

储能科学与工程专业（080504T）

（Energy Storage Science and Engineering）

表一

一、培养目标（Educational Objectives）：

面向国家能源结构改革及储能产业发展的重大需求，致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，掌握储能专业基础理论知识和专业技能方面的多学科综合知识，具有科学素养、实践能力、创新能力、系统思维能力、工程推理和解决复杂工程问题能力、产业视角与国际视野，具备从事储能材料、器件、与系统的研究、开发、设计、制造和管理的技术能力和工程实践能力，有潜力成长为国际一流工程师、科学家及企业家，能在我国储能技术、储能产业技术发展中发挥优秀领军作用的高素质、复合型人才。

Facing the major needs of the national energy structure reform and the development of energy storage industry, we are committed to cultivating the all-round development of morality, intelligence, physique, beauty and labor, and mastering the multidisciplinary comprehensive knowledge of basic theoretical knowledge and professional skills of energy storage. Students should have scientific literacy, practical ability, innovation ability, systematic thinking ability, engineering reasoning and solving complex engineering problems, industrial perspective and international perspective. Graduates should have the technical ability and engineering practice ability to engage in the research, development, design, manufacturing and management of energy storage materials, devices and systems, have the potential to grow into world-class engineers, scientists and entrepreneurs, and high-quality and compound talents who can play an excellent leading role in the technological development of China's energy storage technology and energy storage industry.

预期毕业五年的毕业生具备如下能力：

1. 具有扎实的理论基础知识、专业知识以及工程相关的安全、法律、环境、管理等方面的知识，并具备较强的运用知识分析解决工程问题的能力。
2. 具备较强的储能科学与工程领域内的工程设计、施工安装、设备调试、运行管理的工程实践能力以及实验分析与技术开发的科学研究能力。
3. 具备在工作团队中担任协调、组织、管理角色的能力。
4. 能够不断学习、更新知识，具有较高的业务水平和职场竞争力。
5. 具有良好的人文社会科学素养及职业道德，并表现出社会责任担当。

Graduates expected to graduate for five years have the following abilities:

1. Possess a solid theoretical basis, professional knowledge and engineering-related safety, law, environment, management and other aspects of knowledge, and show a strong ability to use knowledge to analyze and solve engineering problems.
2. Possess a strong engineering practical ability of engineering design, construction and installation, equipment commissioning and operation management in the field of energy storage science and engineering, as well as the scientific research ability of experimental analysis and technology development.
3. Be able to coordinate, organize or manage roles in the work team.
4. Be able to learn and update knowledge continuously, and have a high level of business and competitiveness in the workplace.

5. Possess good humanities and social science literacy and professional ethics, and show social responsibility.

二、毕业要求 (Educational Requirements) :

本专业毕业生应满足如下知识、能力和素质方面的要求:

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储能科学与工程领域复杂工程问题, 并获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案: 能够设计针对储能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: 能够基于科学原理并采用科学方法对储能科学与工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据, 并能够通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具: 能够针对储能科学与工程领域复杂工程问题开发、选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对储能科学与工程领域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: 能够基于工程相关背景知识, 进行合理分析和评价专业工程实践和储能科学与工程领域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. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对储能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。
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储能科学与工程领域相关行业的职业道德和规范, 并能够履行相关责任。
9. 个人和团队: 具有良好的团队协作精神, 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: 能够就储能科学与工程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、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, 并能够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, 具有不断学习和适应发展的能力。

Graduates of this major should meet the following requirements in knowledge, ability and quality :

1. Be able to apply mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to solve complex engineering problems.
2. Be able to apply the basic principles of mathematics, natural science and engineering science to identify, express and analyze complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering through literature research, and obtain effective conclusions.
3. Be able to design solutions to complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering, design systems, units (components) or process flows that meet specific needs, reflect the sense of innovation in the design link, and consider social, health, safety, legal, cultural, environmental and other factors.
4. Be able to study complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering based on scientific principles and scientific methods, including designing experiments, analyzing and

interpreting data, and obtain reasonable and effective conclusions through information synthesis.

5. Be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering, including the prediction and Simulation of complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering, and understand their limitations.

6. Be able to reasonably analyze and evaluate the impact of professional engineering practice and solutions to complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering on society, health, safety, law and culture based on engineering related background knowledge, and understand the responsibilities to be undertaken.

7. Be able to understand and evaluate the impact of engineering practice on environmental and social sustainable development for complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering.

8. With humanistic and social science literacy and sense of social responsibility, be able to understand and abide by the professional ethics and norms of relevant industries in the field of energy storage science and Engineering in engineering practice, and be able to perform relevant responsibilities.

9. With a good team spirit, and be able to assume the roles of individual, team member and leader in a team with a multidisciplinary background.

10. Be able to effectively communicate and exchange with peers in the industry and the public on complex engineering problems in the field of energy storage science and engineering, including writing reports, designing manuscripts, making statements, clearly expressing or responding to instructions, and have a certain international vision, and be able to communicate and exchange in a cross-cultural context.

11. Understand and master engineering management principles and economic decision-making methods, and be able to apply them in a multidisciplinary environment.

12. With the awareness of independent learning and lifelong learning, and have the ability to continuously learn and adapt to development.

三、主干课程 (Main Courses) :

工程流体力学、传热学、工程热力学、自动控制原理、机械设计基础、电路原理、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、微型机原理及应用、电机学、储热技术及应用、机械储能技术、储能空调技术、电力电子技术、高电压技术、电力系统继电保护原理、燃料电池、新能源材料与器件、储能与综合能源系统、电力系统分析、发电厂电气部分。

Engineering Fluid Mechanics, Heat Transfer, Engineering Thermodynamics, Principles of Automatic Control, Fundamentals of Mechanical Design, Principles of Circuits, Analog Electronic Technology, Digital Electronic Technology, Microcomputer Principle and Application, Electric Machinery, Thermal Energy Storage Technology and Application, Mechanical Energy Storage Technology, Energy Storage Air Conditioning Technology, Power Electronics Technology, High Voltage Technology, Principles of Power System Relay Protection, Fuel Cell, New energy materials and devices, Energy Storage and Integrated Energy System, Power System Analysis, Electric Part of Power Plant.

四、主要实践性教学环节 (Main Practice Teaching Links) :

机械设计基础课程设计、火电机组运行仿真实习、电力电子技术课程设计、继电保护课程设计、电厂认识实习、电子技术综合实验、电路综合实验、电子工艺实习、储能科学与工程前沿创新技术、电力系统潮流计算与分析综合设计、氢能系统综合控制课程设计、发电厂电气课程设计、电厂现场实习(储能)、毕业设计。

Curriculum Design of Mechanical Design Basis, Simulation Practice of Thermal Power Unit Opera-

tion, Curriculum Design of Power Electronic, Curriculum Design of Relay Protection, Cognition Practice of Power Plant, Electronic Technology Experiments, Electric Circuit Comprehensive Experiments, Electronic Technology Practice, Frontier Innovative Technologies in Energy and power Engineer, Power Flow Calculation and Analysis for Power Systems, Course design of integrated control of wind-hydrogen coupling system, Curriculum Design of Electric Part of Power Plant, Field Practice of Power Plant, Graduation Project.

五、专业特色 (Specialty Features) :

东北电力大学储能科学与工程专业紧跟国家能源战略调整，培养品德优良，身心健康，富有高度社会责任感及职业道德，具备良好的工程实践能力和自我学习能力，具有较强的适应能力和创新意识，系统掌握储能科学与工程方面的知识，能够在储能、新能源、分布式能源和节能环保等国家战略性新兴产业领域从事科学研究、工程设计、技术研发和生产技术管理等工作，并能为我国储能产业发展发挥重要作用的高素质复合应用型人才。

The major of Energy Storage Science and Engineering of Northeast Electric Power University closely follows the adjustment of national energy strategy, cultivates excellent moral character, physical and mental health, high sense of social responsibility and professional ethics. Students have strong adaptability and innovation consciousness, and systematically master the knowledge of energy storage science and engineering. Graduates can engage in scientific research, engineering design, technology R & D and production technology management in national strategic emerging industries such as energy storage, new energy, distributed energy, energy conservation and environmental protection, and can play an important role in the development of energy storage industry.

六、毕业合格标准 (Graduation Qualification Standard) :

学制：4 年，允许学生延期毕业，延期最多不得超过 2 年。

学位：学生平均学分绩点 ≥ 65 ，授予工学学士学位。

毕业合格标准：完成教学计划所要求的教学过程，毕业生获得的总学分应不少于 181 学分，其中理论教学不少于 136 学分，实践环节不少于 41 学分，课外培养不少于 4 学分，并应参加全国大学英语等级考试并达到学校规定的相关标准。

Duration: 4 years. Graduation could be deferred for no more than 2 years.

Final Award: Bachelor of Engineering will be conferred on students with at least 65 credits on average.

Minimum requirements for graduation: Graduates should meet the requirements of this programme, complete no less than 181 credits (no less than 136 credits for theoretical courses, no less than 41 credits for practical courses, and no less than 4 credits for extra-curriculum activities), participate in the College English Test and meet the relevant minimum requirement of the university.

七、专业课群组说明 (Professional Course Group Description) :

学科基础必修课：工程流体力学、传热学、工程热力学、自动控制原理、机械设计基础、电路原理、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、微型机原理及应用、电机学；

学科基础选修课：工程项目管理、MATLAB 语言及应用、信号与系统、普通化学、C 程序设计、动力工程 CAD 制图、文献检索与科技论文写作、计算流体力学、线性规划与优化初步、电力经济与管理、工程伦理、电气测量技术、电力系统通信、运筹学；

专业必修课(储热方向)：储热技术及应用、机械储能技术、储能空调技术、燃料电池、新能源材

料与器件、储能与综合能源系统、电力系统分析、发电厂电气部分；

专业必修课(储电方向)：电力电子技术、高电压技术、电力系统继电保护原理、燃料电池、氢能存储与应用、储能与综合能源系统、电力系统分析、发电厂电气部分；

专业选修课(储热方向)：专业英语 I、电厂锅炉原理、电厂热力系统概述、汽轮机原理、能源动力测试技术、电储能与并网技术、新能源发电技术、电力系统经济运行、电力市场、分布式能源与热电冷联产、可再生能源及其发电技术、超级电容器设计与技术、面向新能源消纳的储能技术与应用、电力系统仿真技术与实践；

专业选修课(储电方向)：专业英语 II、电力系统自动化、能源系统优化运行、智能多能源微电网技术、主动配电网技术、电储能与并网技术、新能源发电技术、电力系统经济运行、电力市场、分布式能源与热电冷联产、可再生能源及其发电技术、超级电容器设计与技术、面向新能源消纳的储能技术与应用、电力系统仿真技术与实践；

Basic Compulsory Disciplinary Courses: Engineering Fluid Mechanics, Heat Transfer, Engineering Thermodynamics, Principles of Automatic Control, Fundamentals of Mechanical Design, Principles of Circuits, Analog Electronic Technology, Digital Electronic Technology, Microcomputer Principle and Application, Electric Machinery.

Basic Elective Disciplinary Courses: Construction Project Management, Matlab Language and Application, Signals and Systems, General Chemistry, C Language Programming, CAD Drawing for Power Engineering, Literature Retrieval and Paper Writing, Computational Fluid Dynamics, Linear Programming and Optimization Preliminary, Economics and Management for Electrical Power Engineering, Engineering Ethics, Electrical Measurement Technology, Power System Communication, Operations Research.

Compulsory Specialized Courses (Heat Storage): Thermal Energy Storage Technology and Application, Mechanical Energy Storage Technology, Energy Storage Air Conditioning Technology, Fuel Cell, New energy materials and devices, Energy Storage and Integrated Energy System, Power System Analysis, Electric Part of Power Plant.

Compulsory Specialized Courses (Electricity Storage): Power Electronics Technology, High Voltage Technology, Principles of Power System Relay Protection, Fuel Cell, Hydrogen Energy Storage and Application, Energy Storage and Integrated Energy System, Power System Analysis, Electric Part of Power Plant.

Elective Specialized Courses (Heat Storage): Professional English I, Principle of Power Plant Boiler, Thermal System Overview of Power Plant, Principles of Steam Turbine, Energy and Power Testing Technology, Electric Energy Storage and Grid Connection Technology, New Energy Generation Technology, Power System Economical Operation, Electricity Market, Distributed Energy and Cogeneration, Renewable Energy and Its Power Generation Technology, Design and Technology of Supercapacitors, Energy Storage Technology and Application for Renewable Energy Integration, Power System Simulation and Practice.

Elective Specialized Courses (Electricity Storage): Professional English II, Automation of Power Systems, Energy System Optimization, Intelligent multi-energy microgrid technology, Active Distribution Network technology, Electric Energy Storage and Grid Connection Technology, New Energy Generation Technology, Power System Economical Operation, Electricity Market, Distributed Energy and Cogeneration, Renewable Energy and Its Power Generation Technology, Design and Technology of Supercapacitors, Energy Storage technology and application for renewable energy integration, Power System Simulation and Practice.

教学计划总体安排

表二

学 年	学 期	教学进行周次																										理论 教学	考 试	课 程 设 计	小 学 期	实 习	金 工 实 习	毕 业 设 计	军 事 训 练	入 学 教 育	毕 业 教 育	假 期	合 计					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26													L	K	J	X	S
一	1			R	M	M	←	—	—	—	—	13	周	—	—	—	—	—	→	K	K	F	F	F	F	F	F	F	13	2							2	1		6	24			
	2	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	周	—	—	—	—	—	→	K	K	X	F	F	F	F	F	F	17	2		1								6	26			
二	3	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	周	—	—	—	—	—	→	K	K	F	F	F	F	F	F	18	2											6	26			
	4	S	S	—	—	G	G	G	—	—	—	16	周	—	—	—	—	—	→	K	K	X	F	F	F	F	F	16	2		1	2(1)	(3)								6	26		
三	5	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	周	—	→	K	K	J	J	J	J	F	F	F	F	F	F	14	2	4										6	26			
	6	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	周	—	→	K	K	J	J	J	J	F	F	F	F	F	F	14	2	4											6	26		
四	7	J S	J S	S	S	←	—	—	—	—	—	14	周	—	—	—	—	—	→	K	K	F	F	F	F	F	F	14	2	2		2									6	26		
	8	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	B									3												14		1	
																										总计	109	14	10	2	4(1)	(3)	14	2	1	1	42	198						

X :小学期, 按照培养目标, 结合专业特点及课内外培养要求, 从培养学生能力、素质角度设计新的实践教学内容, 或强化已有实践教学环节。

J
S :代表储电方向进行课程设计、储热方向进行进行仿真实习, 两者同时分别进行。

教学计划进程表

表三

课程类别 Course Type	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Cord	课程名称 Course Name	学分 Cr.	学时 hrs	其中			各学期学时分配								考核方式 Evaluation Mode	备注 Notes			
						理论学时 Lec.	实验 Exp.	上机 Ope.	一			二			三				四		
									1	2	X1	3	4	X2	5	6			7	8	
General Education Courses 通识教育课	Required Courses 必修课	083110061	大学英语 College English	12	192	192			4×12	4×14		4×10	4×12								
		111110021	体育 Physical Education	4	122	122			2×13	2×16		2×16	2×16								
		103113001	思想道德与法治 Ideological, Moral and Law	3	48	48			3×12	2×6											
		103113011	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Principles of Marxism	3	48	48			2×6	3×12											
		103111443	中国近现代史纲要 Chinese Contemporary History Summary	3	48	48							2×14	2×10							
		103111193	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Maoism and Chinese-Featured Socialism Ideology Applied Technology of Database	5	80	80							2×16	3×16							
		103114001	形势与政策教育 Situation and Policy	2	(64)	(64)			12	8		12	8		12	12					
		093110111	高等数学(B) Advanced Mathematics (B)	9.5	150	150			5×12	6×15											
		093110091	线性代数 Linear Algebra	2.5	44	44			4×11												
		093110062	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	3.5	56	56				4×14											后14周开设
		093110013	数值分析 Numerical Analysis	2	32	32						4×8									前8周开设
		093115022	大学物理(B) College Physics(B)	6	96	96				4×13		4×11									
		093114013	物理实验 Experiments in Physics	1.5	42	42						22	20								
		063110011	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32	32			4×8												
		113110041	军事理论和军事训练（理论部分） Military Theory and Training (Theory)	2	36	36			2×9	2×9											
		491110003	创业就业教育 Employment and Entrepreneurship Education	1	18	18						2×5				2×4					
		103116152	大学语文 College Chinese	2	32	32				2×16											
		023112002	储能科学与工程专业导论 Introduction to Energy Storage Science and Engineering	0.5	8	8				2×4											能动
		小计				64.5	1084	1084			22	23.5		15.5	10		0.5	1			
选修课 Elective Course	详见学校选修课目录	至少选修3个模块7.5学分；“四史”教育必选一门，公共艺术修满2学分																			
小计				7.5	150	150															
合计				72	1234	1234			22	23.5		15.5	10		0.5	1					

储能科学与工程专业培养方案（2021版）

续表三

课程类别 Course Type	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Cord	课程名称 Course Name	学分 Crns.	学时 Tot hrs	其中			各学期学时分配								考核方式 Evaluation Mode	备注 Notes				
						理论学时 Lec.	实验 Exp.	上机 Ope.	一			二			三				四			
									1	2	X1	3	4	X2	5	6			7	8		
Basic Disciplinary Courses 学科基础课	Required Courses 必修课	023210023	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	2.5	40	40							4×10前						考试	能动		
		023210034	传热学 Heat Transfer	2.5	40	40								4×10后						考试	能动	
		023210094	工程热力学 Engineering Thermodynamics	2.5	40	40								4×10后						考试	能动	
		033219993	工程力学 Engineering Mechanics	1.5	24	24								4×6						考试	建工	
		033210114	自动控制原理 Principles of Automatic Control	2.5	44	40	4							4×11						考试	自动化	
		193210414	机械设计基础 Fundamentals of Mechanical Design	3	48	44	4							4×12						考试	机械	
		013210023	电路原理 Principles of Circuits	3	48	48								4×12前						考试	电气	
		013210083	模拟电子技术基础 Analog Electronic Technology	2	32	32								4×8后						考试	电气	
		013210053	数字电子技术基础 Digital Electronic Technology	2	32	32								4×8前						考试	电气	
		013210103	微型机原理及应用 Microcomputer Principle and Application	2	32	32								4×8后						考试	电气	
	013210094	电机学 Electric Machinery	1.5	24	24								4×6						考试	电气		
	小 计				25	428	416	12					10.5	15								
	Elective Course 选修课	学科基础课	033320033	工程项目管理 Construction Project Management	1	16	16							4×4						考查	建工	
			023220013	MATLAB语言及应用 Matlab Language and Application	1	16	16								4×4后						考试	能动
			013210074	信号与系统 Signals and Systems	2.5	40	34	6							4×10						考试	电气
			043220012	普通化学 General Chemistry	2	32	26	6					4×8后								考试	化学
			063210012	C程序设计 C Language Programming	1	16	16						4×4前								考试	至少选修 3个学分
			093220115	信息检索技术 Information retrieval technology	1	16	16									4×4前					考试	
			013320616	文献检索与科技论文写作 Literature Retrieval and Paper Writing	1	16	16										2×8				考查	
	023220025	计算流体力学 Computational Fluid Dynamics	1	16	16									4×4前					考试			
093220135	线性规划与优化初步 Linear Programming and Optimization Preliminary	1	16	16										2×8				考查				
053221816	电力经济与管理 Economics and Management for Electrical Power Engineerin	1	16	16											4×4			考查				
013220725	工程伦理 Engineering Ethics	1	16	16											2×8			考查				

储能科学与工程专业培养方案（2021版）

	013220746	电气测量技术Electrical Measurement Technology	1	16	16									2×8			考查
	013220226	环境工程概论Introduction to Environmental Engineering	1	16	16									4×4			考查
	093225683	运筹学 Operations Research	1	16	16					4×4后							考试
	小 计		9.5	152	140	12			3		2	2.5		1	1		
	合 计		36	580	556	24			3		12.5	17.5		1	1		

储能科学与工程专业培养方案（2021版）

续表三

课程类别 Course Type	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Cord	课程名称 Course Name	学分 Crs.	学时 Tot hrs	其中			各学期学时分配								考核方式 Evaluation Mode	备注 Notes		
						理论学时 Lec.	实验 Exp.	上机 Op	一			二			三				四	
									1	2	X1	3	4	X2	5	6			7	8
Required Courses 必修课		023312005	储热技术及应用 Thermal Energy Storage Technology and Application	2	32	32									4×8前				考试	储热必修课
		023312015	机械储能技术 Mechanical Energy Storage Technology	2	32	32									4×8后				考试	
		023312026	储能空调技术 Energy Storage Air Conditioning Technology	2	32	32									4×8前				考试	
		013210145	电力电子技术 Power Electronics Technology	2	32	32									4×8前				考试	储电必修课
		013310205	高电压技术 High Voltage Technology	2	32	32									4×8后				考试	
		013310486	电力系统继电保护原理 Principles of Power System Relay Protection	2	32	32									4×8前				考试	
		023312036	燃料电池 Fuel Cell	2	32	32									4×8后				考试	公共必修课
		023312045	新能源材料与器件 New energy materials and devices	2	32	32									4×8				考试	
		023312055	储能与综合能源系统 Energy Storage and Integrated Energy System	2	32	32									4×8前				考试	
		013310175	电力系统分析 Power System Analysis	3	48	48									4×12				考试	
			013310476	发电厂电气部分 Electric Part of Power Plant	2.5	40	40								4×10后				考试	
	小 计				17.5	280	280								12.5	7.5				
	Specialized Course 专业课		023322008	专业英语I Professional English I	1	18	18											6×3	考查	能动
			023322016	电厂锅炉原理 Principle of Power Plant Boiler	2	32	32									4×8前				考查
		023322027	电厂热力系统概述 Thermal System Overview of Power Plant	1.5	24	24										4×6前			考查	能动
		023322036	汽轮机原理 Principles of Steam Turbine	2	32	32									4×8后				考试	能动
		023322047	能源动力测试技术 Energy and Power Testing Technology	1	16	16										4×4后			考查	能动
		013320198	专业英语II Professional English II	1	18	18											6×3	考查	电气	
		013310766	电力系统自动化 Automation of Power Systems	2	32	32									4×8后				考试	电气
		013320827	能源系统优化运行 Energy System Optimization	1.5	24	24										4×6前			考查	电气
		013320826	智能多能源微电网技术 Intelligent multi-energy microgrid technology	2	32	32									4×8前				考查	电气
		013320827	主动配电网技术 Active Distribution Network technology	1	16	16										4×4后			考查	电气
	013320826	电储能与并网技术 Electric Energy Storage and Grid Connection Technology	1	16	16									4×4				考查		
	013320636	新能源发电技术 New Energy Generation Technology	1	16	16									2×8				考查		

储能科学与工程专业培养方案（2021版）

选修课 Elective Course	013320356	电力系统经济运行Power System Economical Operation	1	16	16										2×8			考查	公共选修课 (至少选修3个学分)
	013320296	电力市场Electricity Market	1	16	16										2×8 后			考查	
	023322057	分布式能源与热电冷联产 Distributed Energy and Cogeneration	1	16	16											4×4		考试	
	023322067	可再生能源及其发电技术 Renewable Energy and Its Power Generation Technology	1	16	16											4×4		考试	
	013320376	超级电容器设计与技术 Design and Technology of Supercapacitors	1	16	16											4×4		考查	
	013320826	面向新能源消纳的储能技术与应用Energy Storage technology and application for renewable energy integration	1	16	16											2×8		考查	
	013320826	电力系统仿真技术与实践 Power System Simulation and Practice	1	16	16											2×8		考查	
小 计			10.5	170	170										5.5	5	6		
合 计			28	450	450										12.5	13	5	6	
总 计			136	2264	2240	24		22	26.5		28	27.5		14	15	5	6		

实践教学环节安排表

表四

实践教学环节类别	实践教学环节编号	实践教学环节名称	学分	教学周数	执行学期										考核方式	备注
					一			二			三		四			
					1	2	X1	3	4	X2	5	6	7	8		
大类共同实践教学环节 In Common Practice Teaching	023410651	入学和心理健康教育 Enrollment and Mental Health Education	1	1	1										考查	第3周
	113410041	军事理论和军事训练 Military Theory and Training	2	2	2										考查	第4-5周
	023410664	思想政治课 Ideology and Politics	2	2	2										考查	分散进行
	183410014	金工实习 Metalworking Practice	3	3					3						考查	错时进行
	023410098	毕业教育 Graduation Education		1										1	考查	第18周
	023410335	机械设计基础课程设计 Curriculum Design of Mechanical Design Basis	2	2							2				考查	储热实践环节
	473410027	火电机组运行仿真实习 Simulation Practice of Thermal Power Unit Operation	2	2									2		考试	
	013410905	电力电子技术课程设计 Curriculum Design of Power Electronic	2	2							2				考查	储电实践环节
	013410997	继电保护课程设计 Curriculum Design of Relay Protection	2	2									2		考查	
专业实践教学环节 Professional Practice Teaching	02341200X	电厂认识实习 Cognition Practice of Power Plant	1	1			1								考查	公共实践环节
	013410693	电子技术综合实验 Electronic Technology Experiments	2	2					1分散	1集中					考查	
	013410683	电路综合实验 Electric Circuit Comprehensive Experiments	1	1				1分散							考查	
	013410124	电子工艺实习 Electronic Technology Practice	2	2					2						考查	
	02341201X	储能科学与工程前沿创新技术 Frontier Innovative Technologies in Energy and power Engineer	1	1						1分散					考查	
	013410885	电力系统潮流计算与分析综合设计 Power Flow Calculation and Analysis for Power Systems	2	2							2				考查	
	023412026	氢能系统综合控制课程设计 Course design of integrated control of wind-hydrogen coupling system	2	2								2			考查	
	013410586	发电厂电气课程设计 Curriculum Design of Electric Part of Power Plant	2	2								2			考查	
	023412037	电厂现场实习（储能） Field Practice of Power Plant	2	2									2		考查	
	023412048	毕业设计 Graduation Project	14	14										14	考查	
合计			41	42	3	2	1	0	4	1	4	4	4	15		

注：1.本表涉及的实践教学环节必须按照进行的时间顺序排列；2.军事理论和军事训练分为理论和实践两部分，理论部分36学时，2学分，实践部分2周，1学分。

课外培养计划表

表五

类别	项目	考核要求	学分	学期	考核单位	备注	
思想道德	荣誉称号	校级以上、提供证书	2	1-8	学生工作办公室	要求学生完成4学分，其中要包括创新创业实践1学分和劳动锻炼	
	先进事迹	学校认定正规出版物或媒体报道	2	1-8			
创新创业实践	发表学术论文	公开发表、提供检索信息	SCI/SSCI/EI检索、前三作者	4	1-8		院学术委员会
			SCI/SSCI/EI检索期刊、作者，核心期刊第一作者	2			
			核心及以上期刊、作者，其它期刊第一作者	1			
	大学生“综合性、设计性、研究性、自主开放型”实验项目	学校立项	排名第一人	2	3-8		
			其他参与人员	1			
	大学生科技竞赛	获奖	国家级、排名前三名	4	3-8		
			国家级、参与成员，省级、前三名	3			
			校级及以上、参与人员	1			
	撰写科研或教学研究报告	2500字以上报告	提交项目负责教师证明	2	3-8		
	国家发明专利	提供证书	获授权	4	1-8		
申请成功			2				
实用新型专利	提供证书	获授权	2	1-8			
大学生创新创业训练计划项目	获批立项	国家级、排名第一人	4	1-8			
		国家级、其他参与人员，省级、排名第一人	2				
		校级及以上、参与人员	1				
劳动锻炼	日常生活劳动	个人实践（日常）	利用“学生劳动日”进行校园卫生、宿舍卫生、实验室卫生清扫	实施累计学分制，累计不少于2小时计0.05学分，每学期最多0.1学分，至第7学期结束完成0.5学分	1-7	学生工作办公室	
		个人实践（日常）	参加学科竞赛、创新创业活动或教师的科研课题等		1-7	勤工助学部门	
		个人实践（日常）	勤工助学		1-7	学生工作办公室	
	集体劳动	集体实践（日常）	以班级为单位按划分单元区进行清雪除冰	单数学期	1-7	学生工作办公室	
		集体实践（日常）	以班级或社团等学生组织为单位，进行公益劳动		2-7		
		集体实践（日常）	实习实训		1-7		
	服务性劳动	集体实践（暑假）	由教育部或团中央组织开展的社会实践活动（如三下乡、返乡乡）	。	1-7	校团委	
		个人实践（日常）	公益劳动		1-7	学生工作办公室	
		个人实践（假期）	志愿服务		1-7	学生工作办公室	
校园	文化体育类竞赛、比赛	提供获奖证书	国家级\省级\校级	4\2\1	学生工作		
	参加讲座	2次以上，提供详细记录		1		1-8	
	发表稿件	学校认定正规出版物或媒体报道（含东北电力大学校报）		2		1-8	
	社会公益	社会调查报告	校级及以上获奖	2		1-8	

储能科学与工程专业培养方案（2021版）

文化	社会实践	社会实践报告	其它	1	1-8	办公室	0.5 学分
	志愿服务	志愿服务时间加和不少于16小时、提供活动资料		1	1-8		
	心理健康教育“润心活动”	学期内学生每完整参与并完成一项体验式平台活动或完整参与一项心理科研项目或参与心理中心组织的竞赛项目并获奖		0.5	1-8		
技能训练	全国大学英语等级考试	提供证书	大学英语六级	3	3-8	院学术委员会	
			大学英语四级	2	1-8		
	全国计算机等级考试	提供证书	国家二级及以上	2	3-8		
	全国计算机软件资格、水平考试	提供证书	程序员、高级程序员、系统分析员	2	3-8		
	专业技能等级证书	提供证书	高级\中级	3\2	1-8		
	参加学术报告	4次以上，提供详细记录		2	3-8		
	文学作品	书评读后感（不少于2500字）	提交教师证明	1	1-8		
辅修外专业课程	教务处成绩合格证明	每门课程	0.5	1-8			

注：除辅修外专业课程外，其它同一类别项目取最高级别计算、但不可累加计算。

学时学分分配表

表六

纵向结构	学时	百分比	学分	百分比	横向结构	学时	百分比	学分	百分比
通识教育课	1234	54.5%	72	52.9%	必修课	1792	79.2%	107	79.6%
学科基础课	580	25.6%	36	26.5%	选修课	472	20.8%	27.5	20.4%
专业课	450	19.9%	28	20.6%	合计	2264	100.0%	134.5	100.0%
合计	2264	100.0%	136	100.0%					
实践环节	42周		41学分		课外培养	4学分	总学分		181学分

学年学分分配表

表七

课程类别		通识教育 必修课	学科基础 必修课	专业 必修课	小计	实践教学 环节	小计	合计	通识教育 选修课	学科基础 选修课	专业 选修课
学期 学年 学分	I	17			17	3.5	3.5	20.5	7.5		
	II	23			23	0.5	0.5	23.5		3	
	X1				0	1	1	1			
	III	14.5	12		26.5	2.5	2.5	29		2	
	IV	8.5	14.5		23	6.5	6.5	29.5		2.5	
	X2				0	1	1	1			
	V	0.5		11	11.5	4	4	15.5		1	
	VI	1		6.5	7.5	4	4	11.5		1	5
	VII				0	4	4	4			4.5
VIII				0	14	14	14		1		

学年学分分配表

表七

课程类别		通识教育 必修课	学科基础 必修课	专业 必修课	小计	实践教学 环节	小计	合计	通识教育 选修课	学科基础 选修课	专业 选修课
学期 学年 学分	I	17			17	3.5	3.5	20.5	7.5		
	II	23			23	0.5	0.5	23.5		3	
	X1				0	1	1	1			
	III	14.5	12		26.5	2.5	2.5	29		2	
	IV	8.5	14.5		23	6.5	6.5	29.5		2.5	
	X2				0	1	1	1			
	V	0.5		11	11.5	4	4	15.5		1	
	VI	1		6.5	7.5	4	4	11.5		1	5
	VII				0	4	4	4			4.5
	VIII				0	14	14	14			1

跨学期课程学分分配表

表八

课程名称	总学分	按学期分配学分										备注
		I	II	X1	III	IV	X2	V	VI	VII	VIII	
大学英语 College English	12.0	3.0	3.5		2.5	3.0						计算学分的原则是：2舍3入，7退8进。
体育 Physical Education	4.0	1.0	1.0		1.0	1.0						
思想道德与法治 Ideological, Moral and Law	3.0	2.0	1.0									
马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Principles of Marxism	3.0	1.0	2.0									
中国近现代史纲要 Chinese Contemporary History Summary	3.0				2.0	1.0						
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Maoism and Chinese-Featured Socialism Ideology Applied	5.0				2.0	3.0						
数据库技术 Technology of Database												
形势与政策教育 Situation and Policy	3.5	0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	1.0			
高等数学(B) Advanced Mathematics (B)	9.5	4.0	5.5									
大学物理(B) College Physics(B)	6.0		3.0		3.0							
物理实验 Experiments in Physics	1.5				1.0	0.5						
军事理论和军事训练（理论部分） Military Theory and Training（Theory）	2.0	1.0	1.0									
创业就业教育 Employment and Entrepreneurship Education	1.0				0.5				0.5			
电子技术综合实验 Electronic Technology Experiments	2.0				1.0	1.0						

专业目标实现途径

表九

目标体系	培养目标实现途径（课内教学内容、教学方法，课外活动）
1.知识目标体系	
1.1 数学与自然科学基本理论	
1.1.1 数学知识	开展高等数学、线性代数、概率论与数理统计、运筹学、信息检索技术课程教学，参加多种形式的大学生数学竞赛
1.1.2 物理知识	开展大学物理、物理实验教学
1.1.3 化学知识	开展普通化学理论及实验教学
1.1.4 语文知识	开展大学语文教学
1.2 人文、社会科学知识	
1.2.1 政治、哲学基础理论与知识	学习马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想政治课、形势与政策教育课程，举办知识竞赛、辩论赛等相关活动
1.2.2 社会、历史、法律基础理论与知识	学习中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、创业就业教育、入学教育、专业创造心理学课程，举办知识竞赛、辩论赛等相关活动
1.2.3 军事理论基础知识	开展军事理论和军事训练课程
1.2.4 外语知识	学习大学英语、能源与动力工程专业外语，参加各种外语竞赛活动
1.3 计算机知识	开展大学计算机基础、C语言程序设计、MATLAB语言及应用、动力工程CAD制图、信息检索技术等课程教学，鼓励学生将所学知识运用于专业课程设计过程中
1.4 专业基础知识	
1.4.1 力学基本知识	开展工程流体力学课程教学，鼓励学生参加各种类型的力学竞赛
1.4.2 工程材料基本知识	开展储能材料工程课程教学
1.4.3 工程设计基本知识	开展机械设计基础、机械设计基础课程设计的理论和实践教学
1.4.4 机械制造相关知识	开展金工实习实践教学
1.4.5 热科学基本知识	开展工程热力学、工程流体力学、传热学、储热技术及应用等课程与实践教学，鼓励参加各类节能减排和科技创新竞赛
1.4.6 电工电子基本知识	开展模拟电子技术基础、数字电子技术基础、电路原理、电力电子技术课程和实践教学，鼓励参加各类科技创新竞赛
1.4.7 工程管理知识	开展工程项目管理、工程伦理课程教学
1.5 专业知识	
1.5.1 储能科学与工程装置与系统的工作原理	开展机械储能技术、储能空调技术、电力系统分析、电力系统自动化、电厂锅炉原理、汽轮机原理、发电厂电气部分、主动配电网技术、专业认识实习、毕业实习等理论和实践教学
1.5.2 储能科学与工程装置与系统的设计方法	开展电力电子技术、继电保护、电力系统潮流计算与分析、氢能系统综合控制、电储能与并网技术、发电厂电气等实践教学

专业目标实现途径

表九

目标体系	培养目标实现途径（课内教学内容、教学方法，课外活动）
1.5.3 热工过程参数检测与控制技术	开展信号与系统、自动控制原理、能源动力测试技术、电气测量技术、电力系统通信课程的理论和实践教学
1.5.4 储能科学与工程装置与系统的运行技术	开展先进热力系统技术及仿真、储能与综合能源系统、能源系统优化运行、电力系统经济运行、电力系统仿真技术与实践课程和毕业实习等实践教学
1.5.5 新能源、可再生能源与能源利用技术	开展燃料电池、新能源材料与器件、新能源发电技术、智能多能源微电网技术、面向新能源消纳的储能技术与应用等课程教学
1.5.6 储能科学与工程领域的相关技术标准、政策、法律和法规	通过专业课程设计、专业课和专业选修课、认识实习和毕业实习及毕业设计等环节，了解行业技术标准、政策、法律法规
1.6 储能科学与工程领域的前沿发展现状和趋势	通过储能科学与工程专业导论、专业课和专业选修课，分析电力行业现状和发展趋势，尤其是面向新能源消纳的储能技术与应用及新能源发电技术，鼓励参加各类节能减排和创新创业大赛
2. 能力目标体系	
2.1 具有专业领域实验研究的基本技能	
2.1.1 具有实验设计、装置建立、实验操作的能力	开展物理实验、电子技术基础综合实验、专业基础综合实验、专业综合实验等实践教学，并结合课程的课内实验、课外实验及计算机知识的应用
2.1.2 具有实验数据分析处理、归纳总结的能力	开展物理实验、电子技术基础综合实验、专业基础综合实验、专业综合实验等实践教学，并结合课程的课内实验和计算机知识的应用
2.2 具有能源与动力工程专业领域设计、开发能力	
2.2.1 了解专业的前沿发展现状和趋势	通过储能科学与工程专业导论、专业课和专业选修课，分析储能行业现状和发展趋势，举办储能科学与工程前沿新技术系列讲座，鼓励参加各类节能减排和创新创业竞赛
2.2.2 了解储能科学与工程领域的相关技术标准、政策、法律和法规	通过专业课程设计、专业课和专业选修课、认识实习和毕业实习、毕业设计（论文）等环节，了解行业技术标准、政策、法律法规
2.2.3 结合生产工艺对设备的要求，能够编制出设备研究和开发的方案，并对多种方案进行评估，初步具备从事专业领域设计、开发的能力	开展机械设计基础课程设计、电力电子技术课程设计、继电保护课程设计、电力系统潮流计算与分析综合设计、氢能系统综合控制课程设计、发电厂电气课程设计、毕业设计等实践教学
2.3 具有解决储能科学与工程领域实际工程问题的能力	
2.3.1 掌握储能科学与工程装置与系统的工作原理，以及过程参数的检测、控制原理	开展储能与综合能源系统、储热技术及应用、燃料电池、新能源材料与器件、机械储能技术、电储能与并网技术、电力系统经济运行、专业认识实习、毕业实习等理论和实践教学
2.3.2 掌握储能科学与工程装置与系统的运行技术，具备从事相关设备、系统运行的能力	开展储能与综合能源系统、先进热力系统技术及仿真、能源系统优化运行、超级电容器设计与技术、电力系统仿真技术与实践专业认识实习、毕业实习等理论和实践教学
2.3.3 具备参与储能科学与工程装置与系统的能效检测与评价，对其用能状况进行诊断与分析，以实现节能减排为目标，提出相应的改进措施和方案的能力	开展储能与综合能源系统、分布式能源与热电冷联产、电储能与并网技术、电力经济与管理等专业课程的理论教学，开展电力电子技术课程设计、继电保护课程设计、电力系统潮流计算与分析综合设计、氢能系统综合控制课程设计、发电厂电气课程设计、毕业设计（论文）等实践教学

专业目标实现途径

表九

目标体系	培养目标实现途径（课内教学内容、教学方法，课外活动）
2.4 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	改进教学策略，促进人文社科专业的发展；鼓励学生多参加社会公益活动，充当公益活动志愿者，强化学生的社会责任感；通过专业课程设计、专业课和专业选修课、电厂认识实习与电厂现场实习、电厂设计与运行专题学习与实践、毕业实习及毕业设计等环节，了解行业技术标准、政策、法律法规，能够在本专业工程实践中遵守职业道德与规范
2.5 具有参与工程项目及工程管理能力	
2.5.1 具有一定的质量、环境、职业健康安全和法律意识，在法律法规规定的范畴内，能按相关标准和程序要求开展工作	在学习各门课程的基础上，加强金工实习、专业认识实习和毕业实习、人文素质培养与实践，强化质量、环境、职业健康安全和法律意识；通过各课程设计环节、仿真实践以及毕业设计的实践教学，使学生初步具备相关的能力
2.5.2 具有使用合适的管理方法、管理计划和预算来组织人力和物力资源实施热能与动力工程项目的初步能力	深化课程教学和课程设计方法改革，设置开放性、设计性项目，由学生自由选题和组建研究小组，鼓励参见各类科技创新、创业大赛，在团队建设和科研活动中，培养学生组织管理和交流沟通的能力
2.5.3 具有应对危机与突发事件的初步能力，能够在储能工程项目实施中，采取恰当的措施应对质量标准、项目计划和预算的变化	加强专业课内容中的案例分析，进一步强化实习环节中的安全教育，邀请电力行业专家讲解能源电力领域的典型生产事故事例，使学生初步具备相关的能力
2.5.4 具有参与工作团队管理的能力，能够协调工作团队按工作进度进行工作	深化课程教学和课程设计方法改革，设置开放性、设计性项目，由学生自由选题和组建研究小组，鼓励参见各类科技创新、创业大赛，在团队建设和科研活动中，培养学生组织管理和交流沟通的能力
2.5.5 具有参与项目评估并提出改进建议的能力	深化课程教学和课程设计方法改革
2.5.6 具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的初步能力	加强专业课、外语听力和口语的学习，举办发电厂技术系列讲座，了解本专业的学术热点和技术发展，鼓励学生参加各类学术沙龙和学术交流活动，扩宽专业视野；鼓励开展科技创新和交流活动，在跨文化环境下进行正确的沟通与交流
2.6 具有科学研究、开发、信息处理与计算机应用能力	
2.6.1 具备基础科学研究的能力	通过各个课程设计、毕业设计（论文）等环节，加强学生进行文献检索查阅的训练，鼓励学生充分利用图书馆、网络资源，扩充课本外知识，并培养学生对文献的归纳、筛选和科学研究的能力
2.6.2 具备针对问题的再学习能力	进一步加强理论课教学环节，通过基于案例、项目的教学方法，培养学生综合运用所学知识解决问题的能力，使学生养成良好的学习方法，在课程设计、毕业设计时强化再学习能力
2.6.3 项目申报、科技论文的写作能力	通过学生进行毕业设计、课程设计、节能减排大赛、挑战杯等项目，提高项目申报能力，在完成项目的同时可提高科技创新和科技论文写作能力
2.6.4 具备计算机应用能力	通过加强计算机理论课教学与上机训练环节，培养学生综合运用计算机解决问题的能力，使学生养成良好的学习方法，在课程设计、毕业设计时强化计算机模拟能力
2.7 具有良好的沟通、表达、执行、团队组建和领导能力	
2.7.1 交流与表达能力	学生可以参加各类研讨课、演讲、辩论赛等活动，对课程考试方法进行改革，提倡口试、汇报、学习报告、论文等考核方法
2.7.2 具有团队组建与领导能力	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，具有一定的分析解决实际问题的能力，了解本学科的前沿及发展趋势
2.8 具有创新精神、终身学习意识以及创新创业能力、实践能力及自主学习与适应发展的能力	
2.8.1 具有创新精神、终身学习意识以及创新创业能力	有组织、有计划的开展创新创业培训工作，开展创新创业教育，开发学生潜能，激发学生自主学习与创新意识，为学生创业提供智力支持

专业目标实现途径

表九

目标体系	培养目标实现途径（课内教学内容、教学方法，课外活动）
2.8.2 具有实践能力及自主学习与适应发展的能力	营造开放式课堂，拓展学生自主意识，激励学生主动参与，主动实践、主动思考、主动探索以及适应社会发展等能力
3.素质目标体系	
3.1 具有正确的人生观、价值观、高度的社会责任感和较好的人文科学素养	开展毕业教育、大学英语等课程教学
3.2 具有遵守职业道德规范和所属职业体系的职业行为准则的意识	学习思想道德修养与法律基础、军事理论教育、就业指导等课程
3.3 具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识	加强专业认识实习和毕业实习，通过各课程设计环节、仿真实践以及毕业设计的实践教学，强化质量、环境、职业健康安全和服务意识
3.4 具有扎实的科学素养、较强的创新意识、勇于追求真理的探索精神	开展线性代数、大学英语、计算机等基础课教学，加强专业课教学和毕业设计，鼓励学生参加大学生创新实验计划
3.5 具有良好的心理素质、健康的体魄	开展体育、思想道德修养与法律基础、入学和心理健康教育、心理学基础等课程教学，鼓励学生参加课外活动及社会实践

课程与专业培养目标实现矩阵

表十

课程名称	培养层次		
	知识	能力	素质
大学英语	1.2.4	2.2.1/2.5.6/2.6/2.7	3.1/3.4
体育		2.5.4	3.5
思想道德与法治	1.2.1/1.2.2	2.5	3.1/3.2
马克思主义基本原理概论	1.2.1	2.5	3.1
中国近现代史纲要	1.2.2	2.5	3.1
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	1.2.1	2.5	3.1
形势与政策教育	1.2.1	2.5	3.1/3.2
高等数学(B)	1.1.1	2.1/2.2/2.3/2.4	3.4
线性代数	1.1.1	2.1/2.2/2.3/2.4	3.4
概率论与数理统计	1.1.1	2.1/2.2/2.3	3.4
数值分析	1.1.1	2.1.1/2.1.2/2.3.3	3.4
大学物理(B)	1.1.2	2.1/2.6	3.4
物理实验	1.1.2	2.1	3.4
大学计算机基础	1.3	2.1.1/2.1.2/2.3.3	3.4
军事理论和军事训练（理论部分）	1.2.3	2.5.1/2.5.4	3.1/3.5
创业就业教育	1.2.2	2.5	3.2
大学语文	1.2.2	2.6/2.7	3.1
储能科学与工程专业导论	1.4/1.5/1.6	2.1/2.2/2.3	3.3
数值分析	1.1.1	2.1/2.3	3.4
工程热力学	1.4.5	2.2/2.3/2.4	3.4
工程流体力学	1.4.5	2.2/2.3/2.4	3.4
传热学	1.4.5	2.2/2.3/2.4	3.4
自动控制原理	1.4.1	2.2/2.4	3.4
机械设计基础	1.4.3	2.2	3.4

课程与专业培养目标实现矩阵

表十

课程名称	培养层次		
	知识	能力	素质
电路原理	1.4.2	2.2/2.3	3.4
模拟电子技术基础	1.5.1	2.1/2.3	3.4
数字电子技术基础	1.2.4	2.2/2.5.6	3.4
微型机原理及应用	1.5.1/1.5.2	2.2/2.3	3.4
电机学	1.5.1/1.5.2	2.2/2.3	3.4
工程项目管理	1.1	2.2/2.3	3.4
MATLAB语言及应用	1.5.5	2.3.1	3.4
信号与系统	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
普通化学	1.1.3	2.2/2.3	3.4
动力工程CAD制图 CAD	1.5.5/1.5.6	2.1/2.2/2.3	3.4
文献检索与科技论文写作	1.5.3/1.5.4/1.5.5	2.1/2.2/2.3	3.4
计算流体力学	1.5.5	2.2/2.6	3.4
线性规划与优化初步	1.5.1	2.2/2.3/2.6	3.4
电力经济与管理	1.5.1/1.5.2	2.2/2.3/2.4/2.5	3.4
工程伦理	1.3/1.4.5	2.1/2.2/2.4	3.4
电气测量技术	1.4.5	2.2/2.3	3.4
电力系统通信	1.3	2.1.2/2.3.3/2.6.4/2.8.2	3.4
运筹学	1.2.1	2.1/2.4	3.5
储热技术及应用	1.3/1.4.3	2.2/2.4/2.5	3.4
机械储能技术	1.5.3	2.3.1	3.4
储能空调技术	1.3/1.6	2.2/2.6	3.4
电力电子技术	1.1.1	2.1/2.5	3.4
高电压技术	1.2.3	2.5.4	3.2
电力系统继电保护原理	1.5.3	2.1/2.3	3.4

课程与专业培养目标实现矩阵

表十

课程名称	培养层次		
	知识	能力	素质
燃料电池	1.5.5/1.6	2.1/2.2/2.3	3.4
新能源材料与器件	1.2.2	2.4	3.1/3.2/3.5
储能与综合能源系统	1.2.1/1.2.2	2.4	3.2
电力系统分析	1.5.1/1.5.4/1.6	2.2/2.3	3.4
发电厂电气部分	1.5.3	2.1/2.2/2.3	3.4
专业英语I	1.5.5	2.2/2.3	3.4
电厂锅炉原理	1.5.4	2.1.2/2.2.2	3.4
电厂热力系统概述	1.5.1	2.2/2.3	3.4
汽轮机原理	1.5.1/1.5.2	2.2	3.4
能源动力测试技术	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
专业英语II	1.5.5	2.2/2.3/2.4/2.5/2.8	3.4
电力系统自动化	1.4.4	2.4/2.5	3.3/3.4
能源系统优化运行	1.5.1/1.5.6	2.2/2.3/2.4/2.5	3.3/3.4
智能多能源微电网技术	1.5.4	2.3	3.3/3.4
主动配电网技术	1.2.2	2.7/2.8	3.1/3.2/3.3
电储能与并网技术	1.6	2.2/2.3/2.5	3.3/3.4
新能源发电技术	1.5.1/1.5.6	2.2/2.3/2.4/2.5/2.7	3.3/3.4
电力系统经济运行	1.4.3	2.2/2.3.1	3.3/3.4
电力市场	1.5.2/1.5.6	2.2.2/2.2.3/2.3.4/2.4/2.5.1/2.5.2/2.5.4/2.6/2.7/2.8	3.3/3.4
分布式能源与热电冷联产	1.5.2/1.5.6	2.2.2/2.2.3/2.3.4/2.4/2.5.1/2.5.2/2.5.4/2.6/2.7/2.8	3.3/3.4
综合能源系统仿真与优化	1.5.2/1.5.4	2.2.2/2.2.3/2.3.4/2.4/2.5.1/2.5.2/2.5.4/2.6/2.7/2.8	3.3/3.4
超级电容器设计与技术	1.5.5	2.2.2/2.2.3/2.3.4/2.4/2.5.1/2.5.2/2.5.4/2.6/2.7/2.8	3.3/3.4
面向新能源消纳的储能技术与应用	1.4.6	2.5	3.2/3.3
电力系统仿真技术与实践	1.6	2.5	3.2/3.3
入学和心理健康教育	1.6	2.5	3.2/3.4

课程与专业培养目标实现矩阵

表十

课程名称	培养层次		
	知识	能力	素质
军事理论和军事训练	1.6	2.5	3.2/3.5
思想政治课	1.6	2.5	3.2/3.6
金工实习	1.6	2.5	3.2/3.7
毕业教育	1.6	2.5	3.2/3.8
机械设计基础课程设计	1.6	2.5	3.2/3.9
火电机组运行仿真实习	1.6	2.5	3.2/3.10
电力电子技术课程设计	1.6	2.5	3.2/3.11
继电保护课程设计	1.6	2.5	3.2/3.12
电厂认识实习	1.6	2.5	3.2/3.13
电子技术综合实验	1.6	2.5	3.2/3.14
电路综合实验	1.6	2.5	3.2/3.15
电子工艺实习	1.6	2.5	3.2/3.16
储能科学与工程前沿创新技术	1.6	2.5	3.2/3.17
电力系统潮流计算与分析综合设计	1.6	2.5	3.2/3.18
氢能系统综合控制课程设计	1.6	2.5	3.2/3.19
发电厂电气课程设计	1.6	2.5	3.2/3.20
电厂现场实习（储能）	1.4.5/1.4.7	2.1/2.2/2.3/2.5	3.2/3.3/3.4
毕业设计	1.4.5/1.4.7	2.1/2.2/2.3/2.5	3.2/3.3/3.4

通识教育选修课目录

课程类别 Course Type	课程编号 Course Code	课程名称 Course Name	学时 Tot Hrs	学分 Crs	开课部门
工程技术					
数学与自然科学					
人文与社会科学					
经济与管理					
艺术与体育					
创新创业					