

# 能源与动力工程专业人才培养方案（2021）

## Undergraduate Program for Energy and Power Engineering Major

学科门类：工学	国标代码：08
Discipline Type: Engineering	Code: 08
专业类：能源动力类	国标代码：0805
Type: Energy and Power	Code: 0805
专业名称：能源与动力工程	国标代码：080501
Title of the Major: Energy and Power Engineering	Code: 080501

### 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

适应社会经济发展和能源电力相关行业技术进步需求，以德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人为总目标。培养理论基础扎实，工程实践能力强，具有国际视野、创新创业精神和竞争意识，系统掌握能源高效转化与洁净利用、能源动力装置与系统等方面专业知识，能在传统能源、新能源、动力工程等领域从事科学研究、技术开发、设计制造、运行控制、教学、管理等工作的高素质专业人才。

This major is set to adapt the needs of socio-economic development and technological progress in energy and power related industries and the fundamental target of training socialist builders and successors with all-round development of morality, intelligence, physique, beauty and labor as the overall goal. Cultivate high-quality professionals who have a solid theoretical foundation, strong engineering practice ability, international vision, innovation and entrepreneurship and competitive consciousness, systematically master professional knowledge in energy efficient transformation and clean utilization, energy power devices and systems, and can engage in scientific research, technology development, design and manufacturing, operation control, teaching, management and other work in traditional energy, new energy, power engineering and other related fields.

学生毕业 5 年左右能够达到的职业和专业成就：

（1）掌握人文科学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够将所学知识应用于分析、研究、解决能源动力领域复杂工程问题。

（2）了解本专业前沿发展现状及趋势，综合考虑安全、健康、法律等因素，具备运用现代工具进行系统设计和方案开发的能力。

（3）具有正确的社会价值观和道德观，能够正确认识和评价工程实践与社会、与环境的关系，以及对可持续发展的影响。

（4）具有一定的工程项目管理能力，遵守法律法规，遵守职业规范，有社会责任感。

（5）具有良好的团队合作精神和沟通能力，具备国际视野和跨文化交流与合作能力。

（6）身体健康，具有良好的心理素质，具备不断学习和适应发展的终身学习能力。

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

(1) They will have good foundation on humanities, natural science, engineering fundamentals and professional knowledge, and be able to apply the knowledge to analyze, research and solve complicated engineering problems in energy and power engineering field.

(2) They know well about present situation and development of energy and power engineering field, have abilities to employ modern tools for system design and program development with comprehensively consideration on safety, health, legal and other factors.

(3) They will have correct social values and ethics, correctly understand and evaluate the relationship between engineering practice and society, environment, as well as the impact on sustainable development.

(4) They will have certain project management ability, abide by laws and regulations, abide by professional norms, and have a sense of social responsibility.

(5) They will have a good teamwork spirit and communication skills, international vision and cross-cultural communication and cooperation ability.

(6) They will have good physical health, psychological health and lifelong learning ability to keep learning and adapt to development.

### 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:

(1) 工程知识: 掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。

(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动力领域复杂工程问题, 并给出合理的解决方案。

(3) 设计/开发解决方案: 能够设计针对能源动力领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定约束的能源动力装置与系统, 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动力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: 能够针对能源动力领域复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会: 能够基于能源动力领域工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对能源动力领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

(9) 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通: 能够就能源动力领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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：理解并掌握能源动力领域管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

The graduates should meet the following requirements:

(1) Engineering knowledge: they should master mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to analyze and solve the complicated engineering problems in energy and power engineering field.

(2) Problem analysis: they should have the ability to identify, express and analyze complicated engineering problems in energy and power engineering field through literature research by using the basic principles of mathematics, natural science, and engineering science, and design solutions.

(3) Solutions design/development: they should have the ability to design the solution for energy and power engineering field systematically, and have the ability to design the energy power equipment and system for specific purpose, taking multi-factors, such as innovativeness in the design phase, society, healthy, safety, law, culture, and environment in account.

(4) Research: they should have the ability to conduct investigations of complicated engineering problems in energy and power engineering field using research-based knowledge and research methods including design of experiments, analysis and interpretation of data, and synthesis of information to provide valid conclusions.

(5) Modern tool usage: they should be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complicated engineering problems in energy and power engineering field, including the prediction and simulation of complex engineering problems, and be able to understand their limitations.

(6) Engineering and society relations: they should be able to conduct reasonable analysis based on engineering-related background knowledge in energy and power engineering field, and evaluate the impact of professional engineering practices and complicated engineering problem solutions on society, health, safety, law, and culture, and understand their responsibilities.

(7) Environment and sustainable development: they should be able to understand and evaluate the impact of engineering practices on complicated engineering problems in energy and power engineering field on environmental and social sustainable development.

(8) Professional standard accomplishment: they should have humanities and social sciences literacy and social responsibility, be able to understand and abide by professional ethics and norms, and perform their responsibilities in engineering practice.

(9) Individual and team competence: they should be able to assume the roles of individuals, team members, and leaders in teams with multidisciplinary backgrounds.

(10) Communication: they should be able to effectively communicate with industry peers and the public on complicated engineering problems in energy and power engineering field, including writing reports and design manuscripts, making statements, expressing or responding to explanations, and has a certain international vision, able to communicate in a cross-cultural background.

(11) Project management: they should be able to understand and master engineering management principles and economic decision-making methods in energy and power engineering field, and be able to apply them in a multidisciplinary environment.

(12) Lifelong learning: they should have the consciousness of independent learning and lifelong learning, and

have the ability to learn and adapt to development.

#### 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	19.41%
	学科门类基础 Basis of discipline	568	35.5	20.88%
	专业类基础 Basis of major	552	34.5	20.29%
	专业核心 Required courses of major	208	13	7.65%
	集中实践 Intensive practice		29	17.06%
必修课小计 Subtotal of Required courses		1988	145	85.29%
选修课 Electives		320	20	11.76%
课外实践学分 Practice credits of extra-curricular			5	2.94%
总计 Total		2308	170	100%

说明：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，各类必修课程中的课内实验 10.5 学分，共计 44.5 学分，占总学分 26.18%。

Note: Total of 44.5 credits for required practice training, including: 29 credits for intensive practice, 5 credits for extra-curricular practice, and 10.5 credits for in-class experiments in required courses, which accounts for 26.18% of total credits.

#### 五、专业主干课程 Main Course

工程热力学、工程流体力学、传热学、燃烧学、锅炉原理、汽轮机原理、泵与风机、热力发电厂等。

Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, Heat Transfer, Combustion Theory, Principle of Steam Boiler, Principle of Steam Turbine, Pumps and Fans, Thermal Power Station, etc.

#### 六、总周数分配 Arrangement of the Total Weeks

学期 Semester	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
教学环节 Teaching Program									
理论教学 Theory Teaching	16	16	17	17	16	15	18		115
复习考试 Review and Exam	2	2	2	2	2	2	2		14
集中实践环节 Intensive Practice	2	2	2	1	3	3	1	19	33
小计 Subtotal	20	20	21	20	21	20	21	19	162
寒假 Winter Vacation	5		5		5		5		20
暑假 Summer Vacation		6		6		6			18
合计 Total	25	26	26	26	26	26	26	19	200

## 能源与动力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	
	00701351	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and law basis	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	64		16	4	
	00700971	马克思主义基本原理 Marxist theory	3	48	32		16	3	
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2	32	28		4	1	
	00701661	形势与政策(1) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	1	
	00701662	形势与政策(2) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	2	
	00701663	形势与政策(3) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	3	
	00701664	形势与政策(4) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	4	
	00701665	形势与政策(5) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	5	
	00701666	形势与政策(6) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	6	
	00701667	形势与政策(7) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	7	
	00701668	形势与政策(8) Current Events and Policy	0.25	8	8		0	8	
	01390011	军事理论 Military theory	1	36	36				1
	J100010	现代电力工程师 Modern power engineer	2	32	32				1
	00801410	通用英语 General English	4	64	64				1
	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	568	0	92		
学科门类	00900130	高等数学(1) Advanced Mathematics B(1)	5.5	88	88			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	实验学时 Lab hours	课外学时 Off class hours	开课学期 Semester
基础课程 Basis of discipline	00900140	高等数学(2) Advanced Mathematics B(2)	6	96	96			2
	00900462	线性代数 Linear Algebra	3	48	48			1
	00900111	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3.5	56	56			4
	00900053	大学物理 (1) College Physics (1)	3.5	56	56			2
	00900440	物理实验 (1) Experiments of Physics(1)	2	32		32		2
	00900064	大学物理 (2) College Physics (2)	3	48	48			3
	00900450	物理实验 (2) Experiments of Physics(2)	2	32		32		3
	00600200	C/C++程序设计 Programming of C/C++	3.5	56	36	20		2
	课名改变	工程制图 Engineering drawing	3.5	56	56	0		1
	工程基础类课程小计 Subtotal of Engineering foundation			35.5	568	484	84	0
专业基础类课程 The major basic courses	00200130	电工技术基础 Fundamentals of Electrical Techniques	3	48	40	8		3
	00500160	电子技术基础 Fundamentals of Electronics	3	48	40	8		4
	00300730	理论力学 B Theoretical Mechanics B	2	32	32	0		3
	00300110	材料力学 B Mechanics of Materials B	3	48	42	6		4
	00300460	工程热力学 Engineering Thermodynamics	4	64	58	6		3
	00300440	工程流体力学 Fluid Mechanics	4	64	58	6		4
	00300160	传热学 Heat Transfer	4	64	58	6		5
	00400120	过程参数检测及仪表 B Process Measurement and Instrumentation B	2	32	28	4		6
	00400500	自动控制原理 Automatic Control Theory	2.5	40	36	4		5
	新增	燃烧学 Combustion Theory	2	32	28	4		5
	00300610	机械设计基础 Fundamentals of Machinery Design	3	48	40	8		4
	00302021	普通化学 Normal Chemistry	2	32	32			3
	专业基础类课程小计 Subtotal of The major basic courses			34.5	552	492	60	
专业核心课程 Required courses of major	00300530	锅炉原理 Principle of Steam Boiler	4	64	56	8		6
	00300020	泵与风机 Pumps and Fans	2	32	26	6		5
	00300800	汽轮机原理 Principle of Steam Turbine	4	64	58	6		5

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 学时 Lab hours	课外 学时 Off class hours	开课 学期 Semester
	00300871	热力发电厂 Thermal Power Station	3	48	44	4		6
	专业核心课程小计 Subtotal of Required courses of major		13	208	184	24	0	
必修课学分合计 Subtotal of Required courses			116	1988	1728	168	92	

## 能源与动力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	军事实践 Military Training	2	2 周		1
	新增	专业综合实验与设计 Comprehensive experiment and design	1		16	7
	00390200	金工实习 B Metalworking Practice B	2	2 周		3
	00390180	锅炉原理课程设计 Steam Boiler Course Design	2	2 周		6
	00390210	汽轮机原理课程设计 Steam Turbine Course Design	2	2 周		5
	00390220	热力发电厂课程设计 Thermal Power Station Course Design	1	1 周		6
	改名	专业实习 1 Major Practice1	1	1 周		4
	改名	专业实习 2 Major Practice	2	2 周		8
	00390020	毕业设计 Graduation Project	13	13 周		7-8
	改名	劳动教育 Labor Education	2		32	2
	00390010	毕业教育 Graduation Education	0	1 周		8
	新增	科研训练 Scientific Research Training	1			5
	集中实践小计 Subtotal of major practical training			29		



## 能源与动力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.

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 (热能)	改名	电站锅炉运行特性 Boiler Operation Characteristics	2	32	32		7	模块 1-4 课程建议绑定选取。总学分不少于 12 学分 Electives, not less than 12 credits
		改名	汽轮机运行特性 Steam Turbine Operation Characteristics	2	32	32		6	
		00400290	热工控制系统 Thermal Process Control System	2	32	32		6	
		改名	火电机组运行综合实验 Comprehensive experiment of thermal power unit operation	2	2 周			8	
		00301181	专业英语阅读 Professional English Reading	2	32	32		7	
	模块2 (集控)	00300190	单元机组集控运行 Generation Unit operation	2	32	32		7	
		00300180	单元机组程控与保护 Program Control and Protection system of Generation Unit	2	32	32		7	
		00300211	单元机组运行原理 Operation Theory of Generation Unit	2	32	28	4	6	
		00200600	发电厂电气部分 Electrical Part of Power Plant	2	32	32		5	
		00400290	热工控制系统 Thermal Process Control System	2	32	32		6	
		改名	火电机组运行综合实验 Comprehensive experiment of thermal power unit operation	2	2 周			8	
		00301181	专业英语阅读 Professional English Reading	2	32	32		7	
	模块3 (燃机)	00301441	燃气轮机原理 Principle of Gas Turbine	2	32	32	0	6	
		00390440	燃气轮机原理课程设计 Gas Turbine Course Design	1	1 周			6	
		新增	燃机电厂系统及运行 System and Operation of Gas Turbine Power Plant	2	32	32	0	6	
		新增	燃机电厂课程设计 Gas Turbine Power Plant Course Design	2	2 周			7	
		改名	燃气蒸汽联合循环 Gas Steam Combined Cycle	2	32	32	0	7	
		00400290	热工控制系统 Thermal Process Control System	2	32	32		6	
		新增	燃气轮机运行综合实验 Comprehensive Experiment of Gas Turbine Operation	1	1 周			8	
		00200600	发电厂电气部分 Electrical Part of Power Plant	2	32	32		5	
	模块4 (低碳)	新增	风力发电原理与技术 Principle and Technology of Wind Power Generation	2	32	32		6	
		新增	风力发电原理课程设计 Wind Power Generation Course Design	1	1 周			6	
		新增	太阳能发电原理与技术 Principle and Technology of Solar Power Generation	2	32	32		7	
		新增	核电厂系统与设备 Systems and Equipment of Nuclear Power Plant	2	32	32		6	
		新增	生物质能发电技术 Biomass Energy Power Generation	2	32	32		7	
		新增	分布式能源系统 Distributed Energy System	2	32	32		6	
		新增	分布式能源系统课程设计 Distributed Energy System Course Design	1	1 周			6	
		新增	储能技术 Energy Storage Technology	2	32	32		7	
	模块5	01600060	核反应堆理论基础 Nuclear Reaction Theory	2	32	32		6	
		01600020	核电厂运行与维护 Operation and Maintenance of Nuclear Power Plant	2	32	32		6	
		01600080	压水堆核电厂系统与设备 Systems and Components of PWR	2	32	32		7	
		00301530	循环流化床锅炉设备与运行 The CFB Boiler and Operation	2	32	32		5	

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
	00400070	单元机组协调控制 Generation Unit Coordinated Control	2	32	32			7	
	00300790	汽轮机设备故障诊断 Fault Diagnosis of Steam Turbine	1.5	24	24			7	
	00300240	电厂高温金属 High Temperature Metals of Power Plant	2	32	32			6	
	00300030	泵与风机节能技术 Energy Saving Technology of Pumps and Fans	1	16	16			7	
	00300720	空气调节与制冷工程 Air Conditioning and Refrigeration	1.5	24	24			7	
	00301980	热工过程可视化监测(双语、研讨) Thermal Process Visualization(Bilingual Course)	1.5	24	24			6	
	00301120	旋转机械振动与动平衡 Vibration and Balancing of Rotary Machinery	2	32	32			6	
	00300600	火电厂计算机仿真 Computer Simulation of Power Plant	2	32	32			7	
	00300010	Matlab 语言 Matlab Programming	2	32	32			5	
	00393680	先进测试技术 Advanced Measurement and Test Technology	2	32	32			6	
	00302160	燃气轮机概论 Introduction of Gas Turbine	1	16	16			5	
	00302170	电厂污染物控制原理与技术 Principle and Technology of Power Plant Pollution Control	2	32	32			6	
	00300670	洁净煤发电技术 Clean Coal Technology	2	32	32			7	
	00302190	先进燃烧监测与优化控制技术 Advanced Monitoring and Optimization Technology of Combustion	2	32	28			6	
	新增	热工基础创新实验 Innovation Experiments for Thermal Engineering Foundation	2	32	4	28		4	
00301091	物理化学 B Physical Chemistry B	2	32	32			4		
模块 6		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.

## 能源与动力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	中国近代史纲要	3	理论	必修	00701351	思想道德修养与法律基础	3	理论	
	00700988	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2			00801400	学术英语	4		
	01390011	军事理论	1			00900140	高等数学(2)	6		
	00801410	通用英语	4			01000021	体育(2)	1		
	01000011	体育(1)	1			00900053	大学物理(1)	3.5		
	00900130	高等数学(1)	5.5			00900440	物理实验(1)	2		
	00900462	线性代数	3			00600200	C/C++程序设计	3.5		
	00701661	形势与政策	0.25			00701662	形势与政策	0.25		
	课名改变	工程制图	3.5			新增	劳动教育	2		实践
	新增	现代电力工程师	2							
	01390012	军事实践	2	实践						
必修学分小计			27.25		必修学分小计			25.25		
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	00700971	马克思主义基本原理	3	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	
	01000031	体育(3)	1			01000041	体育(4)	1		
	00701663	形势与政策	0.25			00701664	形势与政策	0.25		
	00900064	大学物理(2)	3			00900111	概率论与数理统计 B	3.5		
	00900450	物理实验(2)	2			00300440	工程流体力学	4		
	00200130	电工技术基础	3			00300110	材料力学 B	3		
	00300730	理论力学 B	2			00300610	机械设计基础	3		
	00300460	工程热力学	4			00500160	电子技术基础	3		
	新增	普通化学	2			改名	专业实习 1	1		实践
	00390200	金工实习 B	2	实践						
必修学分小计			22.25		必修学分小计			23.75		
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	00400500	自动控制原理	2.5	理论	必修	00400120	过程参数检测及仪表 B	2	理论	
	新增	燃烧学	2			00300530	锅炉原理	4		
	00300800	汽轮机原理	4			00300871	热力发电厂	3		
	00701665	形势与政策	0.25			00701666	形势与政策	0.25		
	00300160	传热学	4			00390180	锅炉原理课程设计	2		实践
	00300020	泵与风机	2			00390220	热力发电厂课程设计	1		
	00390210	汽轮机原理课程设计	2							
	新增	科研训练	1	实践						
必修学分小计			17.75		必修学分小计			12.25		
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	00701667	形势与政策	0.25	理论	必修	00701668	形势与政策	0.25	理论	
	新增	专业综合实验与设计	1	实践		改名	专业实习 2	2	实践	
						00390020	毕业设计	13		
						00390010	毕业教育	0		
必修学分小计			1.25		必修学分小计			15.25		



## 辅修能源与动力工程专业人才培养方案

### Undergraduate Program for the Energy and Power 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
00300460	工程热力学 Engineering Thermodynamics	4	64	58	6	3	
00300440	工程流体力学 Fluid Mechanics	4	64	58	6	4	
00300160	传热学 Heat Transfer	4	64	58	6	5	
新增	燃烧学 Combustion Theory	2	32	28	4	5	
00300530	锅炉原理 Principle of Steam Boiler	4	64	56	8	6	
00300020	泵与风机 Pumps and Fans	2	32	26	6	5	
00300800	汽轮机原理 Principle of Steam Turbine	4	64	58	6	5	
00300871	热力发电厂 Thermal Power Station	3	48	44	4	6	
学分合计 Subtotal of courses		27	432	386	46		

说明：辅修专业总学分 25-30 学分。

## 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、M、L 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，30 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	1 工程知识				2 问题分析		3 设计/开发解决方案			4 研究			5 使用现代工具		6 工程与社会		7 环境与可持续发展		8 职业规范			9 个人与团队		10 沟通			11 项目管理		12 终生学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
1. 中国近现代史纲要									0.1										0.2											
2. 思想道德修养与法律基础									0.25						0.3					0.3										
3. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论									0.1								0.1		0.3										0.2	
4. 马克思主义基本原理									0.1								0.1	0.2									0.5			
5. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论									0.2								0.15												0.2	
6. 形势与政策															0.2		0.15	0.2												
7. 军事理论																		0.1			0.3									
8. 现代电力工程师									0.25						0.2				0.2										0.2	
9. 通用英语																										0.4				0.1
10. 学术英语																								0.25		0.4				
11. 体育																					0.3	0.1							0.3	
12. 高等数学	0.3					0.1																								
13. 线性代数	0.2					0.1																								
14. 概率论与数理统计 B	0.2					0.1					0.1																			
15. 大学物理	0.3					0.2				0.15																				
16. 物理实验										0.2											0.2									
17. C/C++ 程序设计											0.1	0.4																		
18. 工程制图		0.16					0.2																							
19. 普通化学					0.2					0.15							0.35													



课程名称 \ 毕业要求	1 工程知识				2 问题分析		3 设计/开发解决方案			4 研究			5 使用现代工具		6 工程与社会		7 环境与可持续发展		8 职业规范			9 个人与团队		10 沟通			11 项目管理		12 终生学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
20.电工技术基础		0.16								0.2																				
21.电子技术基础		0.16								0.2																				
22.理论力学 B		0.1			0.2				0.15																					
23.材料力学 B		0.1			0.2					0.2																				
24.工程热力学			0.25		0.2					0.2																				0.1
25.工程流体力学			0.25		0.2					0.1																				0.1
26.传热学			0.25		0.2					0.1																				0.1
27.过程参数检测及仪表 B											0.12		0.3																	
28.自动控制原理		0.16							0.15																					
29.燃烧学			0.25		0.2													0.3												
30.机械设计基础		0.16					0.2																							
31.锅炉原理				0.2		0.2					0.12						0.2													
32.泵与风机				0.1									0.2									0.1								
33.汽轮机原理				0.2		0.2					0.12																			
34.热力发电厂				0.2		0.2					0.12																	0.3		
35.锅炉原理课程设计				0.1				0.25														0.1	0.25							
36.汽轮机原理课程设计				0.1				0.2															0.25							
37.热力发电厂课程设计				0.1				0.25															0.25					0.3		
38.专业实习 1															0.4		0.25			0.2	0.4						0.5		0.1	
39.专业实习 2													0.3		0.3	0.4		0.15		0.2	0.4									0.1
40.军事实践																						0.2								
41.专业综合实验与设计											0.12		0.3																	

课程名称 \ 毕业要求	1 工程知识				2 问题分析		3 设计/开发解决方案			4 研究			5 使用现代工具		6 工程与社会		7 环境与可持续发展		8 职业规范			9 个人与团队		10 沟通			11 项目管理		12 终生学习		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	
42.金工实习 B														0.2						0.1			0.3								
43.毕业设计								0.3				0.2	0.3					0.15							0.5			0.4		0.25	
44.劳动教育																				0.2	0.2										
45.毕业教育																0.2	0.1														
46.科研训练						0.1				0.2													0.2		0.5	0.2				0.25	

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，讲授系统建模与仿真、控制工程基础等方面的基础知识，使学生能从原理上理解工程知识，培养学生在自动化工程问题中识别、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，实现自动化控制和现代化管理，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：汽轮机原理、锅炉原理、热力发电厂、泵与风机，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。

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	汽轮机原理	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
2	锅炉原理	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
		指标点 7-1	0.2	具有环境保护意识，能够理解和评价能源动力领域复杂工程实践对环境的影响。
3	热力发电厂	指标点 1-4	0.2	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 3-1	0.2	掌握针对能源动力领域复杂工程问题的设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术。
		指标点 4-3	0.12	能够对能源动力领域复杂工程问题设计实验方案，搭建实验系统，安全开展实验测试，分析实验数据，通过信息关联与综合得到合理有效结论。
		指标点	0.3	能够在多学科背景下，对工程管理原理与经济决策方法进行合理应用。

		11-2		
4	泵与风机	指标点 1-4	0.1	理解并掌握能源与动力工程专业核心知识，并能够用于解决能源动力领域复杂工程问题。
		指标点 5-2	0.2	掌握能源动力领域硬件设计、调试、测试相关的现代工程工具的使用方法，能应用于分析、模拟、设计能源动力领域相关设备及系统，并能够理解其局限性。
		指标点 9-2	0.1	在复杂工程背景下，能够担任团队任何角色，并承担相应的职责。

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估，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。