 课程设计			M																																	
P14401	材料科学基础 实验						H		M				H	M	L																						
	金工实习 B																													L						M	
P14501	新能源材料与 器件基础实验						H		M				L	L	M																						
P14502	创新创业实践							L								M	M		L															M	H	H	
P14503	认识实习										L																			L					M		
P14504	生产实习										H								M	M	M									L		M	M				
P14507	转换与存储材 料课程设计与 综合实验									H																											
P14508	转换与存储材 料实验						L	L	L	H		H	L	L																							

	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. 使用工具				6. 知识 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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
P14509	光电材料课程 设计与综合实 验											H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

新能源材料与器件专业课程体系拓扑图



应用物理学专业 2020 版本本科培养方案

一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展、富有创新精神和实践能力、具有国际视野、勇于在中华民族伟大复兴的中国梦实现中承担责任、数理基础厚实、知识面宽、具有能源资源领域基础知识、科学素养高、好学力行、求是创新，服务于基础物理、智能传感与测试技术领域的高级专门人才。

二、毕业要求

1. 知识：具有良好的数学基础，掌握较系统的物理学基本理论知识和实验技能；有一定的人文社会科学、经管、法律和国防知识，具有较好的外语听、说、读、写能力。
2. 问题分析：能够应用数学、物理和专业知识的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析智能传感与测试等相关领域中的复杂问题，以获得有效结论。
3. 方案设计：能够针对专业领域中的问题设计解决方案，解决方案在满足需求的基础上能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究：具有一定的基础物理、智能传感与测试研究能力，能够综合运用物理学基本知识和技能分析和解决实际问题。
5. 使用现代工具：在解决专业领域相关的问题时，有能力根据需要开发、选择与使用恰当的技术、资源、和信息技术工具，包括对复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 专业应用与社会：能够基于物理学、智能传感与测试专业知识进行分析，评价专业实践应用方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境与可持续发展：能够理解和评价专业领域实践应用对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有社会责任感，思想政治良好，工作中爱岗敬业、求真务实、遵纪守法，能遵守所在岗位的职业道德和规范。
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：能够就个人专业领域中的问题与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. 管理：能够作为专业人才具备一定的管理知识和能力，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，有不断学习和适用发展的能力。

三、工作领域及业务范围

本专业特点为理工结合。毕业生主要面向科研院所、机关事业单位、厂矿企业、工程技术及管理部门，从事基础物理、智能测试、新能源技术、微电子技术的研究、应用和管理等方面的工作，也面向大专院校、职业学校从事教学和科研工作。

四、专业核心课程

主干学科：物理学

核心课程：力学、热学、电磁学、光学、原子与原子核物理学、理论力学、热力学与统计物理、量子力学、电动力学、固体物理、模拟电路基础、数字与逻辑电路、半导体物理与器件、传感器原理、单片机原理、智能仪器原理。

五、最低毕业学分要求

本专业最低毕业学分由基本学分、第二课堂学分、拓展课程学分构成，为 165+4+3 学分。其中，理论课程教学 123 学分、1968 学时，实践教学环节 42 学分，第二课堂 4 学分，拓展课程 3 学分。

六、基本学分结构

课程模块	必修学分	选修学分	总学分	占基本学分比例
通识教育课程	39	10	49	29.7
专业大类基础课程	64	0	64	38.8
专业课程	43.5	8.5	52	31.5
其中：实践环节课程	42	0	42	25.5

七、学制和修业年限

学制为 4 年，修业年限为 3~6 年。

八、授予学位

理学学士

应用物理学专业本科教学进程表

课程性质		课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
					总学时	讲授	实验				
通识教育课程	通识教育必修课程	G18101	马克思主义基本原理	3	48	48			3		
		G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	48			4		
		G18302	中国近代史纲要	3	48	48			2		
		G18401	思想道德与法治（原为思想道德修养与法律基础）	3	48	48			1		
		G18501	形势与政策（1）	0.5	16	16			2		
		G18502	形势与政策（2）	0.5	16	16			4		
		G18503	形势与政策（3）	0.5	16	16			6		
		G18504	形势与政策（4）	0.5	16	16			7		
		G13101	体育（1）	0.5	24	24		8	1		
		G13102	体育（2）	0.5	24	24		8	2		
		G13103	体育（3）	0.5	24	24		8	3		
		G13104	体育（4）	0.5	24	24		8	4		
		G13105	体育（5）	0.5	24	24		8	5		
		G13106	体育（6）	0.5	24	24		8	6		
		G12901	大学英语（1）（预备级）	2	32	32		16	1		不计入毕业学分
		G12902	大学英语（2）	2	32	32		16	1		
		G12903	大学英语（3）	2	32	32		16	2		
		G12904	大学英语（4）	2	32	32		16	3		
		G08511	Python 程序设计	2.5	40	40		8	2		
		G08510	计算思维与人工智能基础	2	32	32			1		
	G30103	大学生心理健康教育	0.5	8	8		8	1			
	G30102	军事理论	2	32	16		20	1			
	小 计				30	608	592				
	通识教育选修课程	国家安全教育类课程	1	16	16						至少修读
		创新创业类课程	2	32	32						至少修读
		美育类课程	2	32	32						至少修读
		能源资源科学概论	1	16	16						建议修读
		人文社科类课程	2	32	32						至少修读
经济管理类课程		2	32	32						建议修读	
其他通识教育选修课程											
通识教育选修课程至少修读		10	160	160							
通识教育课程至少修读 40 学分											

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
专业大类基础必修课程	M10851	高等数学 A (1)	2	32	32		8	1		
	M10852	高等数学 A (2)	3	48	48		16	1		
	M10853	高等数学 A (3)	3	48	48		16	2		
	M10854	高等数学 A (4)	3	48	48		16	2		
	M10855	线性代数	2	32	32		16	3		
	M10856	概率论与数理统计	2.5	40	40		16	3		
	M06556	大学化学 B	2	32	32		16	2		
	M14301	力学	3	48	48			1		
	M14302	热学	2	32	32			1		
	M14303	电磁学	4	64	64			2		
	M14304	光学	3.5	56	56		8	2		
	M14306	模拟电路基础 (全英文)	3	48	48		8	3		
	M14307	数字与逻辑电路	3	48	48			4		
	M14201	数学物理方法	4	64	64		8	3		
	M14225	物理学专业与专业导论	1	16	16			1		
	M14226	学科前沿讲座	1	16	16			7		
	小 计		42	672	672					
	专业大类基础课程至少修读		42	672	672					

课程性质		课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注	
					总学时	讲授	实验					
专业主干课程	专业主干课程	M14202	原子与原子核物理学	3	48	48			3			
		M14203	理论力学 C	3	48	48		8	4			
		M14204	电动力学	3.5	56	56			4			
		M14205	量子力学	4	64	64			5			
		M14206	热力学与统计物理	3.5	56	56			5			
		M14208	传感器原理与应用	3	48	48			5			
		M14209	单片机原理	2	32	32			5			
		M14207	固体物理	3.5	56	56			6			
		M14210	半导体物理与器件	3	48	48			6			
		M14211	智能仪器原理	2	32	32			6			
		M14212	计算物理	2	32	32			6			
		小 计			32.5	520	520					
		专业选修课程	M14221	物理学史	2	32	32					
	M14222		宇宙学概论	2	32	32			2			
	M14314		光谱技术与应用	2	32	32			5			
	M14213		现代分析测试方法	2.5	40	40			6			
	M14214		激光原理及应用	2	32	32			4			
	M14215		太阳能电池原理与应用	2.5	40	40			7			
	M14216		磁性物理学	2.5	40	40			7			
	M14217		新能源材料	2	32	32			4			
	M14437		微电子技术导论（校企）	2	32	32			6			
	M14219		生物物理	1	16	16			4			
	M14220		等离子体物理基础	2	32	32			5			
	M14223		超构材料	2	32	32			7			
	M14224		电磁无损检测	2	32	24	8		6			
	专业选修课程至少修读			4.5	72							
	专业主干和选修课程至少修读			37	592							
跨专业选修课程	I04201	MATLAB 编程与系统仿真	2	32	32			3		建议修读，学生也可选修其他专业课程。		
	I10152	人工智能控制	2	32	32			6				
	I17102	智慧能源概论	2	32	32			全				
	I03624	机器人导论	2	32	32			6				
	I03626	智能系统与智慧工厂	2	32	32			7				
	I08402	物联网工程导论	2	32	32			6				
	跨专业选修课程至少修读			4	64	64						
专业知识课程至少修读			41	656	656							
理论教学总学分：123 学分												

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
通识教育实践	P18203	思想政治理论课实践	2	2 周				4		
	P12901	初级英语口语	1	16				1		
	P12902	高级英语口语	1	16				2		
	P08516	计算思维与人工智能基础实验	1	32				1		
	P08511	Python 程序设计上机实践	1	32				2		
	P30104	军事训练	2	2 周				1		
	P30103	劳动教育与实践	1	32				2-7		
	小 计		9							
专业大类基础实践	P14201	普通物理实验（1）	1.5	48		48		2		
	P14202	普通物理实验（2）	1.5	48		48		3		
	P14203	普通物理实验（3）	1	32		32		4		
	P14301	数电模电实验	1	32		32		4		
	P14207	认识实习	2	2 周				4		
	P14208	毕业实习	1	1 周				8		
	P14210	毕业论文	14	14 周				8		
	小 计		22							
专业实践	P14204	近代物理实验	2	64		64		5		
	P14205	应物专业综合实验（1）	1	32		32		5		
	P14206	应物专业综合实验（2）	1	32		32		6		
	P14209	应物专业课程设计	2	2 周				6		
	P14306	创新创业实践	5	5 周				7		
	小 计		11							
实践教学总学分：42 学分										

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外指导学时	建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
第二课堂	S30103	社会实践	2					2-7		
	S30102	公益志愿服务	1					2-7		
	S30104	校园文化活动（含美育实践	1					2-7		
	小 计		4							
	第二课堂总学分：4 学分									
拓展课程	E14201	物理创新实践设计	3	3 周				1		建议修读，学生也可另外从专业拓展课程组中选择
	E14202	量子力学专题研讨	2.5	40	40			6		
	E14203	低维自旋电子学	2	32	32			6		
	E14204	非晶物理导论	2	32	32			7		
	拓展课程总学分：3 学分									

应用物理学专业拓展课程组

课程组别	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验			
专 业 高 阶 选 修 课程组	E14201	物理创新实践设计	3	3 周			1		
	E14202	量子力学专题研讨	2.5	40	40		7		
	E14203	低维自旋电子学	2	32	32		6		
	E14204	非晶物理导论	2	32	32		7		
	小 计		9.5						
本硕 一体化 课程组	E14205	高等量子力学	3	48	48		7		
	E14207	高等统计物理	2	32	32		8		
	E14208	固体理论	3	48	48		8		
	E14304	固体光谱学	2	32	32		8		
	小 计		10	160	160				
科研 训练 挑战性 课程组	E14209	低维材料与器件科研训练	3	3 周			6		
	E14210	生物或复杂系统科研训练	3	3 周			6		
	E14211	非平衡统计科研训练	3	3 周			6		
	小 计		9						

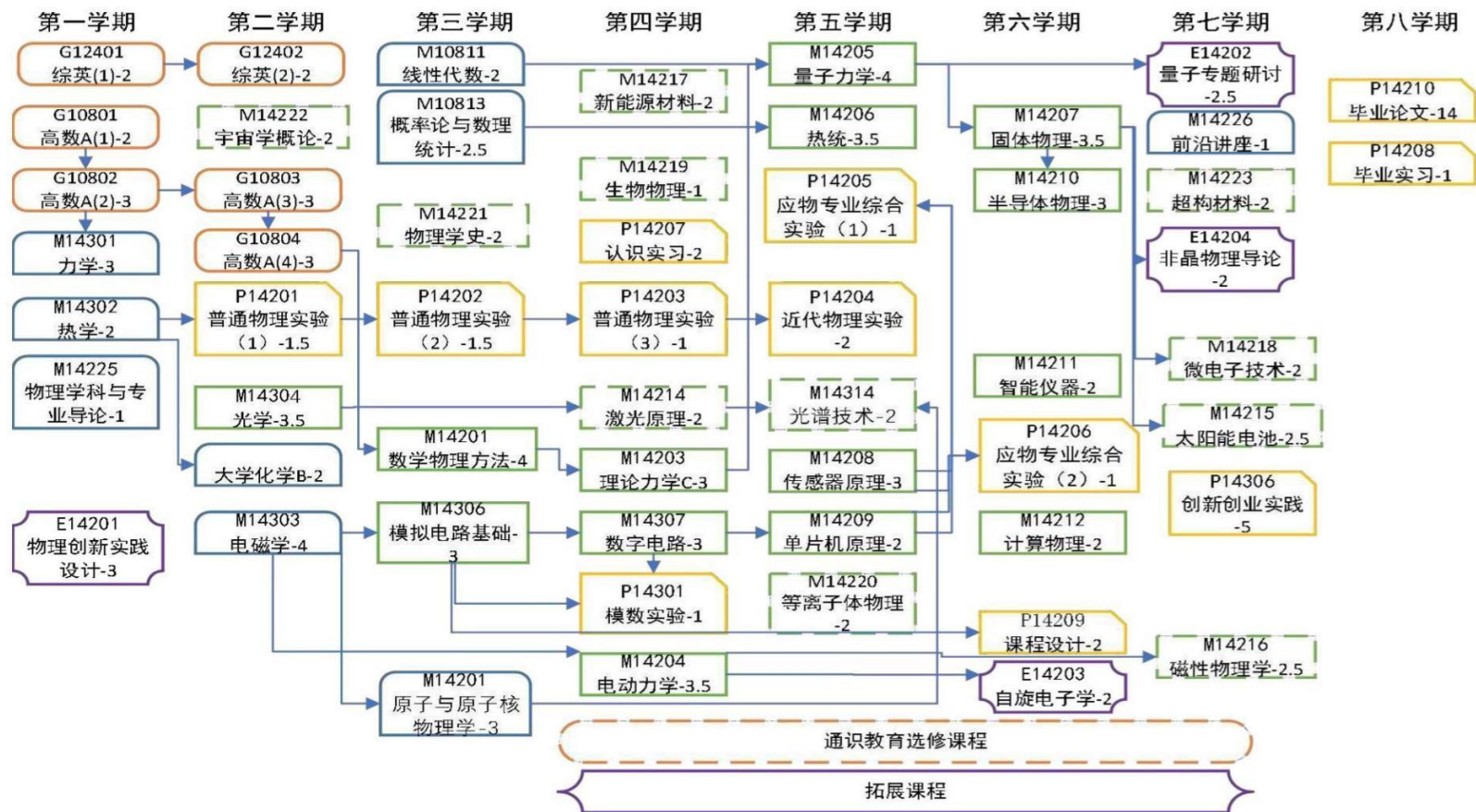
注：拓展课程学分 3 应从拓展课程组所列的课程中选修。

应用物理学专业毕业要求与课程体系矩阵图

课程编号	课程名称	毕业要求											
		1. 知识	2. 问题分析	3. 方案设计	4. 研究	5. 使用现代工具	6. 专业应用与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 管理	12. 终身学习
G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
G18101	马克思主义基本原理							L	H	M			
G18302	中国近代史纲要							L	H	M			L
G18401	思想道德修养与法律基础							L	H	M			L
G18501	形势与政策								H	M		M	L
G30103	大学生心理健康教育								L	M	H		
G30102	军事理论								M	H			
P18023	思想政治理论课实践								H				
P12901P12902	初级\高级英语口语	M									H		L
P08516	计算思维与人工智能基础实验				M	H							
P30104	军事训练								M	H	L		
	劳动教育实践								L	M	L		
G12901-G12904	大学英语 (1) - (4)	M									H		L
M10851-M10854	高等数学 A (1) - (4)	H	M		L								
G13101-G13106	体育 (1) - (6)								L	M			L
G08510	计算思维与人工智能基础			L		H							
G08511	Python 程序设计				M	H							
	能源资源科学概论						H	H					
M10855	线性代数	H	M		L								
M10856	概率论与数理统计	H	M		L								
M06556	大学化学 B	H	M		L								
M14301	力学	H	M		L								
M14302	热学	H	M		L								
M14303	电磁学	H	M		L								
M14304	光学	H	M		L								
M14201	数学物理方法	H	M		L								

课程 编号	课程名称	毕 业 要 求											
		1. 知 识	2. 问 题 分 析	3. 方 案 设 计	4. 研 究	5. 使 用 现 代 工 具	6. 专 业 应 用 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 · 管 理	12 · 终 身 学 习
M14202	原子与原子核物理学	H	M		L								
M14306	模拟电路基础（全英文）	H	M		L								
M14307	数字与逻辑电路	H	M		L								
M14203	理论力学 C	H	M		L								
M14204	电动力学	H	M		L								
M14205	量子力学	H	M		L								
M14206	热力学与统计物理	H	M		L								
M14208	传感器原理与应用	M	M	L									
M14209	单片机原理	M	M	L									
M14207	固体物理	H	M		L								
M14210	半导体物理与器件	H	M		L								
M14211	智能仪器原理	H	M		L								
M14212	计算物理		M	H	M	M							
M14225	物理学科与专业导论						M		M				
P14201-3	普通物理实验（1）-（3）		L		M								
P14301	数电模电实验		H	L	L								
P14207	认识实习						H	L	M	L	L	L	
P14208	毕业实习						H	L	H	L	L	L	
P14210	毕业论文		H	H	H	H	L		L		L		
P14204	近代物理实验		L		M								
M14226	学科前沿讲座						M		M				
P14205	应物专业综合实验（1）			M			M						
P14206	应物专业综合实验（2）			M			L						
P14209	应物专业课程设计		H	H	L	L	L						
P14306	创新创业实践		H	H	L	L	L						

应用物理学专业课程体系拓扑图



光电信息科学与工程专业 2020 版本本科培养方案

一、培养目标

本专业培养适应国家建设需要，身心健康，德智体美劳全面发展，具有人文科学素养、法律意识、良好的职业道德、较强的社会责任感及家国情怀、创新能力及国际视野、宽厚的理论基础、扎实的专业知识、熟练的实验技能，能够服务于光电信息科学与工程相关领域的高素质人才。

二、毕业要求

1. 知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决光电信息科学与工程相关领域中的复杂工程问题。
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光电信息领域中的复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计光电信息科学与工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的光电信息系统、单元（部件）或工艺流程，并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：能够基于科学原理并采用科学方法对光电信息科学与工程领域中的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：能够针对光电信息科学与工程领域的复杂工程问题，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. 专业应用与社会：能够基于相关背景知识进行合理分析，评价光电信息科学与工程领域内的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。
7. 环境与可持续发展：能够理解和评价针对光电信息科学与工程领域相关复杂工程问题的工程实践对环境、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。
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：能够就光电信息科学与工程领域中的复杂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. 管理：理解并掌握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，有不断学习和适用发展的能力。

三、工作领域及业务范围

本专业特点是理工结合，毕业生主要面向科研院所、机关单位、能源和资源行业、工程技术及生产管理部门，在光学工程与光电检测技术、激光技术、光通讯与光信息处理技术等领域从事光电信号采集、传输、处理，光学系统设计、制作、检测的研究、技术开发与应用、组织管理等方面的工作；也面向高

等院校、职业学校从事教学和科研工作。

四、专业核心课程

主干学科：光学。

核心课程：模拟电路基础、数字与逻辑电路、原子与原子核物理学、电动力学、量子力学、固体物理、光电检测技术、激光原理与技术、工程光学、光学薄膜与制备技术、光通信原理与技术、信息光学。

五、最低毕业学分要求、教学时数

最低毕业学分由基本学分、第二课堂学分、拓展课程学分构成，为 165+4+3 学分。其中，理论课程教学 123.5 学分、1976 学时，实践环节 41.5 学分，第二课堂 4 学分，拓展课程 3 学分。

六、学分结构

课程模块	必修学分	选修学分	总学分	占基本学分比例
通识教育课程	39	10	49	29.7
专业大类基础课程	64	0	64	38.8
专业课程	43	9	52	31.5
其中：实践环节课程	41.5		41.5	25.2

七、学制和修业年限

学制为 4 年，修业年限为 3~6 年。

八、授予学位

理学学士学位

光电信息科学与工程专业本科教学进程表

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外学习学时	开课学期	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验					
通识教育课程	G18101	马克思主义基本原理	3	48	48				3		
	G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	48				4		
	G18302	中国近代史纲要	3	48	48				2		
	G18401	思想道德与法治（原为思想道德修养与法律基础）	3	48	48				1		
	G18501	形势与政策（1）	0.5	16	16			2			G18501
	G18502	形势与政策（2）	0.5	16	16			4			G18502
	G18503	形势与政策（3）	0.5	16	16			6			G18503
	G18504	形势与政策（4）	0.5	16	16			7			G18504
	G13101	体育（1）	0.5	24	24		8		1		
	G13102	体育（2）	0.5	24	24		8		2		
	G13103	体育（3）	0.5	24	24		8		3		
	G13104	体育（4）	0.5	24	24		8		4		
	G13105	体育（5）	0.5	24	24		8		5		
	G13106	体育（6）	0.5	24	24		8		6		
	G12901	大学英语（1）（预备级）	2	32	32		16		1		不计入毕业学分
	G12902	大学英语（2）	2	32	32		16		1		
	G12903	大学英语（3）	2	32	32		16		2		
	G12904	大学英语（4）	2	32	32		16		3		
	G08510	计算思维与人工智能基础	2	32	32				1		
	G08511	Python 程序设计	2.5	40	40		8		2		
	G30103	大学生心理健康教育	0.5	8	8		8		1		
	G30102	军事理论	2	32	16		20		1		
	小 计		30	608	592						
	国家安全教育类课程		1	16	16						至少修读
	创新创业类课程		2	32	32						至少修读
	美育类课程		2	32	32						至少修读
	能源资源科学概论		1	16	16						建议修读
	人文社科类课程		2	32	32						至少修读
	经济管理类课程		2	32	32						建议修读
	其他通识教育选修课程										
	通识教育选修课程至少选修		10	160	160						
	通识教育课程至少修读 40 学分										

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外学习学时	开课学期	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验					
专 业 大 类 基 础 课 程	M10851	高等数学 A (1)	2	32	32		8		1		
	M10852	高等数学 A (2)	3	48	48		16		1		
	M10853	高等数学 A (3)	3	48	48		24		2		
	M10854	高等数学 A (4)	3	48	48		16		2		
	M10855	线性代数	2	32	32		16		3		
	M10856	概率论与数理统计	2.5	40	40		16		3		
	M06556	大学化学	2	32	32		16		2		
	M14225	物理学科与专业导论	1	16	16				1		
	M14301	力学	3	48	48				1		
	M14302	热学	2	32	32				1		
	M14303	电磁学	4	64	64				2		
	M14304	光学	3.5	56	56		8		2		
	M14201	数学物理方法	4	64	64		8		3		
	M14306	模拟电路基础 (全英文	3	48	48		8		3		
	M14307	数字与逻辑电路	3	48	48				4		
	M14226	学科前沿讲座	1	16	16				7		
	小 计		42	672	672						
	专业大类课程至少修读 42 学分										

课程性质		课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外学习学时	开课学期	建议选修学期	考核方式	备注	
					总学时	讲授	实验						
专业 知识 课程	专业 主干 课程	M14202	原子与原子核物理学	3	48	48				3			
		M14308	工程光学	2.5	40	40				4			
		M14204	电动力学	3.5	56	56				4			
		M14309	信息光学	3.5	56	56				5			
		M14205	量子力学	4	64	64				5			
		M14310	激光原理与技术	3.5	56	56		16		5			
		M14207	固体物理	3.5	56	56				6			
		M14311	光电检测技术	3	48	48		8		6			
		M14312	光通信原理与技术	3	48	48				6			
		M14305	光学薄膜与制备技术	3	48	48		8		6			
		小 计			32.5	520	520						
	专业 选修 课程	M14221	物理学史	2	32	32				4			
		M14222	宇宙学概论	2	32	32				2			
		M14314	光谱技术与应用	2	32	32				5			
		M14315	光电传感器应用技术	1.5	24	24				5			
		M14317	半导体器件物理	2	32	32				6			
		M14213	现代分析测试方法	2.5	40	40				6			
		M14316	光电图像处理	2	32	32				7			
		M14319	固态照明与显示技术	2	32	32				7			
		M14320	光子晶体	2	32	32				7			
		M14437	微电子技术导论（校企	2	32	32				6			
		M14223	超构材料	2	32	32				7			
		专业选修课程至少选修			5	80	80						
		专业主干和选修课程至少修读			37.5	600	600						
	跨专业 选修 课程	I04201	MATLAB 编程与系统仿真	2	32	32				3		建议修读， 学生也可 选修其他 专业课程	
		I08401	大数据可视化	2	32	32				5			
		I03623	智能制造导论	2	32	32				5			
			智能机器人创新设计与制作	2	32	32				5			
		I03624	机器人导论	2	32	32				6			
		I08402	物联网工程导论	2	32	32				6			
		I10152	人工智能控制	2	32	32				6			
		跨专业选修课程至少选修			4	64	64						
专业知识课程至少修读 41.5 学分													
理论教学总学分：123.5 学分													

课程性质	课程编号	课 程 名 称	学分数	课内学时数			课外学习学时	开课学期	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验					
通识教育实践	P18203	思想政治理论课实践	2	2 周					3 或4		
	P12901	初级英语口语	1	16					1		
	P12902	高级英语口语	1	16					2		
	P08516	计算思维与人工智能基础实验	1	32					1		
	P08511	Python 程序设计上机实践	1	32					2		
	P30104	军事训练	2	2 周					1		
	P30103	劳动教育与实践	1	32					2-7		
	小 计		9								
专业大类基础实践	P14201	普通物理实验（1）	1.5	48		48			2		
	P14202	普通物理实验（2）	1.5	48		48			3		
	P14203	普通物理实验（3）	1	32		32			4		
	P14301	数电模电实验	1	32		32			4		
	P14207	认识实习	2	2 周					4		
	P14208	毕业实习	1	1 周					8		
	P14210	毕业论文	14	14 周					8		
	小 计		22								
专业实践	P14302	光电信息专业基础实验	1	32		32			5		
	P14303	工程光学课程设计	1	1 周					5		
	P14304	光电信息专业综合实验	1.5	48		48			6		
	P14305	光电信息专业综合设计	2	2 周					6		
	P14306	创新创业实践	5	5 周					7		
	小 计		10.5								
实践教学总学分：41.5 学分											
第二课堂	S30103	社会实践	2						2-7		
	S30102	公益志愿服务	1						2-7		
	S30104	校园文化活动（含美育实践）	1						2-7		
	小 计		4								
	第二课堂总学分：4 学分										
拓展课程	E14201	物理创新实践设计	3	3 周					1		建议修读，学生也可另外从专业拓展课组中选择
	E14301	导波光学	1.5	24	24				4		
	E14303	量子信息技术	1.5	24	24				6		
	E14202	量子力学专题研讨	2.5	40	40				6		
	E14204	非晶物理导论	2	32	32				7		
	拓展课程总学分：3 学分										

光电信息科学与工程专业拓展课程表

课程组类别	课程编号	课程名称	学分数	课内学时数			建议修读学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验			
专业高阶选修课程组	E14201	物理创新实践设计	3	3 周			1		
	E14301	导波光学	1.5	24	24		4		
	E14303	量子信息技术	1.5	24	24		6		
	E14202	量子力学专题研讨	2.5	40	40		7		
	E14204	非晶物理导论	2	32	32		7		
	小 计		10.5						
本硕一体化课程组	E14302	非线性光学	2	32	32		8		
	E14205	高等量子力学	3	48	48		7		
	E14304	固体光谱学	2	32	32		8		
	E14208	固体理论	3	48	48		8		
	小计		10	160	160				
科研训练挑战性课程组	E14305	新型电磁功能材料与器件	3	3 周			5		
	E14306	低维材料结构及性能的理论研究	3	3 周			5		
	E14307	新型光子学与光电功能材料	3	3 周			5		
	小计		9						

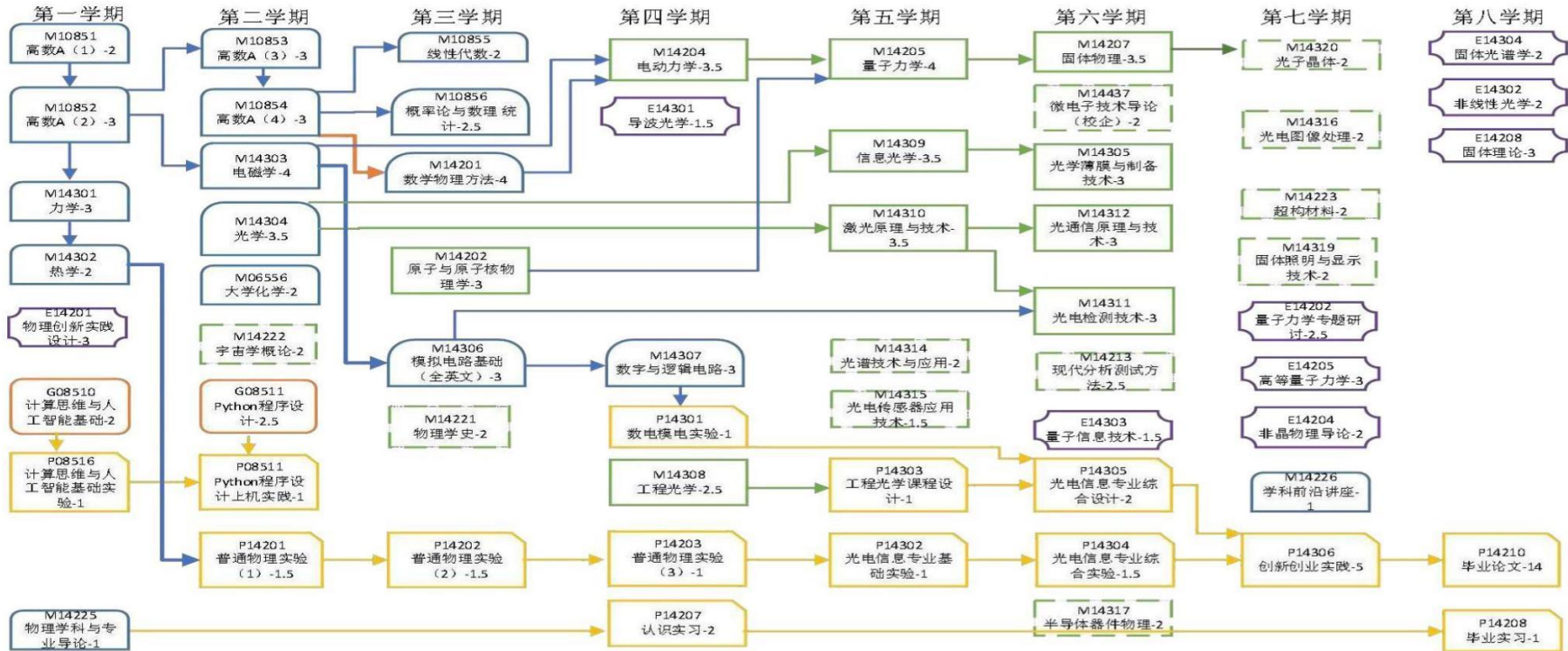
光电信息科学与工程专业毕业要求与课程体系矩阵图

课程编号	课程名称	毕业要求											
		1. 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. 专业应用与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 管理	12. 终身学习
G18401	思想道德修养与法律基础							L	H	M			L
G18302	中国近代史纲要							L	H	M			L
G18501-G18504	形式与政策								H	M		M	L
G18101	马克思主义基本原理							L	H	M			
G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H				
G30103	大学生心理健康教育								L	M	H		
G30102	军事理论								M	H			
G13101-G13106	体育（1）-（6）								L	M			L
G12901-G12904	大学英语（1）-（4）	M									H		L
G08510	计算思维与人工智能基础			L		H							
G08511	Python 程序设计				M	H							
	能源资源科学概论						H	H					
M06556	大学化学	H	M		L								
M10851-M10854	高等数学 A（1）-（4）	H	M		L								
M10855	线性代数	H	M		L								
M10856	概率论与数理统计	H	M		L								
M14225	物理学科与专业导论						M		M				
M14301	力学	H	M		L								
M14302	热学	H	M		L								
M14303	电磁学	H	M		L								
M14304	光学	H	M		L								
M14305	光学薄膜与制备技术	H	M		L								
M14306	模拟电路基础（全英文）	H	M		L								

课程编号	课程名称	毕业要求											
		1. 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. 专业应用与社会	7. 环境和可持续发展	8. 职业规范	9. 个人和团队	10. 沟通	11. 管理	12. 终身学习
M14307	数字与逻辑电路	H	M		L								
M14201	数学物理方法	H	M		L								
M14308	工程光学	H	M		L								
M14204	电动力学	H	M		L								
M14309	信息光学	H	M		L								
M14205	量子力学	H	M		L								
M14310	激光原理与技术	H	M		L								
M14207	固体物理	H	M		L								
M14311	光电检测技术	H	M		L								
M14312	光通信原理与技术	H	M		L								
M14202	原子与原子核物理学	H	M		L								
M14226	学科前沿讲座						M		M				
P18023	思想政治理论课实践								H				
P12901-P12902	初级英语口语/高级英语口语	M									H		L
P08516	计算思维与人工智能基础实验				M	H							
P08511	Python 程序设计上机实践				M	H							
P30104	军事训练								M	H	L		
	劳动教育与实践								L	M	L		
P14201	普通物理实验（1）		L		M								
P14202	普通物理实验（2）		L		M								
P14203	普通物理实验（3）		L		M								
P14301	数电模电实验		H	L	L								
P14207	认识实习						H	L	M	L	L	L	
P14208	毕业实习						H	L	H	L	L	L	
P14302	光电信息专业基础实验		L		M								
P14303	工程光学课程设计		M	H	L								

课程 编号	课程名称	毕 业 要 求											
		1. 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. 专 业 应 用 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. 管 理	12. 终 身 学 习
P14304	光电信息专业综合实验			M	L		M						
P14305	光电信息专业综合设计			H	M	M							
P14306	创新创业实践		H	H	L	L	L						
P14210	毕业论文		H	H	H	H	L		L		L		

光电信息科学与工程专业课程体系拓扑图



说明：思想政治理论课、体育课、大学英语、军事理论、大学生心理健康教育等通识教育必修课程，通识教育选修课程，思想政治理论课实践、英语口语、军事训练、劳动教育与实践等通识教育实践课程未列入拓扑图，请按照培养方案所列学期修读。