

材料与化工学院新能源科学与工程本科专业人才培养方案

专业名称：新能源科学与工程 专业代码：080503T

一、培养目标

聚焦高端装备、氢能、光伏、储能等能源前沿领域和安徽省优势产业方向，培养适应新时代中国特色社会主义现代化建设和国家新能源战略发展需求，热爱祖国，德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的人文素养和科学创新精神、社会责任感和历史使命感，具备热、流、机、电多学科交叉知识结构体系，系统掌握先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等方面的专业理论知识和专业技能的高素质复合型工程技术人才。学生毕业后可在新能源科学与工程相关学科领域继续深造，或在新能源利用、动力工程、机械工程等领域的发电厂、设计院、制造厂和培训机构从事理论研究、工程设计、生产制造、运行管理和教学等工作。毕业生具有一定的组织协调、团队合作的能力，具有自主和终身学习的能力，具有可持续发展的能力，具备继续攻读硕士或博士学位的学习能力。

本专业毕业生在先进动力系统与多能互补综合能源系统利用，氢能、光伏等新能源开发利用相关领域经过五年的工作实践，能够初步具备系统的工程技术理论知识、成熟的实践创新能力和较高的跨学科工作能力，能够胜任与新能源科学与工程相关的工程规划、设计、开发、运维、管理和研究等业务岗位工作。目标拆解如下：

目标 1：适应新时代中国特色社会主义现代化建设和国家新能源战略发展需求，热爱祖国，德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的人文素养和科学创新精神、社会责任感和历史使命感；

目标 2：具备热、流、机、电多学科交叉知识结构体系，系统掌握先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等方面的专业理论知识和专业技能；

目标 3：可在新能源科学与工程相关学科领域继续深造，或在新能源利用、动力工程、机械工程等领域的设计院、制造厂、发电厂和培训机构从事理论研究、工程设计、生产制造、运行管理和教学等工作；

目标 4：具有一定的组织协调、团队合作的能力，具有自主和终身学习的能力，具有可持续发展的能力，具备继续攻读硕士或博士学位的学习能力。

二、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术、多能互补分布式能源技术等专业知识用于解决复杂工程问题。

1-1 具有较为系统的数学知识和计算机知识，掌握将数学知识运用于新能源科学与工程领域工程问题的表述、建模并利用计算机进行求解的基本方法。

1-2 掌握数学、力学、电工电子技术等基础知识，能够将工程热力学、传热学、气体动力学、燃烧学、动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术等专业基础理论和专业知识用于分析和解决新能源科学与工程领域的复杂工程问题。

1-3 掌握动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术、多能互补分布式能源技术等专业知识，具有系统的专业知识体系。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达、并通过文献研究分析先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

2-1 能够综合运用数学、流体、电化学、传热、控制、力学等知识描述新能源科学与工程领域的相关问题，进行系统的识别、表达与分析。

2-2 掌握文献检索方法，并运用检索结果分析新能源科学与工程领域的复杂问题，能够运用自然科学和工程技术的基本原理，通过建立数学物理模型或实验进行分析研究，并综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对先进动力系统与新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统等复杂工程问题开发和设计解决方案，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，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3-1 能够综合考虑健康、安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律、伦理、社会与文化等标准或规章，正确认识新能源科学与工程领域的复杂问题，准确理解相关问题的特殊需求，并据此提出相应的解决方案。

3-2 能够综合利用专业知识设计满足先进动力系统与新型能源高效整合和多能互补综合能源系统、新能源开发与高效利用需求的系统、单元（部件），在方案和系统设计阶段体现创新意识。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对先进动力系统与新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等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。

4-1 掌握新能源科学与工程专业相关的科学原理和科学方法。

4-2 具备新能源科学与工程专业领域复杂工程问题的实验设计和实施能力，开展对复杂工程问题的实验研究，并能够对实验结果进行处理与分析，评价方案的合理性，得到可靠有效的结论。

4.3 具备系统性思维和创新性思维意识，具有创新实验和科学研究的初步能力。

5. 使用现代工具：能够针对复杂工程问题，借助计算机和互联网开发、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。

5-1 能够针对先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等工程问题，恰当运用互联网及软件、程序，以及现代仪器设备等，采取有效的方案对问题进行建模、模拟与求解，并了解解决方案的优势和局限性。

5-2 能够借助新能源科学与工程领域的相关技术、资源和信息工具，对复杂问题的模型及其计算结果进行分析、预测和评价。

6. 工程与可持续发展：在解决复杂工程问题时，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。

6-1 理解先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等领域的技术标准和规范、产业政策、法律法规，及其与环境保护和可持续发展的关系。

6-2 能够分析和评价在解决新能源科学与工程领域工程问题时采用的技术、工艺以及所得产品对健康、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。

6-3 能针对实际的新能源科学与工程领域项目，评价其能源利用效率、安全措施及对环境和可持续发展的影响，提出利用相关技术手段进行改善的解决方案。

7. **环境和可持续发展**：基于新能源科学与工程领域有关的环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能够理解和评价针对新能源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。

7-1 基于对新能源科学与工程领域有关环境保护和可持续发展的理念和内涵的理解，以及对应的方针、政策和法律、法规，充分认识应具备的社会责任感。

7-2 能够理解和评价针对新能源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。通过减少资源消耗、降低排放、促进循环经济等方式来实现可持续发展目标。

8. 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，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。

8-1 遵纪守法，具有高尚的道德修养和高度的社会责任感，了解国情，具有家国情怀和大国工匠精神，树立工程报国、工程为民的意识。

8-2 理解新能源科学与工程领域的职业责任，理解和应用工程伦理，在工程实践中自觉遵守职业道德和相关法律，履行责任。

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

9-1 能够理解团队中每个角色的定位、作用及应承担的责任，能够在多学科背景下的团队中胜任个体、团队成员以及负责人的角色。

9-2 能够融入多样化的团队环境、处理好人际关系和适应各种协作形式，发扬团队协作精神，同时

充分发挥个体优势。

10. 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10-1 能够就先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等工程问题与业界同行及社会公众通过书面报告、演讲发言等形式进行有效沟通，具有良好的文字和口头表达能力

10-2 掌握一门及以上外语，具有一定的听说读写能力，具备一定的国际视野，能够在不同文化背景下进行沟通和交流，并理解、尊重语言和文化差异。

11. 项目管理：理解并掌握工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在一定学科环境中应用。

11-1 理解并掌握新能源领域工程项目管理的内容、特点和方法，了解新能源领域工程项目在动力、能源、机械和环境等学科方面的经济影响因素和成本控制方法。

11-2 理解并掌握新能源科学与工程领域工程项目的经济决策方法，并能在动力、能源、机械和环境等学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，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，具有批判性思维能力。

12-1 对于自我学习和发展的必要性有正确的认识，适应新技术变革，具有批判性思维能力和选择合适的途径实现自身发展的能力。

12-2 具有独立获得知识、信息处理和创新的基本能力，及时跟踪和了解新能源科学与工程领域的新理论、新技术等前沿动态，理解广泛的技术变革对工程和社会的影响。

三、毕业要求与培养目标关系矩阵

表1 毕业要求与培养目标的关系矩阵

	培养目标1： 人文素养和创新精神	培养目标2： 专业知识和专业技能	培养目标3： 解决问题与工作领域	培养目标4： 团队合作与终身学习
毕业要求 1		H	M	
毕业要求 2	M	H	M	M
毕业要求 3	M	H	L	
毕业要求 4		H	M	
毕业要求 5		H	M	

毕业要求 6	H		M	L
毕业要求 7		M	M	
毕业要求 8	H	M	L	
毕业要求 9	L	H		L
毕业要求 10		M	H	M
毕业要求 11		L	H	L
毕业要求 12		L	H	

注：支撑培养目标的毕业要求指标点在相应的空格中填写对应的关联强度符号：H 强相关，M 中等相关，L 弱相关，没有关联的可以不填，每个毕业要求要细化到具体指标点，每个毕业要求指标点一般可支撑 1-3 个培养目标。

四、学制、毕业学分与授予学位

学制：标准学制为 4 年，学生修读年限 3-6 年。

毕业学分：达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等方面的培养要求，完成培养方案课程体系中全部教学模块的学习，且修满 170 学分，方可准予毕业。

授予学位：符合学位授予条例，授予工学学士学位。

五、主干学科

动力工程及工程热物理（0807）、机械工程（0802）、电气工程（0808）

六、主干课程

工程热力学、流体力学、动力机械能量转换原理与技术、能源动力测试技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术、多能互补分布式能源技术。

七、主要实验和实践教学环节

工程热力学与传热学课程设计、流体力学课内实验、新能源与动力系统科研实习、动力机械能量转换原理与技术科研实习、能源动力测试技术科研实习、新能源材料综合实验、储能原理与技术科研实习、光电与光化学转化科研实习、认识实习、生产实习、毕业实习、毕业设计。

八、课程结构及学分（学时）分布

表2 新能源科学与工程专业本科课程结构及学分分布

课程平台	课程模块	学分数	占总学分比例 (%)	各学期学分分配							
				一	二	三	四	五	六	七	八
通识教育	通识必修	46	27.1	22.5	8.9	5.9	5.9	0.9	1.9		
	通识选修	8	4.7		2	2	2	2			
专业教育	学科基础	30.5	17.9	6.5	11.5	10.5	2				
	专业主干	39.5	23.2			4	8	10	9	8.5	
	专业选修	19	11.2					4	7	8	
素质拓展	基础实践	27	15.9				2	4	3	4	14
	拓展实践										
合计		170	100	29	22.4	22.4	19.9	20.9	20.9	20.5	14

表3 新能源科学与工程专业本科课程结构及时分分布

课程平台	课程模块	理论学时	实践学时	总学时	占总学时比例 (%)	各学期周学时分配							
						一	二	三	四	五	六	七	八
通识教育	通识必修	464	152	616	26.8	17.6	8.5	6	6	0.5	1		
	通识选修	96	32	128	5.6		2	2	2	2			
专业教育	学科基础	424	128	552	24	6.5	11.5	10.5	2				
	专业主干	584	96	680	29.6			4.5	8.5	10.5	10	14.4	
	专业选修	288	32	320	13.9					4	6	12.8	
素质拓展	基础实践												—
	拓展实践												—
合计		1856	440	2296	100	24.1	22	23	18.5	17	17	27.2	

九、课程修读指导性计划

表4 新能源科学与工程专业本科通识必修课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学分	总学时分配		开课学期及周学时								考核方式
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八	
2410001101-08	形势与政策（一）（二）（三）（四）（五）（六）（七）（八） Situation & Policy	2	40(24)		(8)	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	(8)	(8)	考查
2410001109	思想道德与法治（一） Moral Cultivation & Law	1.5	20	4(4)	2*12								考查
2410001110	思想道德与法治（二） Moral Cultivation & Law	1.5	20	4(4)		2*12							考试

2410001111	中国近现代史纲要 A Survey of Modern History of China	3	42	6(6)	4*12								考查
2410001112	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	42	6(6)		4*12							考试
2410001113	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thought and Chinese Special Socialism Theory System	3	42	6(6)			4*12						考查
2410001114	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 An Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	42	6(6)				4*12					考试
2410001115	军事理论与国家安全教育 Military Theory and National Security Education	3	40	8(8)	4*12								考查
2410001116	军事技能训练 Military Skill Training	2			2周								考查
2410001117	大学英语（一） College English (I)	3	32	16(16)	3								考试
2410001118	大学英语（二） College English (II)	3	32	16(16)		3							考试
2410001119	大学英语（三） College English (III) /英语语言素质拓展 English Language Quality Development	2	16	16(16)			2						考试/ 考查
2410001120	英语语言素质拓展 English Language Quality Development	2	16	16(16)				2					考查
2410001121	信息技术与应用 Application of Information Technology	2	16	16(16)	2								考试
2410001122	大学体育（一） College Physical Education (I)	1		8(28)	2*4								考试
2410001123	大学体育（二） College Physical Education (II)	1		8(28)		2*4							考试
2410001124	大学体育（三） College Physical Education (III)	0.5		8(10)			2*4						考试
2410001125	大学体育（四） College Physical Education (IV)	0.5		8(10)				2*4					考试
2410001126	大学体育（五） College Physical Education (V)	0.5		(18)									考查
2410001127	大学体育（六） College Physical Education (VI)	0.5		(18)									考查

2410001128	大学生心理健康教育 Mental Health Education of College Student	2	16	(32)	2*8								考查
2410001129	大学生劳动教育 Labor education	2	16	(32)	2*8								考查
2410001130	职业生涯与发展规划 Guidance to Career Planning	1	8	(16)	2*4								考查
2410001131	就业指导 Occupation Guidance	1	8	(16)						2*4			考查
2410001132	表达 Expression	2	16	(32)	2*8								考查
学分合计		46	—	—	22.5	8.9	5.9	5.9	0.9	1.9			
学时合计		—	464 (24)	152 (360)	17.6	8.5	6	6	0.5	1			

注：①通识教育模块共46学分，其中理论教学共30.5学分，实践教学15.5学分，（）内为学生自主学习、实践，不计入课堂教学总学时。表中周学时栏中，只有一个数字的，该数字为每周学时数，实际授课周为完整的教学周；“*”前面的数字为每周学时数，后面标注的数字为实际课堂授课周数；表中学时合计栏以当学期平均周学时数（即当学期所有课程课堂教学总学时除以上课周数（第一学期15周，第二-六学期16周，第七、八学期10周），四舍五入保留一位小数）计入；表中学分合计栏以当学期所有课程的总学分计入。以下表格中的学分合计、学时合计算法相同。

②思想政治理论课由马克思主义学院开设，包括《形势与政策》《思想道德与法治》《中国近现代史纲要》《马克思主义基本原理》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》，共17学分，其中安排2学分的思想政治教育实践。整体优化思政课结构体系，重点强化习近平新时代中国特色社会主义思想教育。

③军事理论与国家安全教育、军事技能训练由武装部负责开设，军事理论与国家安全教育理论教学2.5学分、实践教学0.5学分，军事技能训练2周，计2学分。

④大学英语由公共教学部负责开设，实行有条件免修、以考代修以及学分奖励，采用分级分类教学，理论教学6学分、实践教学4学分，强化学生自主学习。大学英语（一）（二）要统筹开好听说课。开设有更深层次英语语言类课程的专业可不开设此类课程。

⑤信息技术与应用由大数据与人工智能学院负责开设，2学分信息基础课，全校统一开设；相关学院根据专业实际需求联合大数据与人工智能学院开设不低于2学分的信息技术应用课程。实行“有条件免修”和“以考代修”，采用“分类分层次教学”，开设有更深层次计算机类课程的专业可不开设此类课程。

⑥大学体育课程共4学分，实行俱乐部制教学改革。建立日常参与、体质监测和专项运动技能测试相结合的考查机制，将达到国家学生体质健康标准要求作为教育教学考核的重要内容。

⑦大学生心理健康教育课由学生处负责开设，理论教学1学分、实践教学1学分。

⑧大学生劳动教育由公共教学部与专业所在学院共同开设，实行“理论（1学分）+实践（1学分）”，劳动实践1学分实施劳动教育工坊制教学改革。

⑨职业生涯与发展规划、就业指导课由学生处与专业所在学院共同负责开设。

⑩表达课由公共教学部负责开设，重点加强学生口语表达与交流能力、书面表达与应用能力、学术表达与创新能力的培养。

表5 新能源科学与工程专业本科通识选修课程一览表

课程编码	课程名称(类别)	学分	总学时分配	开课学期及周学时	考核
------	----------	----	-------	----------	----

	(英文名称)				一	二	三	四	五	六	七	八	方式
			理论	实践									
2420001201	中华文明与世界文化	2	32			2							考查
2420001202	生命健康与生态环境	2	32										考查
2420001203	科学探索与技术创新	2	32				2						考查
2420001204	艺术体验与审美鉴赏	2	16	16 (16)			2						考查
2420001205	创新能力与创业素养	2	16	16 (16)					2				考查
学分合计		8	—	—		2	2	2	2				
学时合计		—	96	32 (32)		2	2	2	2				

注：①通识选修课共分为中华文明与世界文化、生命健康与生态环境、科学探索与技术创新、艺术体验与审美鉴赏、创新能力与创业素养等5个模块，各专业可以根据课程开设情况对每类通识选修课程开课学期进行适当微调。

②学生应在修业年限内修满通识选修课程不少于8学分。在中华文明与世界文化模块中优秀传统文化课程需修满1学分，《党史》《新中国史》《改革开放史》《社会主义发展史》等“四史”课程须选择修满1学分。所有专业须从生命健康与生态环境、科学探索与技术创新中选择一个模块修满2学分。艺术体验与审美鉴赏须修满2学分；创新能力与创业素养须修满2学分。

表6 新能源科学与工程专业本科学科基础课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学分	学时		开课学期及周学时								考核方式	
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八		
2430002108	高等数学(1) Calculus (1)	4	64		5									考试
2430002106	高等数学(2) Calculus (2)	4	64			4								考试
2430200102	大学物理 I (College Physics I)	4	64			4								考试
2430200104	大学物理实验 I Physical Experiment of College	0.5		16		2								考查
2430200103	大学物理 II (College Physics I)	3	48				4							考试
2430200105	大学物理实验 II Physical Experiment of College	0.5		16			2							考查
2430002105	线性代数 Linear Algebra	2	32				2							考试
2430200108	C语言程序设计 (C Programming Language)	3	32	32			4							考试
2430200106	普通化学 General Chemistry	2	24	16		4								考试
2430002105	概率论与数理统计 Probability & Statistics	2	32				2							考试
2430701101	工程制图(上) Engineering	2	32		4									考试

	Drawing 1												
2430701102	工程制图（下） Engineering Drawing 2	1		32		4							考试
2430701103	电工电子技术 Electrical and Electronic Technology	2	24	16				4					考试
2430701104	新能源科学与工 程专业导论	0.5	8		2								考查
学分合计		30.5			6.5	11. 5	10. 5	2					
学时合计		-	424	128	6.9	13 .5	12	2. 5					

注：学科基础课程中若开设有教师教育性质的课程，请以*标注于该课程中文名称的右上角。

表7新能源科学与工程专业本科专业主干课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学 分	学 时		开 课 学 期 及 周 学 时								考 核 方 式	
			理 论	实 践	一	二	三	四	五	六	七	八		
2440701101	工程力学 Engineering Mechanics	4	56	16			4							考试
2440701102	机械设计基础 Fundamentals of Mechanical Design I	2	32				4							考试
2440701103	流体力学 Hydrodynamics	2	24	16			4							考试
2440701104	工程热力学 Engineering Thermodynamics	2	32				2							考试
2440701105	传热学 Heat Transfer	2	32					2						考试
2440701106	自动控制原理 Principles of Automatic Control	2	32				2							考试
2440701107	燃烧学 Combustion	2	32					2						考试
2440701108	工程材料基础 Fundamentals of Engineering Materials	2	24	16				4						考查
2440701109	电化学基础 Fundamentals of Electrochemistry	2	32					2						考查
2440701110	动力机械能量转换原 理与技术 Principles and Technologies of Energy Conversion in Power Machinery	2.5	40							4				考试

2440701111	能源动力测试技术 Energy and Power Testing Technology	1.5	16	16						2			考试
2440701112	氢能与制氢技术 Hydrogen Energy and Hydrogen Producing Technologies	2	32					4					考试
2440701113	光电与光化学转化原理 Principles of Optoelectronics and Photochemical Conversion	3	40	16						4			考试
2440701114	储能原理与技术 Energy Storage Principles and Technologies	3	40	16							4		考试
2440701115	多能互补分布式能源技术 Multi Energy Complementary Distributed Energy Technology	2	32								4		考试
2440701116	动力机械数值仿真 Numerical Simulation of Power Machinery	1.5	2 4								2		考查
2440701117	新能源发电与并网技术 New Energy Generation and Grid Connection Technology	2	32							4			考查
2440701118	动力机械强度与振动 Power Mechanical Strength and Vibration	2	32								4		考查
学分合计		39.5					4	8	10	9	8.5		
学时合计			58 4	96			4.5	8.5	10.5	10	14.4		

注：①专业主干课程中若开设有教师教育性质的课程，请以*标注于该课程中文名称的右上角；

②在专业主干课程模块，要备注出哪些课程结合专业渗透了劳动教育、美育、国家安全教育内容，请以*标注于该课程中文名称的右上角。

表8新能源科学与工程本科专业专业选修课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学分	学时		开课学期及周学时								考核方式
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八	

2450701201	水电和风力发电原理与工程 Principles and Engineering of Hydropower and Wind Power Generation	2	32					2				考查
2450701202	太阳能发电技术与材料科学 Solar Power Generation Technology and Materials Science	2	32					2				考查
2450701203	能源化学工程 Energy Chemical Engineering	2	32						2			考查
2450701204	新能源开发与环境 New Energy Development and Environment	1.5	24							2		考查
2450701205	新能源材料科学与技术 New Energy Materials Science and Technology	2	32							2		考查
2450701206	电池储能科学与工程 Battery Energy Storage Science and Engineering	1.5	24						2			考查
2450701207	碳中和技术基础 Fundamentals of Carbon Neutrality Technology	1.5	24							2		考查
2450701208	人工智能基础 Fundamentals of Artificial Intelligence	2	32					2				考查
2450701209	生物质能转化原理与技术 Principles and Technologies of Biomass Energy Conversion	2	32								4	考查
2450701210	风力发电原理与技术 Principles and Technologies of Wind Power Generation	2	32								4	考查
2450701211	能源与地球科学 Energy and Earth Science	1.5	24							2		考查
2450701212	能源系统评估原理 Principles of Energy System Assessment	1.5	24							2		考查
2450701213	新能源前沿进展概论* Introduction to Frontier Development of New Energy	2	32						4			考查
2450701214	物联网技术*	3	32	32						4		考查

	IoT Technology												
	学分合计	19							4	7	8		
	学时合计		288	32					4	6	12	.8	

注：带*为必修课，其他任选，合计选修学分不小于19学分

表9 新能源科学与工程专业本科基础实践课程一览表

课程编码	课程名称 (英文名称)	学分	学时		开课学期及周数(周学时)								考核方式	
			理论	实践	一	二	三	四	五	六	七	八		
2460701101	工程训练 Engineering Training	1		1周				1周						
2060701102	机械设计基础课程 设计 Fundamentals of Mechanical Design	1		1周				1周						
2460701103	工程热力学与传热 学课程设计 Course Design of Engineering Thermodynamics and Heat Transfer	2		2周					2周					
2460701104	新能源与动力系统 科研实习 Research Practice on New Energy and Power Systems	1		1周					1周					
2460701105	动力机械能量转换 原理与技术科研实 习 Scientific Practice on Principles and Technologies of Energy Conversion in Power Machinery	1		1周						1周				
2460701106	认识实习 Cognition Practice	1		1周				1周						
2460701107	生产实习 Production Practice	2		2周					2周					
2460701108	毕业实习 Graduation Practice	2		2周								2周		
2460701109	新能源与动力系统 课程设计 Course Design of New Energy and Power Systems	4		4周							4			
2460701110	毕业设计(论文) Graduation Project (Thesis)	12		12周									12	
学分合计		27						2	4	3	4	14		

注：①包括专业见习、工程实训、专业综合技能达标、专业实习、毕业论文(设计)等子模块。专业见习一般安排在第2—5学期，可结合工程实训统筹进行，师范类专业为教育见习。专业综合技能达标一般在第6学期末进行，师范类专业为教师综合技能达标，学生专业综合技能达标合格方能进行专业实习、毕业论文(设计)。专业实习一般在第6学期末到第7学期进行，师范类专业为教育实习与研习，应严格落实教育部关于“师范生到中小学和幼儿

园教育实践不少于一个学期（18周）”的要求。毕业论文（设计）一般在第7学期末到第8学期进行。专业实习一般计6个学分，毕业论文（设计）一般计8个学分，《国标》与专业认证有明确规定的，按相关规定执行。

②学生修读基础实践取得的学分由教务处统筹协调有关单位和学院完成学分认定。

课程及教学环节	毕业要求 1			毕业要求 2		毕业要求 3		毕业要求 4			毕业要求 5		毕业要求 6			毕业要求 7		毕业要求 8		毕业要求 9		毕业要求 10		毕业要求 11		毕业要求 12	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
形势与政策	H					M									L												
思想道德与法治	H		H	M	M						H																
中国近现代史纲要	H			H	M															M	H						
马克思主义基本原理	H			M														H									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H	H															M								M		
习近平新时代中国特色社会主义思想概论																	M										

表 11 毕业要求指标点权重及其支撑课程权重配置表

毕业要求	指标点	指标点权重	教学环节	课程权重
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术、多能互补分布式能源技术等专业知识用于解决复杂工程问题。	1-1 具有较为系统的数学知识和计算机知识，掌握将数学知识运用于新能源科学与工程领域工程问题的表述、建模并利用计算机进行求解的基本方法。	0.23	高等数学 大学物理 概率论与数理统计 C 语言程序设计	0.3 0.2 0.2 0.3
	1-2 掌握数学、力学、电工电子技术等基础知识，能够将工程热力学、传热学、流体力学、电化学基础、燃烧学、动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术等专业基础理论和专业知识用于分析和解决新能源科学与工程领域的复杂工程问题。	0.15	线性代数 工程力学 自动控制原理 电化学基础	0.2 0.3 0.2 0.3
	1-3 掌握动力机械能量转换原理与技术、氢能与制氢技术、光电与光化学转化原理、储能原理与技术、多能互补分布式能源技术等专业知识，具有系统的专业知识体系。	0.62	电工电子技术 大学物理实验 工程训练 工程材料基础	0.2 0.2 0.3 0.3
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达、并通过文献研究分析先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	2-1 能够综合运用数学、流体、传热、控制、力学等知识描述新能源科学与工程领域的相关问题，进行系统的识别、表达与分析。	0.46	电池储能科学与工程 机械设计基础 工程材料基础 碳中和技术基础	0.2 0.3 0.3 0.2
	2-2 掌握文献检索方法，并运用检索结果分析新能源科学与工程领域的复杂问题，能够运用自然科学和工程技术的基本原理，通过建立数学物理模型或实验进行分析研究，并综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。	0.54	工程热力学 自动控制原理 能源与动力测试技术 流体力学	0.3 0.2 0.3 0.2
3. 设计/开发解决方案：能够针对先进动力系统与新型	3-1 能够综合考虑健康、安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律、伦理、社会与文化	0.58	能源与动力测试技术 流体力学 新能源开发与环境	0.2 0.3 0.3

能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统等复杂工程问题开发和设计解决方案，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，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。	等标准或规章，正确认识新能源科学与工程领域的复杂问题，准确理解相关问题的特殊需求，并据此提出相应的解决方案。		能源化学工程	0.2
	3-2 能够综合利用专业知识设计满足先进动力系统与新型能源高效整合和多能互补综合能源系统、新能源开发与高效利用需求的系统、单元（部件），在方案和系统设计阶段体现创新意识。	0.42	储能原理与技术 多能互补分布式能源技术 风力发电原理与技术 自动控制原理	0.2 0.3 0.3 0.2
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对先进动力系统与新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等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。	4-1 掌握新能源科学与工程专业相关的科学原理和科学方法。	0.42	新能源发电与并网技术 生物质能转化原理与技术 光电与光化学转化原理 传热学	0.3 0.2 0.3 0.2
	4-2 具备新能源科学与工程专业领域复杂工程问题的实验设计和实施能力,开展对复杂工程问题的实验研究,并能够对实验结果进行处理与分析,评价方案的合理性,得到可靠有效的结论。	0.31	光电与光化学转化原理 储能原理与技术 生物质能转化原理与技术 燃烧学	0.3 0.3 0.2 0.2
	4-3 具备系统性思维和创新性思维意识,具有创新实验和科学研究的初步能力。	0.27	大学生劳动教育 大学体育 信息技术与应用 就业指导	0.3 0.2 0.3 0.2
5. 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题,借助计算机和互联网开发、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。	5-1 能够针对先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等工程问题,恰当运用互联网及软件、程序,以及现代仪器设备等,采取有效的方案对问题进行建模、模拟与求解,并了解解决方案的优势和局限性。	0.48	动力机械能量转换原理与技术 氢能与制氢技术 工程材料基础 工程制图	0.3 0.2 0.2 0.3
	5-2 能够借助新能源科学与工程领域的相关技术、资源和信息工具,对复杂问题的模型及其计算结果进行分析、预测和评价。	0.52	多能互补分布式能源技术 动力机械强度与振动 新能源发电与并网技术 能源化学工程	0.2 0.2 0.3 0.3
	6-1 理解先进动力系统与氢	0.29	新能源材料科学与技术	0.2

<p>6. 工程与可持续发展: 在解决复杂工程问题时,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。</p>	<p>能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等领域的技术标准和规范、产业政策、法律法规,及其与环境保护和可持续发展的关系。</p>		<p>碳中和技术基础 可再生能源 动力机械数值仿真</p>	<p>0.3 0.2 0.3</p>
	<p>6-2 能够分析和评价在解决新能源科学与工程领域工程问题时采用的技术、工艺以及所得产品对健康、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。</p>	0.31	<p>能源与地球科学 能源系统评估原理 新能源前沿进展概论 风力发电原理与技术</p>	<p>0.3 0.2 0.3 0.2</p>
	<p>6-3 能针对实际的新能源科学与工程领域项目,评价其能源利用效率、安全措施及对环境和可持续发展的影响,提出利用相关技术手段进行改善的解决方案。</p>	0.3	<p>新能源与动力系统科研实习 动力机械能量转换原理与技术科研实习 毕业论文(设计) 新能源与动力系统课程设计</p>	<p>0.2 0.2 0.3 0.3</p>
<p>7. 环境和可持续发展: 基于新能源科学与工程领域有关的环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规,能够理解和评价针对新能源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。</p>	<p>7-1 基于对新能源科学与工程领域有关环境保护和可持续发展的理念和内涵的理解,以及对应的方针、政策和法律、法规,充分认识应具备的社会责任感。</p>	0.54	<p>认识实习 生产实习 工程训练</p>	<p>0.3 0.3 0.4</p>
	<p>7-2 能够理解和评价针对新能源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。通过减少资源消耗、降低排放、促进循环经济等方式来实现可持续发展目标。</p>	0.46	<p>新能源与动力系统课程设计 机械设计基础课程设计 新能源发电与并网技术 动力机械强度与振动</p>	<p>0.2 0.2 0.3 0.3</p>
<p>8. 伦理和职业规范: 有工程报国、工程为民的意识,具有人文社会科学素养和社会责任感,能够理解和应用工程伦理,在工程实践中遵守工程职业道德、</p>	<p>8-1 遵纪守法,具有高尚的道德修养和高度的社会责任感,了解国情,具有家国情怀和大国工匠精神,树立工程报国、工程为民的意识。</p>	0.58	<p>形势与政策 思想道德与法治 中国近现代史纲要 马克思主义基本原理 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 习近平新时代中国特色社会主义思想概论</p>	<p>0.2 0.1 0.2 0.2 0.2 0.1</p>

规范和相关法律，履行责任。	8-2 理解新能源科学与工程领域的职业责任，理解和应用工程伦理，在工程实践中自觉遵守职业道德和相关法律，履行责任。	0.42	职业生涯规划 就业指导 新能源科学与工程专业导论 表达	0.3 0.2 0.2 0.3
9. 个人和团队：能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 能够理解团队中每个角色的定位、作用及应承担的责任，能够在多学科背景下的团队中胜任个体、团队成员以及负责人的角色。	0.47	表达 大学生心理健康教育 英语语言素质拓展 大学生劳动教育	0.2 0.3 0.3 0.2
	9-2 能够融入多样化的团队环境、处理好人际关系和适应各种协作形式，发扬团队协作精神，同时充分发挥个体优势。	0.53	大学体育 能源化学工程 工程训练 大学生劳动教育 新能源前沿进展概论	0.2 0.3 0.2 0.2
10. 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。	10-1 能够就先进动力系统与氢能、光伏等新型能源高效整合、低成本转换、多能互补综合能源系统利用等工程问题与业界同行及社会公众通过书面报告、演讲发言等形式进行有效沟通，具有良好的文字和口头表达能力。	0.43	军事理论与国家安全教育 大学生心理健康教育 表达	0.3 0.4 0.3
	10-2 掌握一门及以上外语，具有一定的听说读写能力，具备一定的国际视野，能够在不同文化背景下进行沟通和交流，并理解、尊重语言和文	0.57	中华文明与世界文化 生命健康与生态环境 科学探索与技术创新	0.4 0.3 0.3
11. 项目管理：理解并掌握工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能在一定学科环境中应用。	11-1 理解并掌握新能源领域工程项目管理的内容、特点和方法，了解新能源领域工程项目在动力、能源、机械和环境等学科方面的经济影响因素和成本控制方法。	0.25	机械设计基础 工程材料基础 人工智能基础 机械设计基础课程设计	0.2 0.3 0.2 0.3
	11-2 理解并掌握新能源科学与工程领域工程项目的经济决策方法，并能在动力、能源、机械和环境等学科环	0.75	能源动力测试技术 储能原理与技术 水电和风力发电原理与工程 工程热力学与传热学课程	0.2 0.3 0.2 0.3

	境中应用。		设计	
12. 终身学习 : 具有自主学习和终身学习的意识, 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, 具有批判性思维能力。	12-1 对于自我学习和发展的必要性有正确的认识, 适应新技术变革, 具有批判性思维能力和选择合适的途径实现自身发展的能力。	0.69	太阳能发电技术与材料科学 能源化学工程 新能源开发与环境 新能源与动力系统科研实习	0.3 0.2 0.3 0.2
	12-2 具有独立获得知识、信息处理和创新的基本能力, 及时跟踪和了解新能源科学与工程领域的新理论、新技术等前沿动态, 理解广泛的技术变革对工程和社会的影响。	0.31	能源与地球科学 能源系统评估原理 物联网技术	0.3 0.4 0.3

十一、建议学生获取的资格证书

十二、其他说明