

能源与动力工程专业（水动方向）（080501）

（Thermal Energy and Power Engineering）

表一

一、培养目标（Educational Aims）：

培养德智体美劳全面发展，适应国家能源工业和区域经济、科技和社会发展需要，具有高度社会责任感和道德修养，掌握能源与动力工程各学科的基础理论和宽广的专业知识，具备较强的实践能力、创新意识和创业精神，能从事水力发电厂的生产运行、工程设计、系统调试与设备安装、检修以及能源动力工程领域的技术与管理、科学研究等工作的高素质应用型专门人才。

This program aims at cultivating high-quality applied and specialized talents featuring an all-round development in morality, intelligence, physique, art and labor, with high social responsibility and ethics, with solid basic theories and extensive knowledge of thermal energy and power engineering. Graduates should develop strong practical ability, innovative consciousness and enterprising spirit to meet the needs of the national energy industry and regional economy, science and technology and social development. They are expected to be capable to engage in production operation, engineering design, system commissioning and equipment installation, and maintenance in hydraulic power plants, and technology and management, scientific research, etc. in the field of thermal energy and power engineering.

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. 具备较强的能源与动力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 good engineering practice ability of Engineering design, construction and installation, equipment debugging, operation and management, and scientific research ability of experimental analysis and technology development in the field of energy and power engineering.
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、培养要求（Outcomes）：

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能源与动力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：能够设计针对能源与动力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能源与动力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：能够针对能源与动力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，包括对能源与动力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能源与动力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能源与动力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能源与动力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：能够就能源与动力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. Engineering knowledge: ability to apply mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to solve complex engineering problems.

2. Problem analysis: ability to identify, express, and research and analyse complex engineering problems in the field of energy and power engineering by applying the basic principles of mathematics, natural sciences and engineering sciences to obtain effective conclusions.

3. Design/develop solutions: ability to design solutions to complex engineering problems in the field of energy and power engineering, design systems, units (components) or processes that meet specific needs, and embody an innovative awareness in the design process, taking into account social, health, safety, legal, cultural, and environmental factors.

4. Research: based on scientific principles and using scientific methods to study complex engineering problems in the field of energy and power engineering, including designing experiments, analyzing and interpreting data, and obtaining reasonable and effective conclusions through information synthesis.

5. Modern tools utilizing: ability to develop, select and use appropriate technology, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in energy and power engineering, including prediction and simulation of complex engineering problems in the field of energy and power engineering, to understand their limitations.

6. Engineering and society: ability to conduct reasonable analysis based on engineering-related background knowledge, evaluate the impact of professional engineering practices and complex engineering problem solutions in the field of energy and power engineering on society, health, safety, law and culture, and understand the responsibilities to be undertaken.

7. Environment and sustainable development: ability to understand and evaluate the impact of

engineering practices on environmental and social sustainable development for complex engineering problems in the field of energy and power engineering.

8. Professional norms: humanities and social science literacy, social responsibility, be able to understand and abide by the energy and power engineering industry in the practice of professional ethics and norms, fulfill their responsibilities.

9. Individual and team: good team spirit, be able to assume the role of individuals, team members and leaders in a multi-disciplinary team.

10. Communication: ability to effectively communicate and communicate with industry peers and the public on complex engineering issues in the field of energy and power engineering, including writing reports and design drafts, presenting speeches, clearly expressing or responding to instructions. With an international perspective, be able to communicate and exchange in a cross-cultural background.

11. Project management: understand and master the principles of project management and economic decision-making methods, and be able to apply in a multi-disciplinary environment.

12. Lifelong learning: self-learning and lifelong learning awareness, continuous learning and adaptability to development.

三、主干课程（Core Courses）：

能源与动力工程专业导论、工程图学（机械制图）、工程流体力学、工程热力学、传热学、工程力学、机械设计基础、热与流体实验、电力工程项目管理、泵与风机、水轮机原理、水轮发电机、水轮机自动化、水轮机调节、发电厂电气部分、电厂金属材料、能源动力测试技术、水电站与泵站工程等。

Introduction to Energy and Power Engineering, Mechanical Drawing, Engineering Fluid Mechanics, Engineering Thermodynamics, Heat Transfer, Engineering Mechanics, Fundamentals of Mechanical Design, Heat and Fluid Experiment, Power Engineering Project Management, Pump and Fan, Hydraulic Turbine Principle, Hydrogenerator, Hydraulic Turbine Automation, Hydraulic Turbine Regulation, Electrical Part of Power Plant, Metal Materials of Power Plant, Energy and Power Testing Technology, Hydropower Station and Pumping Station Project etc.

四、主要实践性教学环节（Main Practical Courses）：

包括军事理论和军事训练、金工实习、水电厂认识实习、水电机组运行仿真实习、水电厂现场实习、机械设计基础课程设计、泵与风机课程设计、水轮机原理课程设计、水轮机自动化课程设计、水力机组调节课程设计、水电站与泵站工程课程设计、毕业设计等。

Military Theory and Training, Metalworking Practice, Cognitive Practice of Hydropower Plant, Simulation Practice of Hydropower Unit Operation, Field Practice of Hydropower Plant, Basic Course Design of Mechanical Design, Course Design of Pump and Fan, Course Design of Hydraulic Turbine Principle, Course Design of Hydraulic Turbine Automation, Course Design of Hydraulic Unit Regulation, Course Design of Hydropower Station and Pump Station Engineering, and Graduation Project, etc.

五、专业特色（Program Features）：

本专业以国家能源工业发展和人才需求为依据，以提高我国水力发电厂运行水平和提升我国水力发电厂能源转换效率为目标，主要为我国水电行业培养急需的高素质应用型人才。专业培养贯穿水电产业过程，侧重于对学生在水力发电设备及系统的生产运行、工程设计、试验研究、运行管理等方面能力的培养。重视专业基础，强化工程实践，注重综合素质培养，提高学生的实践动手能力和就业适应能力以及科学研究潜力。

Based on the development of national energy industries and talents demand, In order to improve the operation level of hydropower plants and enhance the energy conversion efficiency of hydropower plants in China, we mainly train high-quality applied talents for hydropower industry. Specialty train-

ing runs through the process of hydropower industry, focusing on students' ability training in production and operation, engineering design, experimental research, operation and management of hydropower equipment and systems. Attaching importance to professional foundation, strengthening engineering practice, paying attention to comprehensive quality cultivation, improving students' practical ability, employment adaptability and scientific research potential.

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

学制：4 年，允许学生延期毕业，延期最多不得超过 2 年。

学位：学生平均学分绩点大于等于 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 180.5 学分，其中理论教学不少于 135.5 学分，实践环节不少于 41 学分，课外培养不少于 4 学分，并应参加全国大学外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 180.5 credits (no less than 135.5 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 Packages）：

建议修读学科基础课：机械制图、电工电子学、工程热力学、工程流体力学、传热学、工程力学、机械设计基础；

建议修读专业课：泵与风机、水轮机原理、水轮发电机、水轮机自动化、水轮机调节；

建议修读选修课：热与流体实验、电力工程项目管理、计算流体力学、可编程控制器原理及应用、MATLAB 语言及应用、工业监控组态技术、动力工程 CAD 制图、水能利用、信息检索技术、运筹学、燃烧学、现代控制理论、发电厂电气部分、电厂金属材料、能源动力测试技术、水电站与泵站工程、抽水蓄能发电技术、流体机械强度与振动、水力机组辅助设备、水力机械空蚀及防护、水力机组安装与检修、专业英语、水力机组经济运行、水电工程管理与招投标、清洁与可再生能源发电技术、DCS 控制系统等。

Recommended basic disciplinary courses: Mechanical Drawing, Electrical Engineering and Electronics, Engineering Thermodynamics, Engineering Fluid Mechanics, Heat Transfer, Engineering Mechanics, Fundamentals of Mechanical Design;

Recommended professional courses: Pump and Fan, Hydraulic Turbine Principle, Hydro generator, Hydraulic Turbine Automation, Hydraulic Turbine Regulation;

Recommended elective courses: Thermal and fluid experiments, Electric Power Project Management, Computational Fluid Dynamics, Principle and Application of Programmable Controller, MATLAB Language and Application, Industrial Monitoring Configuration Technology, Power Engineering CAD Drawing, Water Energy Utilization, Information Retrieval Technology, Operations Research, Combustion Science, Modern Control Theory, Electrical Parts of Power Plant, Metal of Power Plant Materials, Energy and Power Testing Technology, Hydropower Station and Pump Station Engineering, Pumped-storage Power Generation Technology, Fluid Mechanical Strength and Vibration, Hydraulic Unit Auxiliary Equipment, Hydraulic Machinery Cavitation and Protection, Installation and Maintenance of Hydraulic Units, Professional English, Economic Operation of Hydraulic Units, Management and Bidding of Hydropower Project, Cleaning and Re-engineering Energy generating technology and DCS control system.

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
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	←	—	—	—	G	G	G	—	—	—	17	周	—	—	—	—	→	K	K	X	F	F	F	F	F	F	17	2		1		(3)					6	26	
三	5	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	周	—	—	—	—	—	→	K	K	F	F	F	F	F	F	18	2									6	26	
	6	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	周	—	—	—	—	—	→	K	K	F	F	F	F	F	F	18	2									6	26	
四	7	S	S	←	S	S	5周	→	K	S	S	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	F	F	F	F	F	F	5	1	10		4(2)						6	26	
	8	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	B									3				(2)		14		1		18		
总 计																											109	13	10	2	4(4)	(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。

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 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 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	103113001	思想道德修养与法律基础Moral, Ethics and Fundamentals of Law	3	48	48			3×12	2×6										
		103113011	马克思主义基本原理概论Marxism Philosophy	3	48	48			2×6	3×12										
		103111443	中国近现代史纲要Chinese Modern and Contemporary History Outline	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)				
		083110061	大学英语 College English	14	224	224			4×12	4×16		4×16	4×12							
		111110021	体育 Physical Education	4	122	122			2×13	2×16		2×16	2×16							
		063110011	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	30	30			3×10											
		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				
		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										
		093115022	大学物理(B) College Physics(B)	6	96	96				4×13		4×11前								
		093114013	物理实验 Experiments in Physics	1.5	42	42						22	20							
		063110013	C语言程序设计 The C Proguamming Language	3.5	54	40		14				4×13.5								
		103116152	大学语文 College Chinese	2	32	32				2×16										
		023111003	能源与动力工程专业导论 Introduction to Energy and Power Engineering	0.5	8	8						2×4							考试	
	小 计				68	1136	1122		14	21	23		17	10			0.5			
	选修课 Elective Course	详见学校选修课目录	至少选修3个模块4学分																	
	小 计				4	96	96													
合计				72	1232	1218		14	21	23		17	10			0.5				

能源与动力工程专业（水动方向）培养方案（2019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 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	013216163	电工电子学 Electrical Engineering and Electronics	3.5	54	48	6					6×9前							考试	电气	
		193210401	机械制图 Mechanical Drawing	3	52	52				4×13									考试	机械	
		023210014	工程热力学 Engineering Thermodynamics	3.5	60	60							6×10前						考试	能动	
		023210023	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	3.5	60	60							6×10前						考试	能动	
		023210034	传热学 Heat Transfer	3.5	60	60							6×10后						考试	能动	
		033219992	工程力学 Engineering Mechanics	3	48	44	4				4×13								考试	建工	
		193210416	机械设计基础 Fundamentals of Mechanical Design	3	48	44	4									4×13			考试	机械	
	小 计			23	382	368	14			4	3		6.5	6.5			2.5				
	Elective Course 选修课	023221013	热与流体实验Experiments of Thermodynamics , Heat Transfer and Fluid Mechanics	1	30		30						2×5后	2×10后					考查	能动	
		033221113	电力工程项目管理 Power Engineering Project Management	1.5	24	24										4×6后				考试	建工
		043220014	普通化学 General Chemistry	2	32	26	6							4×8						考试	化学
		023220074	计算流体力学 Computational Fluid Dynamics	1	16	16										4×4前				考试	至少选2学分
		023220075	热能转化与利用 Thermal Energy Conversion and Utilization	1	16	16								4×4后						考试	
		023220104	MATLAB语言及应用 Matlab Language and Application	1	16	16							4×4后							考试	
		023220105	专业创造心理学 Professional Creativity Psychology	1	16	16											4×4前			考试	
		023220113	动力工程CAD制图 CAD Drawing for Power Engineering	1	16	16								4×4前						考试	
		023220114	强化传热 Heat Transfer Enhancement	1	16	16										4×4前				考试	
		093225672	信息检索技术 Information Retrieval Technology	1	16	16							4×4前							考试	
		093225684	运筹学 Operations Research	1	16	16								4×4后						考试	
		023221015	环境工程概论 Introduction to Environmental Engineering	1	16	16										4×4前				考试	
		073317115	现代控制理论 Modern control theory	1	16	16										4×4后				考试	
		023220115	燃烧学 Combustion	1	16	16										4×4前				考试	
		小 计			6.5	118	82	36						0.5	4		2.5				
合 计			29.5	500	450	50			4	3		7	10.5		2.5	2.5					

能源与动力工程专业（水动方向）培养方案（2019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 Ope.	一			二			三				四	
									1	2	X1	3	4	X2	5	6			7	8
专业类 Specialized Course	必修课 Required Courses	023310134	泵与风机 Pump and Fan	2.5	40	36	4							4×9					考试	能动
		023310135	水轮机 Water-Turbine Engine	4	66	66								6×11				考试	能动	
		023310136	水轮发电机 Hydrogenerator	4	66	66							6×11					考试	电气	
		023310137	水轮机自动化 Water-Turbine Automation	3	48	48								6×8			考试	能动		
		023310138	水轮机调节 Water-Turbine Engine Adaption	3	48	48								6*8前			考试	能动		
		023310139	水电站与泵站工程 Hydropower Station and Pumping Station Project	3	48	48								6*8后			考试	能动		
	小 计				19.5	316	312	4					2.5		10	5.5				
	选修课 Elective Course	023320140	发电厂电气部分 Electric Systems of Power Plant	2	32	28	4							4×8				考试	电气	
		023320141	电厂金属材料 Metal Materials of Power Plant	2	32	28	4						4×8					考试	机械	
		023320142	能源动力测试技术 Energy and Power Testing Technology	2	32	32								4×8				考试	能动	
		023320143	水力机组辅助设备 Auxiliary Equipment for Hydraulic Unit	2	32	32									4×8			考试	能动	
		023320144	水力机组安装与检修 Installation and Overhaul of Hydraulic Unit	2	32	32									4×8			考试	能动	
		023320145	抽水蓄能发电技术 Pumped Storage Power Generation Technology	2	30	30										6×5		考试	至少选2.5学分	
		023320146	流体机械强度与振动 Strength and Vibration of Fluid Machinery	1.5	24	24										6×4		考试		
		023320147	清洁与可再生能源发电技术 Clean and Renewable Energy Power Generation Technology	1.5	24	24										6×4		考试		
		023320148	DCS控制系统 DCS Control System	1.5	24	24										6×4		考试		
		023320149	水力机械空蚀及防护 Cavitation and protection of hydraulic machinery	1.5	24	24										6×4		考试		
		023320150	水力机组经济运行 Economic operation of hydraulic unit	1.5	24	24										6×4		考试		
		023320151	专业英语 English for Thermal Energy and Power Engineering	1	18	18											6×3	考查		
		023320152	水电工程管理与招投标 Management and Bidding of Hydropower Project	1	18	18											6×3	考查		
	小 计				14.5	232	224	8						2		4	4	10	6	
合 计				34	548	536	12						4.5		14	9.5	11	6		
总 计				135.5	2280	2228	56	14	25	26.5		24	24		16	12	10	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		
In Common Practice Teaching 大类共同实践教学环节	023410651	入学和心理健康教育 Enrollment and Mental Health Education	1	1	1											第3周
	113410041	军事理论和军事训练 Military Theory and Training	2	2	2											第4-5周
		思想政治课 Ideology and Politics	2	2	2											分散进行
	02341106X	人文素质培养与实践 Humanistic Quality Training and Practice	1	1			1									X1
	183410014	金工实习 Metalworking Practice	3	3					3							错时进行
	023410098	毕业教育 Graduation Education		1										1		第18周
	023410117	创新创业课程 Innovation Entrepreneurship Courses	1	1									1			分散进行
Professional Practice Teaching 专业实践教学环节	02341107X	水电厂认识实习 Cognition Practice of Power Plant	1	1						1						X2
	023411087	水电厂现场实习 Field Practice of Power Plant	2	2									2		考查	第1-2周
	473410027	水电机组运行仿真实习 Simulation Practice of Thermal Power Unit Operation	2	2									2		考试	分散进行
	023411088	泵与风机课程设计 Curriculum Design of Pumps and Fans	2	2									2		考查	第9-10周
	023410337	机械设计基础课程设计 Curriculum Design of Mechanical Design Basis	2	2									2		考查	第11-12周
	023411089	水轮机课程设计 Curriculum Design of Water-Turbine Engine											2		考查	第13-14周
	023411090	水轮机自动化课程设 Curriculum Design of Hydroturbine automation	2	2									2		考查	第15-16周
	023411091	水力机组调节课程设计 Curriculum Design of Hydraulic Turbine Regulation	2	2									2		考查	第17-18周
	023411092	水电站与泵站工程课程设计 Curriculum Design of Hydropower Station and Pumping Station Project	2	2									2		考查	第19-20周
	023411098	电厂前沿技术学习与实践 Power plant frontiers technology learning and Practice	2	2										2	考查	分散进行
	023410108	毕业设计 Graduation Project	14	14										14		第4-17周
	合计			41	42											

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，2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
	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	提交项目负责人证明	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			
校园文化	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	1-8	学生工作办公室	
	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		
	社会实践	社会调查报告	校级及以上获奖	2	1-8		
			其它	1			
	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	1232	54.0%	72	53.1%	必修课	1834	80.4%	110.5	81.5%
学科基础课	500	21.9%	29.5	21.8%	选修课	446	19.6%	25	18.5%
专业课	548	24.0%	34	25.1%	合 计	2280	100.0%	135.5	100.0%
合 计	2280	100.0%	135.5	100.0%					
实践环节	42 周		41学分		课外培养	4学分	总学分	180.5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	3		20	2	2	22	4		
	II	23.5	3		26.5			26.5			
	X1					1	1	1			
	III	19	7		26			26			
	IV	9	7	2.5	18.5	3	3	21.5		4	2
	X2					1	1	1			
	V	0		11	11			11		2.5	4
	VI	1.5	3	6	10.5			10.5			4
	VII					17	17	17			3.5
	VIII					16	16	16			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	XI	III	IV	X2	V	VI	VII	VIII	
思想道德修养与法律基础 Ideological,Moral Cultivation and Law Basics	3.0	2.0	1.0									计算学分的原 则是：2舍3入，7 退8进。
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 Technology of Database	5.0				2.0	3.0						
形势与政策教育Situation and Policy	2.0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	2.0			
大学英语 College English	14.0	3.0	4.0		4.0	3.0						
体育 Physical Education	4.0	1.0	1.0		1.0	1.0						
创业就业教育 Employment and Entrepreneurship Education	1.0				0.5				0.5			
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	0.5						
热与流体实验 Experiments of Thermodynamics, Heat Transfer and Fluid Mechanics	2				0.5	1.5						

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、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、电厂化学教学
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	开展工程力学与工程流体力学课程教学
1.4.2 工程材料基本知识	开展电厂金属材料课程教学
1.4.3 工程设计基本知识	开展机械制图、机械设计基础课程的理论和实践教学
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、燃烧学、强化传热、热能转化与利用、计算流体力学课程与实践教学，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	开展电工电子学课程和实践教学，鼓励参加各类科技创新竞赛
1.4.7 工程管理知识	开展电力工程项目管理、水电工程管理与招投标课程教学
1.5 专业知识	
1.5.1 能源与动力工程装置与系统的工作原理	开展泵与风机、水轮机原理、水轮发电机、水力机组辅助设备、水电站与泵站工程、专业认识实习、毕业实习等理论和实践教学
1.5.2 能源与动力工程装置与系统的设计方法	开展水轮机课程设计、水轮机自动化课程设计、水轮机调节、水电站与泵站工程课程设计等实践教学
1.5.3 热工过程参数检测与控制技术	开展水轮机自动化、现代控制理论、DCS控制系统、水轮机调节等课程的理论和实践教学

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）
1.5.4 能源与动力工程装置与系统的运行技术	开展水轮机调节、水力机组安装与检修理论教学，开展水电厂运行仿真实践、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	开展洁净与可再生能源发电技术、抽水蓄能发电技术、水力机组经济运行等课程教学
1.5.6 能源与动力工程领域的相关技术标准、政策、法律法规	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 能源与动力工程领域的前沿发展现状和趋势	通过能源与动力工程概论、专业课和专业选修课，分析电力行业现状和发展趋势，尤其是节能减排技术及清洁能源利用技术，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、热与流体实验、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	通过能源与动力工程专业导论、专业课和专业选修课，分析电力行业现状和发展趋势，尤其是水能利用、节能减排技术及清洁能源利用技术，举办发电厂技术系列讲座，鼓励参加各类节能减排和创新创业竞赛
2.2.2 了解能源与动力工程领域的相关技术标准、政策、法律法规	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、水轮机课程设计、水轮机自动化课程设计、水轮机调节、水电站与泵站工程课程设计毕业设计等实践教学
2.3 具有解决能源动力工程领域实际工程问题的能力	
2.3.1 掌握能源与动力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	开展泵与风机、机械制图、水轮机原理、水轮发电机、水力机组辅助设备、发电厂电气部分、抽水蓄能发电技术、清洁与可再生能源发电技术、水电站机组安装与检修、水力机械空蚀与防护等课程的理论教学，开展能源动力测试技术、水力机组经济运行、水轮机自动化、现代控制理论、DCS控制系统、水轮机调节等课程的理论和实践教学
2.3.2 掌握能源与动力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	开展水轮机调节理论教学，开展水电机组运行仿真实习、毕业实习等实践教学
2.3.3 具备参与能源与动力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	开展泵与风机、水轮机原理、水轮发电机、水力机组经济运行等专业课程的理论教学，开展水轮机课程设计、水轮机调节课程设计、水电站与泵站工程课程设计、水轮机自动化课程设计、毕业设计（论文）等实践教学
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

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）
2.5 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，能够在能源与动力工程项目实施中，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中，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研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
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

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）
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
中国近现代史纲要(3)(4)	1.2.2	2.4	3.1
思想道德修养与法律基础(1)(2)	1.2.2	2.4/2.5.1	3.1/3.2/3.5
马克思主义基本原理概论(1)(2)	1.2.1	2.4	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	2.4	3.1
大学计算机基础	1.3	2.1.2/2.3.3/2.6.4	3.4
高等数学B	1.1.1	2.1/2.2/2.3	3.4
线性代数	1.1.1	2.1/2.2/2.3	3.4
大学英语	1.2.4	2.1.1/2.5.6	3.1/3.4
体育		2.5.4	3.5
大学物理B	1.1.2	2.1/2.6	3.4
形势与政策教育	1.2.1	2.5	3.1/3.2
军事理论与军事训练	1.2.3	2.5.1/2.5.4/2.7	3.2/3.3/3.5
物理实验	1.1.2	2.1	3.4
概率论	1.1.1	2.1.2	3.4
C语言程序设计	1.3	2.1/2.1.2/2.3/2.6.4	3.4
创业就业教育	1.4/1.5/1.6	2.8.1	3.2
能源与动力工程专业导论	1.4/1.5/1.6	2.1/2.4	3.3
大学语文	1.4	2.6.3/2.7	3.1
概率论与数理统计	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
机械制图	1.4.3	2.2.3/2.3.1/2.4	3.4
电工电子学	1.4.6	2.3.1	3.4
传热学	1.4.5	2.2/2.3/2.4	3.4
燃烧学	1.4.5	2.2/2.3/2.4	3.4
工程力学	1.4.1	2.2/2.4	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
机械设计基础	1.4.3	2.2	3.4
电厂金属材料	1.4.2	2.2/2.3	3.4
热与流体实验	1.4.5	2.1	3.4
发电厂电气部分	1.5.1	2.1	3.4
泵与风机	1.5.1	2.3.1/2.3.3	3.4
专业外语	1.2.4	2.2/2.5.6	3.4
电厂锅炉原理	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
汽轮机原理	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
热力发电厂	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
水轮机原理	1.5.1/1.5.6/1.6	2.2/2.3	3.4
水轮机自动化	1.5.3	2.3.1	3.4
能源与动力工程概论	1.5.1	2.2/2.3/2.6	3.4
计算流体力学	1.3/1.4.5	2.1/2.2/2.4	3.4
水能利用	1.4.5	2.2/2.3	3.4
MATLAB语言及应用	1.3	2.1.2/2.3.3/2.6.4/2.8.2	3.4
动力工程CAD制图	1.3/1.4.3	2.2/2.4/2.5	3.4
环境工程概论	1.5.6	2.1/2.2/2.3	3.4
现代控制理论	1.5.3	2.3.1	3.4
信息检索技术	1.3/1.6	2.2/2.6	3.4
运筹学	1.1.1/1.3	2.1/2.5	3.4
军事理论和军事训练	1.2.3	2.5.4	3.2
能源动力测试技术	1.5.3	2.1/2.3	3.4
清洁与可再生能源发电技术	1.5.5/1.6	2.1/2.2/2.3	3.4
思想政治课	1.2.1/1.2.2	2.4	3.2
现代控制理论	1.5.3	2.3.1	3.4
DCS控制系统	1.5.3	2.3.1	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
水力机械空蚀与防护	1.5.3	2.3.1	3.4
水轮机调节	1.5.3	2.3.1	3.4
水电站与泵站工程	1.5.1	2.2/2.3	3.4
抽水蓄能发电技术	1.5.5	2.2/2.3	3.4
流体机械强度与振动	1.5.1	2.2/2.3	3.4
水力机组辅助设备	1.5.1	2.2/2.3	3.4
水力机组安装与检修	1.5.4	2.2/2.3	3.4
水电工程管理与招投标	1.4.7	2.2/2.3	3.4
人文素质培养与实践	1.2.2	2.5.6/2.7	3.4
入学和心理健康教育	1.2.2	2.5/2.6/2.8	3.1/3.2/3.3
金工实习	1.4.4	2.4/2.5	3.3/3.4
电厂认识实习	1.5.1/1.5.6	2.2/2.3/2.5	3.3/3.4
水电机组运行仿真实习	1.5.4	2.3	3.3/3.4
毕业教育	1.2.2	2.7/2.8	3.1/3.2/3.3
电厂运行实习	1.5.1/1.5.6	2.2/2.3/2.5	3.3/3.4
电厂设计与运行专题学习与实践	1.5.1/1.5.6	2.2/2.3/2.5/2.6/2.7	3.3/3.4
机械设计基础课程设计	1.4.3	2.2/2.3.1	3.3/3.4
水轮机原理课程设计	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
水轮机自动化课程设计	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
水力机组调节课程设计	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
水电站与泵站工程课程设计	1.5.3/1.5.6	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
电力工程项目管理	1.4.7	2.5	3.2/3.3
水电工程管理与招投标	1.4.7	2.5	3.2/3.3
创新创业课程	1.2.2/1.5	2.2.2/2.5.2/2.6.2	3.2/3.4