能源与动力工程专业本科生培养方案

无方向

一、培养目标

本专业面向世界科技前沿、面向社会发展重大需求、面向能源与动力工程系统领域，培养具有优良品德、执着信念和强烈社会责任感，具备能源及动力相关领域的丰富知识、过硬本领和多维知识结构，具备创新思维和国际视野，具备组织协调和解决复杂工程问题能力，在能源动力领域的学术研究、工程实践、社会治理与社会服务、创业创新等方面具备研究、开发、管理能力和可持续竞争力，并具有潜力成长为本领域引领未来发展的新时代杰出人才。

二、培养要求

1.工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决复杂材料工程问题。

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，并通过文献研究，识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够针对复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需 求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对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，注重培养科学研究能力。

5.使用现代工具：能够针对复杂材料工程问题，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，包括对复杂材料工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限 性。

6.工程与可持续发展：在解决复杂材料工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7.工程伦理与职业规范：具有共创人类美好未来的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8.个人与团队：能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人的角色。

9.沟通：能够就复杂材料工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括 撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识和能力，能够理解广泛的技术

变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

三、主干学科

动力工程及工程热物理

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：工程制图基础 A、工程训练（制造工艺实习）B、理论力学 F、材料力学 D、工程力学实验、电工技术 A、电子技术 A、电工与电子技术实验 B、工程流体力学、工程热力学、传热学、气体动力学、燃烧学、热能动力系统自动控制原理、热动智能测试技术及数字化、机械工程制图、机械设计基础 C、工程训练（电子工艺实习）、碳中和概论。

专业核心课程：燃烧及热化学转化技术、热控制原理、流体机械原理及设计、燃气轮机原理、生产实习、毕业实习、专业课程设计。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 120.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	中国概况	2	46.5	38.59%
	汉语	10		
	体育	4		
	计算思维与人工智能	2		
	数理与自然科学基础课程	28.5		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7	45	37.34%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	38		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	13	23	19.09
	专业方向选修课程（含研究生课程）	2		
	毕业论文（设计）	8		
自主发展课程	创新创业与社会实践	2	6	4.98%
	文化素质教育课程	4		
合计			120.5	100.00%

(一)公共基础课

1. 中国概况

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22HS22002E	中国概况	2	32	1 秋	考查

2.汉语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22HS16002	初级汉语（1）	3	48	1 秋	考查
22HS16003	初级汉语（2）	3	48	1 春	考查
22HS16004	中级汉语（1）	2	32	2 秋	考查
22HS16005	中级汉语（2）	2	32	2 春	考查

3. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22PE13001	体育（1）	1	32	1 秋	考查
22PE13002	体育（2）	1	32	1 春	考查
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2 秋	考查
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2 春	考查
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3 秋	考查
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3 春	考查

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22CS14004E	计算思维与人工智能	2	32	1 秋	考查

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22CC15003E	大学化学 C	2	32	1 春	考查
22MA15005E	微积分 C（1）	5	80	1 秋	考试
22MA15006E	微积分 C（2）	5	80	1 春	考试
22MA15017E	代数与几何 B	3.5	56	1 秋	考试
22MA15050E	概率论与数理统计 F	3	48	2 秋	考试
22PH15001E	大学物理 B（1）	4.5	72	1 春	考试
22PH15002E	大学物理 B（2）	4.5	72	2 秋	考试
22PH15018E	大学物理实验 B	1	24	2 秋	考查

(二)大类平台课

1.专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22ME21004E	工程制图基础 A	3	48	1 春	考试
22ME22010E	工程训练（制造工艺实习）B	2	2 周	2 秋	考查
22ME22011E	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周	2 春	考查

2.大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22AS22016E	工程力学实验	1	24	2 春	考查
22AS22019E	材料力学 D	3	48	2 春	考试
22AS22025E	理论力学 F	3	48	2 秋	考试
22EE22005E	电工技术 A	2.5	40	2 秋	考试
22EE22007E	电子技术 A	2.5	40	2 春	考试
22EE22030E	电工与电子技术实验 B	1	24	2 春	考查
22ES22012E	工程流体力学	4	64	3 秋	考试
22ES22013E	工程热力学	3	48	3 秋	考试
22ES22014E	传热学	3	48	3 秋	考试
22ES22016E	气体动力学	2.5	40	3 秋	考试
22ES22018E	燃烧学	2.5	40	3 春	考试
22ES22019E	热能动力系统自动控制原理	2.5	40	2 秋	能源模块
22ES22039E	碳中和概论	1	16	2 春	能源模块
22ES22040E	热动智能测试技术及数字化	2.5	40	2 春	能源模块
22ME22000E	机械工程制图	2	32	2 秋	能源模块、机电模块
22ME22015E	三维建模	1	24	2 春	机电模块
22ME22023E	机械工程材料及成形技术基础	2	32	2 春	机电模块
22ME22024E	机械工程流体力学与传热学基础	3	48	2 春	机电模块
22IS22011E	信号处理（1）	2	32	2 秋	仪器模块
22IS22012E	信号处理（2）	2	32	2 春	仪器模块
22IS22013E	嵌入式系统及应用	2	32	2 春	仪器模块
22IS22003E	电磁场与电磁波	2	32	2 春	仪器模块
22ME22004E	机械设计基础 C	2	32	3 春	考查

(三)专业方向课

1.专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22ES31101E	燃烧及热化学转化技术	2	32	3 春	考试
22ES31103E	热控制原理	2	32	3 春	考试
22ES31201E	流体机械原理及设计	2	32	3 春	考试
22ES31203E	燃气轮机原理	2	32	3 春	考试
22ES33003E	生产实习	2	2 周	4 秋	考查
22ES33004E	毕业实习	1	1 周	4 春	考查
22ES33005E	专业课程设计	2	2 周	4 秋	考查

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

第四学年秋季需完成专业选修课 2.0 学分，需从课程列表中任选至少 2 学分专业选修课进行修读。

2.1.碳中和与热科学模块

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ES32103E	二氧化碳捕集与资源化	1	16	
22ES32104E	能源清洁转化	1	16	
22ES32106E	氢基能源系统	1	16	
22ES32615E	太阳能工程+AI	1	16	
22ES32109E	碳捕集和应用中的材料	1	16	
22ES32110E	热能转换技术	1	16	
22ES32111E	热信息理论与技术	1	16	

2.2.智能动力及自动化模块

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ES32301E	海洋可再生能源利用技术	1	16	
22ES32302E	微流动与芯片实验室	1	16	
22ES32303E	流动数据可视化及分析技术	1	16	
22ES32305E	流体机械气液两相流基础	1	16	
22ES32306E	抽水蓄能技术及应用	1	16	
22ES32712E	AI 智能气动设计与优化	1	16	

22ES32307E	流体传动及控制系统	1	16	
22ES32308E	燃气涡轮装置结构与强度	1	16	

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注	
22ES33006E	毕业论文（设计）	8	16 周	4 春	考查

(四)自主发展课程

1. 文化素质教育课程

文化素质教育课程总学分应不少于 4 学分，具体按照《能源科学与工程学院本科生文化素质教育课程学分修读管理实施细则》执行。文化素质教育在线开放课程（MOOC）的累计认定学分应不超过 2 学分，对多修读 MOOC 课程学分不予认定。

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践总学分为 2 学分。创新创业学分可参照《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读及认定工作指导性意见》，创新创业教育课程可通过创新研修课、创新实验课、创新创业课程等获取、科技创新活动可通过项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等获取、社会实践可通过社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

能源与动力工程专业教学进程计划方案

第一学年

	开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课外学时	考核方式
						理论	实验	上机	实践		
开课学期	秋季	22CS14004E	计算思维与人工智能	2	32	32					考查
		22HS16002	初级汉语（1）	3	48	48					考查
		22HS22002E	中国概况	2	32	32					考查
		22MA15005E	微积分 C（1）	5	80	80					考试
		22MA15017E	代数与几何 B	3.5	56	56					考试
		22PE13001	体育（1）	1	32	32					考查
			文化素质教育课程 1	2	32						考查
				18.5	312	312					
	春季	22HS16003	初级汉语（2）	3	48	48					考查
		22MA15006E	微积分 C（2）	5	80	80					考试
		22ME21004E	工程制图基础 A	3	48	48					考试
		22PE13002	体育（2）	1	32	32					考查
		22PH15001E	大学物理 B（1）	4.5	72	72					考试
		22CC15003E	大学化学 C	2	32	24	8				考查
			文化素质教育课程 2	1	16						考查
				19.5	328	320	8				
			创新创业课程与社会实践	1	16	16					考查
				1	16	16					
备注		1.建议本学年完成文化素质教育课程 3 学分。 2.建议在本学年完成创新创业与社会实践 1 学分。									

第二学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AS22025E	理论力学 F	3	48	48					考试
	22EE22005E	电工技术 A	2.5	40	40					考试
	22HS16004	中级汉语（1）	2	32	32					考查
	22MA15050E	概率论与数理统计 F	3	48	48					考试
	22ME22010E	工程训练（制造工艺实习）B	2	2 周				2 周		考查
	22PE13003	体育（3）	0.5	16	16				16	考查
	22PH15002E	大学物理 B（2）	4.5	72	72					考试
	22PH15018E	大学物理实验 B	1	24	3	21				考查
		模块限选课 1	2	32	32					考查
			20.5	312	291	21		2 周		
春季	22AS22016EE	工程力学实验	1	24		24				考查
	22HS16005	中级汉语（2）	2	32	32					考查
	22AS22019E	材料力学 D	3	48	48					考试
	22EE22030E	电工与电子技术实验 B	1	24		24				考查
	22PE13004	体育（4）	0.5	16	16				16	考查
	22EE22007E	电子技术 A	2.5	40	40					考试
	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周				2 周		考查
		模块限选课 2	6	96	84	12				考查
			18	280	220	60		2 周		
夏季		创新创业课程与社会实践	1	16	16					考查
	22MX44001	劳动教育概论	0	8	8					考查
			1	24	24					
备注	1.建议在本学年完成创新创业与社会实践 1 学分。 2.劳动教育课程要求 32 学时，本学年劳动教育概论 8 学时、工程训练（制造工艺实习）B 包含 4 学时。 3.本学年每学期选修一个模块的课程，不能跨模块选课。									

第三学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ES22012E	工程流体力学	4	64	56	8				考试
	22ES22013E	工程热力学	3	48	42	6				考试
	22ES22014E	传热学	3	48	42	6				考试
	22ES22016E	气体动力学	2.5	40	36	4				考试
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
			13	216	192	24				
春季	22ES22018E	燃烧学	2.5	40	34	6				考试
	22ME22004	机械设计基础 C	2	32	32					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
	22ES31101E	燃烧及热化学转化技术	2	32	30	2				考试
	22ES31106E	热控制原理	2	32	30	2				考试
	22ES31201E	流体机械原理及设计	2	32	22	2	8			考试
	22ES31205E	燃气轮机原理	2	32	30	2				考试
			13	216	194	14	8			
夏季		文化素质教育课程 3	1	16	16					考查
			1	16	16					
备注	1.劳动教育课程要求 32 学时，本学年工程训练（电子工艺实习）包含 4 学时。 2.建议本学年完成文化素质教育课程 1 学分。									

第四学年

开课学期	课程代码	课　程　名　称	学分	学时	学　时　分　配				指定课外学时	考核方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ES33003E	生产实习	2	2 周				2 周		考查
	22ES33005E	专业课程设计	2	2 周				2 周		考查
		碳中和与热科学模块选修课	2	32	28	4				考查
		智能动力及自动化模块选修课	2	32	28	4				考查
			6	32	28	4		4 周		
春季	22ES33004E	毕业实习	1	1 周				1 周		考查
	22ES33006E	毕业论文（设计）	8	16 周				16 周		考查
			9	17 周				17 周		
备注	1.建议在本学年完成专业选修课程 2 学分。 2.劳动教育课程要求 32 学时，本学年专业课程设计包含 4 学时、生产实习 4 学时、毕业实习 4 学时、毕业论文（设计）4 学时。									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
课程实验/上机	8	131
课程设计	2	2 周
实习实训	7	7 周
毕业论文（设计）	8	16 周
创新创业与社会实践	2	32
体育	4	128
合　计	31	25 周+291 学时