

材料科学与工程专业人才培养方案

Undergraduate Program for Materials Science and Engineering Major

学科门类：工学	国标代码：08	
Discipline Type: Engineering	Code: 08	
专业类：材料类	国标代码：0804	
Type: Materials	Code: 0804	
专业名称：材料科学与工程	国标代码：080401	校内代码：
Title of the Major: Materials Science and Engineering	Code: 080401	

一、学制与学位 Length of Schooling and Degree

学制：四年 Duration: Four years

授予学位：工学学士 Degree: Bachelor of Engineering

二、培养目标 Educational Objectives

本专业适应社会经济发展和能源电力相关行业技术进步需求，以培养社会主义建设者和接班人为根本任务，在新能源材料及电力行业关键材料的成分设计与合成、组织与性能、材料寿命评估等工程技术领域，培养从事先进能源/电力材料及器件的设计、开发、运维、管理等工作，同时具备严谨务实、勇于探索的科学精神，德智体美劳全面发展的高素质工程科技人才。

This major is set to adapt the needs of socio-economic development and technological progress in energy and power related industries and the fundamental task of this major is training socialist builders and successors. The graduates are required to have the comprehensive development of moral, physical and mental skills, have rigorous practical, the courage to explore the scientific spirit, and they will be excellent in the design, development, operation, maintenance and management of advanced energy/power materials and devices in engineering technology fields such as composition design and synthesis, microstructure and performance of new energy materials and key materials of the power industry, and material life evaluation, and so on.

学生毕业 5 年左右能够达到的职业和专业成就：

(1) 具备良好的理工基础与人文素养，具有健全的人格和正确的价值观，能够正

确认识工程实践对环境、社会可持续发展的影响；

(2) 能够系统运用材料科学理论与技术，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，针对能源电力相关行业涉及材料科学领域的复杂工程问题，设计开发相应的解决方案；

(3) 具有良好的团队合作精神和项目管理能力，遵守法律法规，具有工程职业道德，遵守职业规范，有社会责任感；

(4) 能够跟踪材料科学与工程及相关交叉学科领域的前沿技术和能源电力相关行业国内外发展趋势，具备良好的主动发展意识、创新精神与自主终身学习能力；

(5) 具备良好的表达与沟通能力，能够承担国际交流与对外合作工作。

Graduates are expected to have the following professional achievements after 5 years of work practice:

(1) They will have a good scientific and technological foundation and humanistic literacy, and have a sound personality and correct values, and be able to correctly understand the impact of engineering practices on the sustainable development of the environment and society;

(2) They can systematically apply material science theory and technology, comprehensively consider social, health, safety, legal, cultural, and environmental factors, and design and develop corresponding solutions for complex engineering problems in the material science field of energy and power-related industries;

(3) They will have a good team spirit and project management ability, abide by laws and regulations, have engineering professional ethics, abide by professional norms, and have a sense of social responsibility;

(4) They will be able to track the frontier technologies of materials science and engineering and related interdisciplinary fields and the development trends of energy and power related industries at home and abroad, and have a good sense of active development, innovative spirit and independent lifelong learning capabilities;

(5) They have good expression and communication skills, and can undertake international exchanges and foreign cooperation.

三、专业培养基本要求 Skills Profile

本专业学生毕业时应达到以下要求：

The graduates should meet the following requirements:

1、工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够用于解决能源电力相关行业涉及材料科学与工程领域的复杂工程问题。具体包括：（1）能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于材料科学与工程领域相关的工程问题的表述；（2）

能针对材料科学的具体研究对象建立数学模型并求解；(3) 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析材料科学与工程领域的专业工程问题；(4) 能够将相关知识和数学模型方法用于材料科学与工程领域的专业工程问题解决方案的比较与综合。

1. Engineering knowledge: they should master mathematics, natural sciences, engineering foundations and professional knowledge, and can use these knowledges to solve complex engineering problems in the fields of materials science and engineering in energy and power related industries. Including: (1) Be able to use the language tools of mathematics, natural science, and engineering science to express engineering problems related to materials science and engineering; (2) Be able to establish and solve mathematical models for specific research objects of materials science; (3) Be able to apply relevant knowledge and mathematical modeling methods to deduce and analyze professional engineering problems in the field of materials science and engineering; (4) Be able to apply relevant knowledge and mathematical modeling methods to the comparison and synthesis of solutions to specialized engineering problems in materials science and engineering.

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能源电力相关行业涉及材料科学与工程领域的复杂工程问题，能够给出合理的解决方案。具体包括：(1) 能运用相关科学原理，识别和判断材料科学与工程领域相关复杂工程问题的关键环节；(2) 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达材料技术领域的复杂工程问题；(3) 能认识到解决材料科学与工程领域的问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；(4) 能运用基本原理，借助文献研究，分析材料科学领域工程问题所涉及各过程的影响因素，获得有效结论。

2. Problem analysis: they should have the ability to apply the basic principles of mathematics, natural sciences, and engineering sciences to identify, express, and analyze complex engineering problems involving materials science and engineering in the energy and power related industries through literature research, and can give reasonable solutions. Including: (1) Be able to apply relevant scientific principles to identify and judge key aspects of complex engineering problems related to materials science and engineering; (2) Be able to correctly express complex engineering problems in the field of materials technology based on relevant scientific principles and mathematical model methods; (3) Be able to recognize that there are multiple options for solving problems in materials science and engineering, and seek alternative solutions through literature research; (4) Be able to apply basic principles and with the help of literature research, analyze the influencing factors of each process involved in engineering problems in the field of materials science, and obtain valid conclusions.

3、设计/开发解决方案：能够设计针对能源电力相关行业涉及材料科学与工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足生产需求的先进能源/电力材料，并具备试制和性能测试评价的能力，同时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。具体包括：（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/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；（2）能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计；（3）能够进行材料制备、成型及检测系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；（4）在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

3. Solutions design/development: they should have the ability to design solutions to complex engineering problems in energy and power related industries involving materials science and engineering, design advanced energy/power materials that meet production needs and have the ability to trial preparation and performance testing and evaluation, and to reflect innovation in the design process awareness, considering social, health, safety, legal, cultural, and environmental factors. Including: (1) Be able to master the basic design/development methods and technologies in the whole cycle and whole process of material engineering design and product development, and understand various factors that affect design goals and technical solutions; (2) Be able to design units (components) for specific needs; (3) Be able to design materials preparation, molding and testing systems or process flow, and reflect innovative awareness in design; (4) Be able to consider safety, health, legal, cultural and environmental constraints in the design.

4、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料科学与工程相关领域，尤其是能源电力相关行业涉及材料科学与工程领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并获得合理有效的结论。具体包括：（1）能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析材料科学与工程领域的复杂工程问题的解决方案；（2）能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；（3）能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；（4）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。

4. Research: they should have the ability to study complex engineering problems in materials science and engineering related fields, especially materials science in energy and power related industries, based on scientific principles and using scientific methods, including designing experiments, analyzing, and interpreting data, and obtaining reasonable and effective conclusions. Including: (1) Be able to investigate and analyze solutions to complex engineering problems in materials science and engineering through literature research or related methods based on scientific principles; (2) Be able to choose research route and design experimental plan according to the characteristics of the object; (3) Be

able to build an experimental system according to the experimental plan, carry out experiments safely, and collect experimental data correctly; (4) Be able to analyze and interpret experimental results, and obtain reasonable and effective conclusions through information synthesis.

5、使用现代工具：能够针对能源电力相关行业涉及材料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。具体包括：（1）了解材料科学与工程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；（2）能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对材料科学与工程领域所涉及复杂工程问题进行分析、计算与设计；（3）能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测材料科学与工程专业的问题，并能够分析其局限性。

5. Modern tool usage: they should be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in the fields of materials science and engineering in energy and power related industries, including the prediction and simulation of complex engineering problems, and understand their limitation. Including: (1) Be able to understand the principles and methods of using modern instruments, information technology tools, engineering tools and simulation software commonly used in materials science and engineering, and understand their limitations; (2) Be able to select and use appropriate instruments, information resources, engineering tools and professional simulation software to analyze, calculate and design complex engineering problems involved in materials science and engineering; (3) Be able to develop or select modern tools that meet specific needs for specific objects, simulate and predict the problems of materials science and engineering, and be able to analyze their limitations.

6、工程与社会：能够基于能源电力相关行业的工程背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程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。具体包括：（1）了解材料科学与工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、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；（2）能分析和评价材料科学与工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

6. Engineer and society relations: they should be able to conduct reasonable analysis based on the engineering background knowledge of energy and power related industries, evaluate the impact of material science and engineering professional engineering practices and complex engineering problem solutions on society, health, safety, law, and culture, and

understand the responsibilities that should be undertaken. Including: (1) Be able to understand the technical standard system, intellectual property rights, industrial policies and laws and regulations in the related fields of materials science and engineering, and understand the impact of different social cultures on engineering activities; (2) Be able to analyze and evaluate the impact of materials science and engineering engineering practice on society, health, safety, law, and culture, as well as the impact of these constraints on project implementation, and understand responsibilities.

7、环境和可持续发展：能够理解和评价针对能源电力相关行业涉及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。具体包括：（1）知晓和理解材料科学与工程领域涉及的环境保护和可持续发展的理念和内涵；（2）能够站在环境保护和可持续发展的角度思考材料科学与工程专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

7. Environment and sustainable development: they should be able to understand and evaluate the impact of engineering practice on the environmental and social sustainable development of complex engineering issues involving materials science and engineering in the energy and power-related industries. Including: (1) Be able to know and understand the concepts and connotations of environmental protection and sustainable development involved in the field of materials science and engineering; (2) Be able to think about the sustainability of engineering practice in materials science and engineering from the perspective of environmental protection and sustainable development, and evaluate the possible damage and hidden dangers to humans and the environment during the product cycle.

8、职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在能源电力相关行业涉及材料科学与工程领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。具体包括：（1）有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；（2）理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在材料科学与工程的工程实践中自觉遵守；（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，能够在材料科学与工程的工程实践中自觉履行责任。

8. Professional standard accomplishment: they should possess humanities and social science literacy, a sense of social responsibility, and be able to understand and abide by engineering professional ethics and norms, and perform responsibilities in engineering practices involving materials science and engineering in the energy and power-related industries. Including: (1) Be able to have correct values, understand the relationship between individuals and society, and understand China's national conditions; (2) Be able to understand the engineering professional ethics and norms of honesty, fairness and integrity,

and consciously abide by it in the engineering practice of materials science and engineering;
(3) Be able to understand the social responsibility of engineers to the safety, health and well-being of the public, and environmental protection, and be able to consciously fulfill their responsibilities in the engineering practice of materials science and engineering.

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。具体包括：（1）能与其他学科的成员有效沟通，合作共事；（2）能够在团队中独立或合作开展工作；（3）能够组织、协调和指挥团队开展工作。

9. Individual and team competence: they should be able to assume the roles of individuals, team members and leaders in a team with a multidisciplinary background. Including: (1) Be able to communicate effectively and work collaboratively with members of other disciplines; (2) Be able to work independently or collaboratively in a team; (3) Be able to organize, coordinate and direct the work of a team.

10、沟通：能够就能源电力相关行业涉及材料科学与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。具体包括：（1）能就材料科学与工程领域的专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。（2）了解材料科学与工程专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；（3）具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就材料科学与工程专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

10. Communication: they should be able to effectively communicate with industry colleagues and the public on complex engineering issues related to materials science and engineering in the energy and power-related industries, including writing reports and design manuscripts, making statements, expressing clearly or responding to instructions, and have a certain international perspective, able to communicate and exchange in a cross-cultural context. Including: (1) Be able to accurately express one's views on professional issues in the field of materials science and engineering by means of oral, manuscripts, diagrams, etc., respond to doubts, and understand the differences in communication with peers in the industry and the public; (2) Be able to understand the international development trends and research hotspots in the professional field of materials science and engineering, understand and respect the differences and diversity of different cultures in the world; (3) Be able to possess language and written communication skills for cross-cultural communication, and be able to communicate and communicate in a cross-cultural context on major issues in materials science and engineering.

11、项目管理：理解并掌握材料科学与工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。具体包括：（1）掌握材料科学与工程领域的工程项目中涉及的管理与经济决策方法；（2）了解材料科学与工程领域涉及的工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；（3）能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

11. Project management: they should be able to understand and master engineering management principles and economic decision-making methods in the fields of materials science and engineering, and be able to apply them in a multidisciplinary environment. Including: (1) Be able to master the management and economic decision-making methods involved in engineering projects in the field of materials science and engineering; (2) Be able to understand the cost structure of the whole cycle and whole process of engineering and products involved in the field of materials science and engineering, and understand the engineering management and economic decision-making issues involved; (3) Be able to apply engineering management and economic decision-making methods in the design and development of solutions in a multidisciplinary environment, including simulation environments.

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。具体包括：（1）能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；（2）具有自主学习的能力，包括对材料科学与工程领域技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

12. Lifelong learning: they should have the consciousness of independent learning and lifelong learning, and have the ability to continuously learn and adapt to development. Including: (1) Be able to recognize the necessity of autonomous and lifelong learning in the context of social development; (2) Be able to have the ability to learn independently, including the ability to understand technical issues in the field of materials science and engineering, the ability to summarize and ask questions, etc.

四、学时与学分 Hours and Credits

类别		学时	学分	比例
必修课 Required courses	公共基础 Public infrastructure	660	33	19.5%
	学科门类基础 Basis of discipline	512	32	18.9%
	专业类基础 Basis of major	544	34	20.1%
	专业核心 Required courses of major	256	16	9.5%
	集中实践 Intensive practice	208 学时+16 周	29	17.2%
必修课小计 Subtotal of Required courses		2180 学时+16 周	144	85.2%
选修课 Electives		320	20	11.8%
课外实践学分 Practice credits of extra-curricular		5 周 5 weeks	5	3.0%
总计 Total		2500 学时+21 周	169	100%

说明:

1. 必修实践环节学分包括：集中实践课程 29 学分，课外实践课程 5 学分，学科门类基础、专业基础课程中的实验课程 4 学分，公共基础类、学科门类基础、专业基础、专业必修课程中的实验、上机学时折算 4 学分，共计 42 学分。

Note:

1. Total of 42 credits for required practice training, including: 29 credits for intensive practice, 5 credits for practice credits of extra-curricular, 4 credits for basis of discipline and basis of major, 4 credits for experiment and computer practice in basis of discipline, basis of major, and required courses of major.

五、专业主干课程 Main Course

1. 专业基础课程，包括：材料科学与工程导论、普通化学、物理化学、工程制图基础、工程力学、电工技术基础、机械设计基础 B、材料科学基础、材料分析方法（双语）、材料固体理论基础、陶瓷学基础、专业英语阅读（材料）。

The major basic courses include Introduction to Materials Science and Engineering, General Chemistry, Physical Chemistry, Fundamentals of Engineering Drawing, Engineering Mechanics, Fundamentals of Electrical Technology, Fundamentals of

Mechanical Design B, Fundamentals of Materials Science, Analysis of Material (Chinese-English language), Basic Theory of Solid Materials, Fundamentals of Ceramic Science, Professional English Reading (Material Science).

2. 专业核心课程, 包括: 金属固态相变原理和应用、金属材料学、材料力学性能、材料物理性能、无损检测、先进陶瓷材料。

The required courses of major include Principle and Application of Metallic Solid Phase Transformation, Metallic Materials, Mechanical Properties of Materials, Physical Properties of Materials, Nondestructive Testing, Advanced Ceramic Materials.

六、总周数分配 Arrangement of the Total Weeks

学期 Semester 教学环节 Teaching Program	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
理论教学 Theory Teaching	18	18	18	18	18	18	18	0	126
复习考试 Review and Exam	1	1	1	1	1	1	1	0	7
集中实践环节 Intensive Practice	2	2	3	2	2	2	2	14	29
小计 Subtotal	21	21	22	21	21	21	21	14	162
寒假 Winter Vacation	5		5		5		5		20
暑假 Summer Vacation		6		6		6			18
合计 Total	26	27	27	27	26	27	26	14	200

材料科学与工程专业必修课程体系及教学计划

Table of Teaching Schedule for Required Course and Teaching Plan

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总学时 Hours	课内学时 In class hours	实验/上机学时 Lab hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
公共基础类课程 Public basic courses	00700975	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	3	48	32		16	1
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping's Thought of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era	2	32	28		4	1
	00701353 00701351	思想道德与法治 Ideological morality and rule of law	3	48	32		16	2
	00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and the theory of building socialism with Chinese Characteristics	5	80	48		32	4
	00700977	马克思主义基本原理 Marxist theory	3	48	32		16	4
	01390011	军事理论 Military theory	1	36	16		20	1
	00701661	形势与政策(1) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	1
	00701662	形势与政策(2) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	2
	00701663	形势与政策(3) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	3
	00701664	形势与政策(4) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	4
	00701665	形势与政策(5) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	5
	00701666	形势与政策(6) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	6
	00701667	形势与政策(7) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	7
	00701668	形势与政策(8) Current Events and Policy	0.25	8	4		4	8
	J100010	现代电力工程师 Modern power engineer	2	32	32			2
	00801410	通用英语 General English	4	64	48	16		1

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总学时 Hours	课内学时 In class hours	实验/上机学时 Lab hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
	00801400	学术英语 Academic English	4	64	64			2
	01000011	体育(1)Physical Education (1)	1	36	30		6	1
	01000021	体育(2)Physical Education (2)	1	36	30		6	2
	01000031	体育(3)Physical Education (3)	1	36	30		6	3
	01000041	体育(4)Physical Education (4)	1	36	30		6	4
	公共基础课程小计 Subtotal of Public Basic Courses		33	660	484	16	160	
学科门类 基础课程 Basis of discipline	00900130	高等数学 B(1) Advanced Mathematics B(1)	5.5	88	88			1
	00900140	高等数学 B(2) Advanced Mathematics B(2)	6	96	96			2
	00900462	线性代数 Linear Algebra	3	48	48			2
	00900111	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3.5	56	56			3
	00900053	大学物理(1) College Physics (1)	3.5	56	56			2
	00900064	大学物理(2) College Physics (2)	3	48	48			3
	00900440	物理实验(1) Experiments of Physics (1)	2	32		32		2
	00900450	物理实验(2) Experiments of Physics (2)	2	32		32		3
	00600204	C/C++程序设计 Programming of C/C++	3.5	56	36	20		2
	工程基础类课程小计 Subtotal of Engineering Foundation		32	512	428	84	0	
专业基础 类课程 The major basic courses	00300100	材料科学与工程导论 Introduction to Materials Science and Engineering	1	16	16			1
	00300780	普通化学 General Chemistry	2	32	32			3
	01501260	物理化学 Physical Chemistry	3	48	48			4
	00600233	工程制图基础 Fundamentals of Engineering Drawing	2	32	32			1
	00300400	工程力学 A Engineering Mechanics A	3	48	44	4		3

类别 Type	课程编号 Course ID	课程名称 Course name	学分 Credits	总 学时 Hours	课内 学时 In class hours	实验/上 机 学时 Lab hours	课外 学时 Off class hours	开课 学期 Semester	
	00200130	电工技术基础 Fundamentals of Electrical Technology	4	64	50	14		3	
	00300621	机械设计基础 B Fundamentals of Mechanical Design B	2	32	32			5	
	00300070	材料科学基础 I Fundamentals of Materials Science I	3	48	48			4	
	00300080	材料科学基础 II Fundamentals of Materials Science II	2	32	32			5	
	00300052	材料分析方法 (双语) Analysis of Material (Chinese-English language)	4	64	64			5	
	00500742	材料固体理论基础 Basic Theory of Solid Materials	4	64	64			4	
	00301073	陶瓷学基础 Fundamentals of Ceramic Science	2	32	32			6	
	00302080	专业英语阅读 (材料) Professional English Reading (Material Science)	2	32	32			6	
	专业基础类课程小计 Subtotal of the Major Basic Courses			34	544	526	18	0	
专业核心 课程 Required courses of major	00300092	金属固态相变原理和应用 Principle and Application of Metallic Solid Phase Transformation	3	48	48			5	
	00300121	材料力学性能 Mechanical Properties of Materials	3	48	42	6		5	
	00300690	金属材料学 Metallic Materials	3	48	44	4		6	
	00300140	材料物理性能 Physical Properties of Materials	3	48	48			6	
	00301081	无损检测 Nondestructive Testing	2	32	32			6	
	00300291	先进陶瓷材料 Advanced Ceramic Materials	2	32	32			7	
	专业核心课程小计 Subtotal of Required Courses of Major			16	256	246	10	0	
必修课学分合计 Subtotal of Required Courses			115						

材料科学与工程专业部分集中实践环节设置

Table of Teaching Schedule for Main Practical Training

类别 Type	课序号 ID	环节名称 Name	学分 Credits	周数 Weeks	学时数 Hours	开课学期 Semester
必修 Required	01390012	军事技能 Military Training	2	2 周		1
	00390200	金工实习 Metalworking Practice	2	2 周		2
	00390241	认识实习 Acquaintanceship Practice	1	1 周		3
	J100060	劳动教育 Labor Education	2	2 周		3
	00390170	光学显微分析 Optical Microscope Analysis	2	2 周		4
	00390060	材料测试分析 Analyses of Material Measures	1	1 周		5
	00390070	材料处理与表征 Processing and Characterization of Materials	2	2 周		5
	00390080	材料性能综合实习 Comprehensive Practice of Material Properties	2	2 周		6
	00490190	试验参量与控制 Test Parameters and Control Practice	1	1 周		6
	00390050	毕业实习 Major Practice	1	1 周		8
	00390020	毕业设计（论文） Graduation Project	13		208	7-8
集中实践小计 Subtotal of Major Practical Training			29	14 周	240	

材料科学与工程专业选修课教学进程

Table of Teaching Schedule for Electives

选修课程分为专业领域课程、其它专业课程、通识教育课程 3 个部分，总学分不低于 20 学分。其中，专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。学生可根据自身情况、兴趣爱好等进行选课。

Elective courses are divided into 3 parts: major courses, general education courses, other major courses. The total elective credits are not less than 20 credits total credits, and the total courses including major courses and other major courses are not less than 12 credits total credits. Students can choose courses according to their own situation and interests.

1. 专业领域课程 Major field courses

专业领域课程旨在培养学生在该专业某领域内具备综合分析、处理(研究、设计)问题的技能及专业前沿知识。本专业领域的选修课程如下表所示。

Major field courses aim to develop students' skills and advanced knowledge of comprehensive analysis, processing (research, design) problems in a certain field of the major. Elective courses in this field are shown in the following table.

2. 其他专业课程 Other major courses

为了培养复合型人才，鼓励学生跨专业选修课程。学生可以选修我校开设的任何专业的课程。

In order to cultivate compound talents, students should be encouraged to cross major elective courses. Students can take any courses offered by our university.

3. 通识教育课程 General education curriculum

通识教育课程包括人文社科、语言交流、文化艺术、科学技术、经济管理、创新创业等模块，学生从学校给定的通识教育课程中选择。

General education curriculum includes humanities and social sciences, language communication, culture and art, science and technology, economic management, innovation and entrepreneurship modules. Students choose from general education courses offered by the university. The courses “Introduction to environmental protection and sustainable society” and “Engineering Project Management” are suggested to be selected.

组别	课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	课外学时	开课学期	模块	
1	模块1 (电厂材料及应用)	00300550	焊接技术 Welding Technique	2	32	32			4	模块 1~3 中的课程须绑定选取, 且至少选取其中 1 个模块。总学分不少于 12 学分 Electives, not less than 12 credits
		00300710	金属腐蚀与保护 Corrosion and Protection of Metals	2	32	32			5	
		00300131	材料塑性成型 Plastic Forming of Materials	2	32	32			6	
		00300240	电厂高温金属 High Temperature Metals in Electric Power Plant	2	32	32			6	
	模块2 (电力及电子材料)	00302200	电工材料 Electrical Materials	2	32	32			4	
		00300751	纳米材料与纳米技术 Nanomaterials and Nanotechnology	2	32	32			5	
		00300041	表面工程 Surface Engineering	2	32	32			5	
		(新开课)	复合材料 Composite Materials	2	32	32			6	
	模块3 (储能材料及应用)	(新开课)	锂离子电池 Lithium Ion Battery	2	32	32			4	
		(新开课)	储能材料基础与应用 Fundamentals and Applications of Energy Storage Materials	2	32	32			5	
		(新开课)	新型电化学能源材料 Novel Electrochemical Energy Materials	2	32	32			5	
		(新开课)	电化学储能材料与原理 Electrochemical Energy Storage Materials and Principles	2	32	32			6	
	模块4		跨专业选修其他专业的专业课程 Interdisciplinary Electives	2						
2		通识教育选修课程 General Education Electives	2						公共艺术类课程至少选修 2 学分; 其它可用组别 1 中课程学分替代	
选修课总学分不低于 20 学分。其中, 组别 1 中的专业领域课程和其它专业课程学分不低于 12 学分。										

选修课选课建议: Recommendations for electives

1. 第二、第三学期: 建议每学期选修通识教育选修课程模块中的课程 1-2 门。
 2. 第四、五、六、七、八学期: 建议每学期从专业选修课各模块中选修 1-3 门课程; 也可根据个人兴趣, 跨专业选修其他专业的专业课程。
1. Second and third semesters: It is recommended to select 1-2 courses in **General Education Electives** every semester.
 2. Fourth, fifth, sixth, seventh, and eighth semesters: It is recommended to choose 1-3 courses from each part of electives each semester; you can also select **Interdisciplinary Electives** based on personal interests.

材料科学与工程专业分学期教学进程

第一学年									
第一学期					第二学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00700975	中国近现代史纲要	3	理论	必修	00701353	思想道德与法治	3	理论
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2			J100010	现代电力工程师	2	
	00801410	通用英语	4			00801400	学术英语	4	
	00900130	高等数学 B(1)	5.5			00900140	高等数学 B(2)	6	
	00600233	工程制图基础	2			00900462	线性代数	3	
	00300100	材料科学与工程导论	1			00900053	大学物理(1)	3.5	
	01390011	军事理论	2			00600204	C/C++程序设计	3.5	
	00701661	形势与政策	0.25			00701662	形势与政策	0.25	
	01000011	体育(1)	1			01000021	体育(2)	1	
	01390010	军事技能	2			00900440	物理实验(1)	2	
				实践	00390200	金工实习	2	实践	
必修学分小计			22.75	必修学分小计			30.25		
第二学年									
第三学期					第四学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00900111	概率论与数理统计 B	3.5	理论	必修	00700983	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	理论
	00900064	大学物理(2)	3			00700977	马克思主义基本原理	3	
	10312010	普通化学	2			01501260	物理化学	3	
	00200130	电工技术基础	4			00300070	材料科学基础 (I)	3	
	00300400	工程力学 A	3			00500742	材料固体理论基础	4	
	00701663	形势与政策	0.25			00701664	形势与政策	0.25	
	01000031	体育(3)	1			01000041	体育(4)	1	
	00900450	物理实验(2)	2						
	00390230	认识实习	1						
	J100060	劳动教育	2	实践		00390170	光学显微分析	2	
必修学分小计			21.75	必修学分小计			21.25		
第三学年									
第五学期					第六学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00300080	材料科学基础 (II)	2	理论	必修	00301073	陶瓷学基础	2	理论
	00300052	材料分析方法 (双语)	4			00302080	专业英语阅读 (材料)	2	
	00300621	机械设计基础 B	2			00300690	金属材料学	3	
	00300092	金属固态相变原理和应用	3			00300140	材料物理性能	3	
	00300121	材料力学性能	3			00301081	无损检测	2	

	00701665	形势与政策	0.25			00701666	形势与政策	0.25	
	00390060	材料测试分析	1	实践		00390080	材料性能综合实习	2	实践
	00390070	材料处理与表征	2			00490190	试验参量与控制	1	
必修学分小计			17.25		必修学分小计			15.25	
第四学年									
第七学期					第八学期				
课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	课程类别
必修	00300291	先进陶瓷材料	2	理论	必修	00701668	形势与政策	0.25	理论
	00701667	形势与政策	0.25			00390050	毕业实习	1	
				00390020		毕业设计	13	实践	
必修学分小计			2.25						
					必修学分小计			14.25	

辅修材料科学与工程专业人才培养方案

Undergraduate Program for the Materials Science and Engineering Minor

课程编号	课程名称	学分	总学时	课内学时	实验学时	开课学期	备注
00300070	材料科学基础 (I) Fundamentals of Materials Science I	3	48	48		4	
00300080	材料科学基础 (II) Fundamentals of Materials Science II	2	32	32		5	
00300052	材料分析方法 (双语) Material Analysis Technology	4	64	64		5	
00301073	陶瓷学基础 Fundamentals of Ceramic Science	2	32	32		6	
00300092	金属固态相变原理和应用 Principle and Application of Metal Solid Phase Transformation	3	48	48		5	
00300121	材料力学性能 Mechanical Properties of Materials	3	48	42	6	5	
00300690	金属材料学 Metal Material Science	3	48	44	4	6	
00300140	材料物理性能 Physical Properties of Materials	3	48	48		6	
00301081	无损检测 Nondestructive Examination	2	32	32		6	
00300291	先进陶瓷材料 Advanced Ceramic Materials	2	32	32		7	
学分合计 Subtotal of Courses		27	432	422	10		

说明：辅修专业总学分 25-30 学分。

附件 2

培养方案必修环节课程矩阵与毕业要求关系矩阵制作说明

以人才培养目标和毕业要求为基础，制定教学计划，设置课程目标，编写教学大纲，每门课程及其教学环节支撑相应的基本能力要求指标点。各门课程通过设计教学环节、教学活动，辅之以完善的教学质量监控体系，实现课程目标，促进本专业学生毕业要求的达成，进而实现专业人才培养目标。专业所开设的全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵如表 1 所示，其中 H (0.25~0.35)、M (0.15~0.25)、L (0.05~0.15) 分别表示为强支撑、支撑与弱支撑。具体计算毕业要求达成度时，将对应分值量化即可。

具体毕业要求指标点（共计 12 个一级指标点，37 个二级指标点）参照《工程教育认证通用标准解读及使用指南（2020 版，试行）》确定。

表 1 全部必修课程与毕业要求的对应关系矩阵表

课程名称 \ 毕业要求	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				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2			
中国近现代史纲要																						L		M														M		
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																						H			M	M														
思想道德与法治																			M		M				H															
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论												M										L			H													M		
马克思主义基本原理												M											L	M										M						
军事理论																								L			M										M			
形势与政策																					L			M	M															
现代电力工程师																						H			H								H	H	H					
通用英语																												M	L	H										
学术英语								M														L								M										
体育																											M	L												
高等数学 B	H			M	M																																			
线性代数	M		H		L																																			
概率论与数理统计 B	M				M							L																												
大学物理		M				M							M																											
物理实验					L									H														L												
C/C++程序设计												M																			L	L								
材料科学与工程导论						M					M		L																	H										
普通化学												L	M		H																									
物理化学			H				M						L																											
工程制图基础											L			M													L													

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		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
工程力学			H		M								L																									
电工技术基础		M			M							H		M				L																				
机械设计基础 B						M						H							L									L										
材料科学基础							H	M	L						M																							
材料分析方法（双语）		H				H				L					M													H										
材料固体理论基础		H				H							M				L																					
陶瓷学基础								H						L															M									
专业英语阅读（材料）								L					H																	M								
金属固态相变原理和应用					M		H	M					M	M		M																						
材料力学性能								M									H	M										L										
金属材料学						H		M			M											L																
材料物理性能					M			H							M				L																			
无损检测						H		M					L																									
先进陶瓷材料									L					H		M																						
军事实践																											M				L					L		
金工实习															M										L			H										
认识实习																						H				M						M						
劳动教育																									L	L		M		L								
光学显微分析							M											H											M									
材料测试分析实习														M				H						L			H											
试验参量与控制														M				L				H																

课程名称 \ 毕业要求	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									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2								
材料性能综合实习					M				M	H									L														L												
材料处理与表征					M				H	M			M	M		M																	L												
毕业实习																										L	H				H								M						
毕业设计（论文）																																	M	L					M						H

课程体系设置中支持毕业要求的核心课程都将“解决复杂工程问题”的能力培养作为教学的背景目标，由此设计了“全局规划、循序渐进”的分阶段教学布局计划。此体系共分为四个阶段，第一阶段以数学与自然科学类课程和人文社会科学类课程中的具体内容为基础，讲授数学与自然科学和人文社会科学基础知识；第二阶段以工程基础课程中的具体内容为载体，运用数学与自然科学知识解释、描述工程知识，讲授材料结构特征、分析表征技术等方面的基础知识，使学生能从原理上理解工程知识，培养学生在材料科学与工程问题中识别、表达和分析复杂工程问题的能力；第三阶段以专业基础类和专业类课程中的内容为载体，以第一、二阶段的知识为支撑，培养学生的系统分析、设计、研究的能力；第四阶段运用前面所学内容在实践环节和毕业设计（论文）类课程中进行动手实践，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力，实现先进材料的设计、制备及性能表征和过程的现代化管理，完成“解决复杂工程问题”的能力培养。

专业核心课程支撑了毕业要求指标点，表 2 列举了部分专业核心课程对毕业要求指标点进行支撑的实现方法，这些课程包括：金属材料学、材料物理性能、材料力学性能、金属固态相变原理和应用、先进陶瓷材料，这些课程也是体现本专业能源电力行业特色的传统优势课程。

以金属材料学为例，课程强支撑毕业要求中的“2-问题分析”，特别强调利用合金化基本原理、金属热处理、金属凝固原理、材料晶体学、固态相变原理、组织控制工艺等材料科学与工程领域相关科学原理，识别和判断零件材料设计等复杂工程问题中所涉及的关键环节；强调解决能源电力相关行业材料领域复杂工程问题有多种方案可选，通过文献研究寻求可替代的解决方案；强调掌握工程技术上常用的、较重要的金属材料的种类、性能与应用，根据能源电力行业相关系统的特定需求及设备中零件的服役条件和技术要求，合理选择材料、强化工艺、组织结构，完成零件材料设计；同时也能够提高学生环境保护和可持续发展的意识。

表 2 专业主要核心课程对毕业要求的支撑及实现方法

序号	课程名称	毕业要求	支撑强度	实现方法
1	金属材料学	指标点 2-1	H	能运用材料科学与工程领域相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节
		指标点 2-3	M	能认识到解决能源电力相关行业材料科学与工程领域的复杂工程问题有多种方案可以选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案
		指标点 3-2	M	能够针对能源电力行业相关系统的特定需求，选择合适的材料，完成部件或装置的设计

		指标点 7-2	L	能够站在环境保护和可持续发展的角度思考能源电力相关行业材料科学与工程领域工程实践的可持续性,评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患
2	材料物理性能	指标点 2-4	H	能运用材料科学与工程专业知识和基本原理,借助文献研究,通过分析过程的影响因素,获得有效结论
		指标点 1-2	M	能够针对能源电力相关行业材料科学与工程领域中具体的对象建立数学模型并求解
		指标点 5-2	L	能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对能源电力相关行业材料科学与工程领域中的复杂工程问题进行分析、计算与设计
3	材料力学性能	指标点 5-1	H	了解材料科学与工程领域常用的现代仪器、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
		指标点 2-4	M	能运用材料科学与工程专业知识和基本原理,借助文献研究,通过分析过程的影响因素,获得有效结论
		指标点 5-2	M	能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对能源电力相关行业材料科学与工程领域中的复杂工程问题进行分析、计算与设计
		指标点 10-1	L	能就能源电力相关行业材料科学与工程领域中的专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性
4	金属固态相变原理和应用	指标点 2-3	H	能认识到解决能源电力相关行业材料科学与工程领域的复杂工程问题有多种方案可以选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案
		指标点 2-4	M	能运用材料科学与工程专业知识和基本原理,借助文献研究,通过分析过程的影响因素,获得有效结论
		指标点 4-1	L	能够基于材料科学与工程的基本科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂工程问题的解决方案
5	先进陶瓷材料	指标点 4-2	H	能够根据能源电力相关行业材料领域的对象特征,选择可行的研究路线,设计实验方案
		指标点 4-4	M	能对能源电力相关行业材料领域的实验结果

				进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论
		指标点 3-1	L	掌握能源电力相关行业材料领域的工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素

各门课程在制定和修订课程大纲时，须融课程思政元素于教学大纲，实现课程思政全覆盖。同时，据本专业对课程大纲的制定和修订制度，专业要求教学大纲的内容包括：课程的基本信息（包括课程中英文名称、课程编号、学分/总学时、适用对象、先修课程）、课程性质、目的和任务（包括课程目标）、教学内容、方法及基本要求（包括章节教学内容和章节知识点对课程目标的支撑）、实验环节的内容、方法及基本要求、各教学环节学时分配、考核方式、对学生能力培养的体现、课程达成情况评价（包括课程目标评价方式和课程支撑毕业要求指标点的评价方式）、推荐教材和参考文献等。

课程大纲内容由课程负责人执笔，责任教授负责审核教学内容考核方式，教学团队负责校对，教研室主任负责审定，教学分委会负责审核教学内容与其他课程的衔接、课程目标达成情况及与课程支撑毕业要求指标点的达成情况之间的对应关系，保障课程之间良好的衔接，避免授课内容重复和遗漏。专业要求任课老师在教学过程中严格按照教学大纲的要求和进度实施教学。教学过程结束后，由毕业要求达成评价小组对课程目标、毕业要求的指标点进行评价，任课教师需针对评价较低的课程目标和毕业要求指标点进行原因分析，由课程负责人进行归纳总结，并在学校统一规定的教学大纲修订时间点，依据前期课程目标和毕业要求的达成情况和达成弱项的原因，调整、修订教学大纲，包括教学内容、教学方法、考核方式、学时分配等方面的改进等。