

新能源科学与工程专业人才培养方案

新能源科学与工程，专业代码：080503T，学科门类：08 工学，专业类：0805 能源动力类

一、专业简介

新能源科学与工程专业是首批教育部“高等学校战略性新兴产业相关本科专业”，我校立足浙江省能源转型战略需求，自 2007 年起在发电厂及电力系统专科专业中率先布局风力发电方向，2011 年独立开设风力发电设备及电网自动化专科专业，2014 年经教育部批准正式开设新能源科学与工程本科专业，并设立风能利用与太阳能利用两大专业方向。2021 年我校本专业被入选为浙江省级一流本科专业建设点，专业主干学科——电气工程学科先后入选浙江省“十三五”、“十四五”一流学科（B 类）。

二、培养目标

本专业面向新能源行业，全面贯彻党的教育方针，坚持立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，适应国家经济和社会需求，能胜任与新能源工程领域有关的项目规划、工程设计、智能运维、生产管理、技术研发等工作，具有家国情怀、水利精神、国际视野，以及良好人文素养、职业道德、沟通能力与团队精神的高素质应用型人才。

本专业毕业生在毕业后 5 年左右预期达到：

1. 具备扎实的专业知识和丰富的工程经验，面向新能源工程领域的工程设计、项目管理、运行维护、装备制造、设计研发中的关键技术问题，具有分析和解决复杂工程问题、提出解决方案的能力；
2. 掌握新能源工程领域的前沿技术，为解决复杂工程问题提供技术支持；
3. 具备优秀的人文社会科学素养、家国情怀与水利精神，能够非常准确地理解和评价新能源工程领域复杂工程问题的解决方案和工程实践对社会、安全、法律、文化及环境与可持续发展的影响，具备建设可持续发展社会的责任感；
4. 具备独立承担工作团队及项目协调的管理能力，能够独立组织制定工作计划并有效实施；
5. 具备极强的自主学习和终身学习的意识，能良好应对科技发展挑战，快速掌握新兴技术，较好地实施技术创新，具备优秀的国际化视野。

三、毕业要求

本专业毕业生的政治思想、德育及体育等要求按照教育部统一要求。具体要求如下：

- 1 工程知识：能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决新能源工程领域复杂工程问题。
 - 1.1 能够运用数学与物理等自然科学知识，理解新能源工程问题的数理本质，识别工程问题的内在关系和制约因素，并合理表述；
 - 1.2 掌握专业所需的计算及工程基础知识，能够结合数学模型对新能源工程问题进行建模与求解；
 - 1.3 掌握新能源工程领域的专业知识，能够基于数学模型方法用于推演、分析新能源应用工程问题，并能对解决方案进行比较与综合，优选技术方案。
- 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新能源工程领域复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
 - 2.1. 能运用数学、自然科学和工程知识，正确识别和判断新能源工程领域复杂工程问题的关键环节，利用数学建模等方法准确表达新能源工程领域的复杂工程问题；
 - 2.2. 能借助文献研究，寻求分析解决新能源工程领域复杂工程问题的多种方案，能通过归纳分析比较，获得有效结论。

3 设计/开发解决方案：能够针对新能源工程领域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、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 针对新能源工程领域复杂工程问题设计和开发解决方案，按既定目标设计新能源相关产品系统、单元（部件）或工艺流程；

3.2 在解决方案的设计环节中能应用新技术、新方法，体现创新意识，并具有在方案设计中综合考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化方面的可行性。

4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源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、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够综合运用所学科学原理并采用科学方法，对新能源工程领域的复杂工程问题制定实验方案，建立实验系统，按照合理步骤进行实验并获取数据；

4.2 参照理论模型，对比实验数据和结果，解释实验和理论模型结果的差异，得到合理有效结论。

5 使用现代工具：能够针对新能源工程领域复杂工程问题，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。

5.1 能够针对新能源工程领域复杂工程问题，开发、选择恰当的技术、资源、现代工程工具、信息技术工具和模拟软件，并理解其局限性；

5.2 能够针对新能源工程领域复杂工程问题，使用恰当的技术、资源、现代工程工具、信息技术工具和专业模拟软件进行建模、预测与仿真，并能够在实践过程中分析其局限性。

6 工程与可持续发展：在解决新能源工程领域复杂工程问题时，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 了解与新能源工程领域相关的技术标准、行业政策、法律、法规，能够识别分析新能源工程领域中的新产品、新技术、新工艺等的开发应用及其对社会、健康、安全、法律、文化等的潜在影响，理解不同社会文化对新能源工程实践和复杂工程问题解决方案的影响；

6.2 能从环境保护和可持续发展的角度，思考新能源工程建设的可持续性和新能源发电系统运行的安全性，能正确评价新能源发电系统运行产生的功率波动、谐波污染等对人类和环境可能造成的影响。

7 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，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。

7.1 具备良好的人文社会科学素养，具有正确的价值观，能正确了解社会，理解个人与社会的关系；

7.2 具备良好的职业操守，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律；

7.3 能够理解和践行工程伦理，在工程实践中能考虑公众安全、健康、福祉、环境保护等问题，并履行相关责任。

8 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。

8.1 理解多样化、多学科背景下的团队中不同角色的职责及对团队的作用；

8.2 能够在多样化、多学科背景下的团队中承担不同的角色，能与团队其它成员有效沟通，听取反馈并对建议做出合理反应，具备一定的协调管理能力，帮助团队实现目标。

9 沟通：能够就新能源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。

9.1 能够就新能源工程领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性；

9.2 了解新能源工程领域国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就新能源工程领域专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

10 项目管理：理解并掌握与新能源工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。

10.1 掌握新能源工程领域工程实践中的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

10.2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在新能源工程设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

11 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 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。

11.1 能面向未来新技术、新产业、新业态、新模式、学科专业交叉融合等社会技术进步的发展趋势，理解自主和终身学习的必要性；

11.2 具有自主学习的能力，包括技术理解力、提出问题的能力、凝练综述能力等。

本专业毕业要求与培养目标之间的矩阵关系如下表所示：

表 1 毕业要求与培养目标之间的矩阵关系表

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
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			√		√

四、主干学科

电气工程、动力工程及工程热物理。

五、主要理论课程

电路原理※、电机学※、自动控制原理※、单片机原理与接口技术、模拟电子技术、数字电子技术、电气控制技术及应用※、电力电子技术※、电力系统分析基础、电力工程基础※、风资源评估及风电场规划、风力发电技术※、风电机组监测与控制、太阳能转换原理与技术、光伏发电系统集成与设计※、太阳能电池技术、储能原理与技术、综合能源系统工程和新能源并网与调度技术等。（※课程为专业核心课程）

六、主要实践课程

1. 校内实习：实习实训，包括工程训练、电子实习、电工实习、电力电子技术实习、电机调速实习、计算机辅助设计实习、智能微网实习等；课程设计，包括单片机原理与接口技术课程设计、电气控制技术及应用课程设计、电力工程课程设计、新能源发电系统建模与仿真、风力发电技术课程设计、光伏发电系统集成与设计课程设计等。

2. 校外实习：专业认识实习、毕业实习。

3. 毕业设计(论文)：综合应用所学基础理论和专业知识，结合新能源发电领域的实际问题，以工程设计、产品开发、软件开发、试验测试、专题研究为课题，进行综合性工程化训练。

七、学制（修读年限）

基本学制 4 年，弹性学制 3~6 年。

八、授予学位

工学学士。

九、最低学分要求

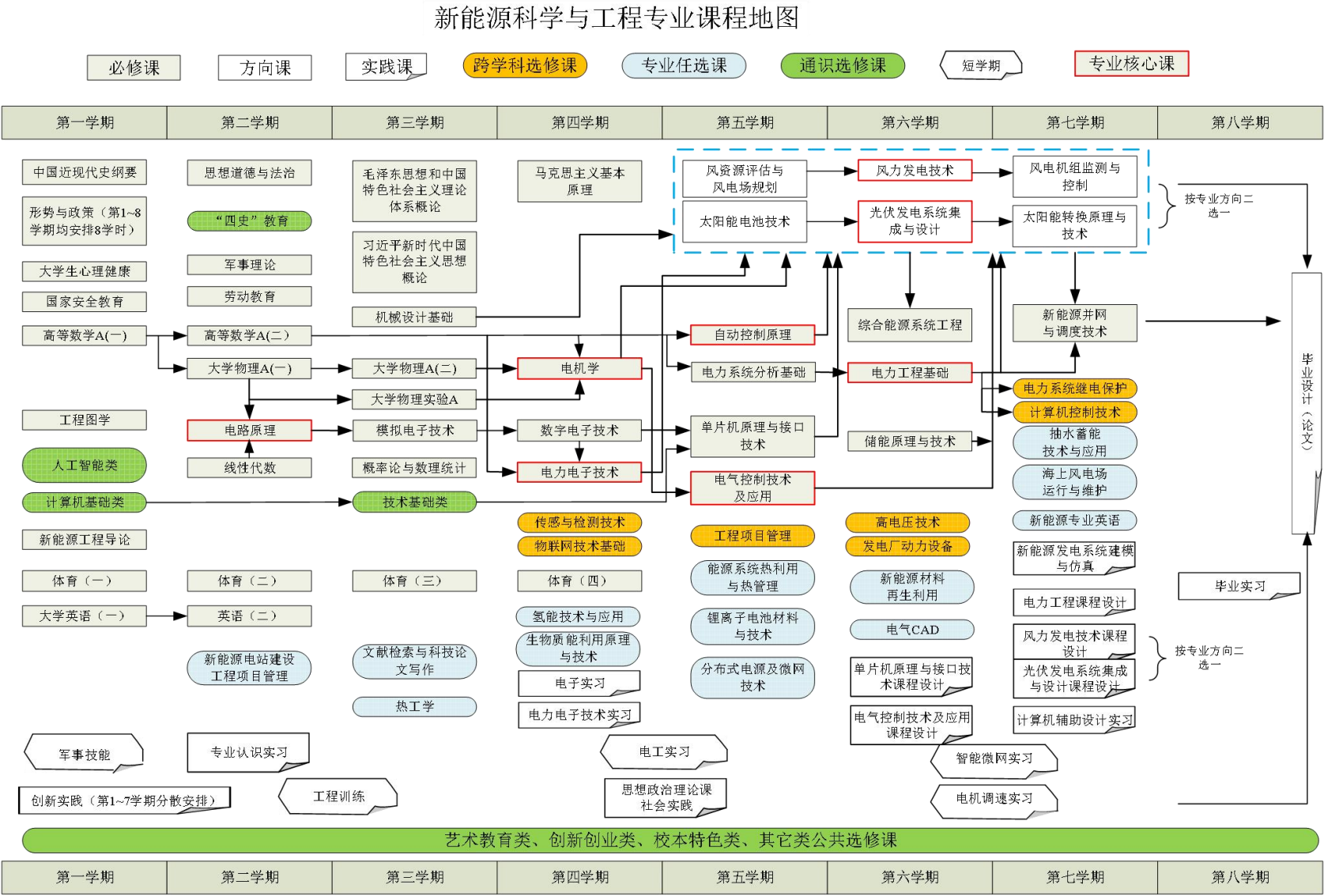
毕业学分要求 170 学分，不含学生素质拓展学分（第二课堂学分）。

十、学期教学进程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	周数
一短	▲	★	★																	3
第一学期	◇—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
第二学期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
二短	♂	♂																		2
第三学期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
第四学期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⊗	⊗	—	:	:	19
三短	♂	⊗																		2
第五学期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
第六学期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
四短	○	○																		2
第七学期	◇—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	:	:	19
第八学期	◎	◎	◎	◎	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲		18
合计																				160

符号说明：★军事技能 —课程教学 : 复习考试 ○课程设计 ♂工程训练 ♀认识实习 ⊗社会实践◇创新实践 ◎生产实习●毕业设计（论文）▲始业教育、毕业教育

十一、课程结构（课程地图）



十二、指导性教学计划表

1. 通识教育课程

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	实验	周学时	考核方式	开课学期	开课学院	起始周	备注
通识 必修课 (57)	171G11903	中国近现代史纲要 The Outline of Modern and Contemporary History of China	2.0	32		2	C	1	马院	1-16	
	171G11300	思想道德与法治 Ideological morality and rule of law	3.0	48			C	2	马院	1-16	
	171G12203	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Generality of Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics	2.0	32		2	X	3	马院	1-16	
	171G12201	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	3.0	48			X	3	马院	1-16	
	171G11704	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	3.0	48			X	4	马院	1-16	
	171G11304	形势与政策 Situation and Policy	2.0	每学期 8 学时			C	1-8	马院	5-16	
	331G1220a	大学物理 A (一) College Physics A1	3.0	48		3	X	2	电气	1-16	
	331G1220b	大学物理 A (二) College Physics A2	3.0	48		3	X	3	电气	1-16	
	331G1191a	高等数学 A (一) Advanced Mathematics A1	4.0	64		4	X	1	计算机	1-16	
	331G1191b	高等数学 A (二) Advanced Mathematics A2	4.0	64		4	X	2	计算机	1-16	
	331G11901	线性代数 Linear Algebra	2.0	32		2	C	2	计算机	1-16	
	171G11309	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3.0	48		3	C	3	计算机	1-16	
	351G12301	大学英语 (一) College English (I)	4.0	64		4	X	1	人文	1-16	
	351G12302	大学英语 (二) College English (II)	4.0	64		4	X	2	人文	1-16	
	081G11701 081G11702	大学生心理健康 Mental Health for College Student	2.0	32		2	C	1	学工	6-13	
	171G12501	大学生职业发展与就业指导 Career Development and Employment Guidance for College Students	2.0	32		3	C	1,6	创业	1-18	
	181G1251a 181G1251b 181G1251c 181G1251d	体育 Physical Education	4.0	144	128	2	Y	1-4	体育	2-17 实践	每学期理论 4、实践 32
	181G11300	军事理论 Military Theory	2.0	36		3	C	1	体育	2-13	
	171G24101	国家安全教育 National Security Education	1.0	16		2	C	1	马院	1-8	
	271LD2401	劳动教育 Labor Education	2.0	32	16		C	2	电气		
	271G1250a	大学物理实验 A	2.0	48	48	3	C	3	电气	1-16	

课程类别		课程代码	课程名称		学分	总学时	实验	周学时	考核方式	开课学期	开课学院	起始周	备注	
			College Physics Experiment											
通识必修课程小计					57.0	1044	192							
通识选修课 (15)	思政限选课		“四史”教育：党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史 "The Four Histories" Education: CPC History, PRC History, Reform and Opening-up History, Socialist Development History		1.0	16		2	C	2	马院	1-8	必选 1 门	
	人工智能通识限选课	161G12500	人工智能基础（通用） Basic Artificial Intelligence (General)		1.0	16		2	C	1	计算机	1-8	修读不少于 1 学分	
		271092501	电力大数据与人工智能 Power Big Data & Artificial Intelligent		2.0	32	0	2	C	1	电气	1-8		
	计算机基础类限选课	161G12301	大学信息技术基础 Programming Fundamentals		2.0	32	16	2	C	1	计算机	1-16	修读不少于 2 学分	
		161G12302	AOA 实践与应用 Advanced Office Automation Practice & Application		2.0	32	16	2	C	1	计算机	1-16		
		161G12304	Photoshop 应用基础 Fundamentals of Photoshop Application		2.0	32	16	2	C	1	计算机	1-16		
	技术基础类限选课	271Z12501	嵌入式编程语言 Embedded Programming Language		3.0	48	16	4	C	3	电气	1-12	修读不少于 3 学分	
		161G12306	Python 语言程序设计 Python Language Programming		3.0	48	16	3	C	3	计算机	1-16		
		161G12307	Java 语言程序设计 Java Language Programming		3.0	48	16	3	C	3	计算机	1-16		
	公共选修课 (8)	艺术教育类 Art Education Course				2.0	32		2	C	2-8	团委及相关学院	1-16	修读不少于 2 学分
		创新创业类 Innovative and Entrepreneurial Education Course				2.0	32		2	C	2-8	创业	1-16	修读不少于 2 学分
		171G11315	校本特色类 Feature course	大学生写作与沟通 College Students Writing and Communication		2.0	32		4	C	2-8	人文	1-16	任选不少于 4 学分
		171G11901		大学生核心素养导论 Introduction to College Students' Core Literacy		1.0	16		3	C	2-8	创业		
		401G11901		中国水文化概论 An Introduction to Chinese Water Culture		1.0	16		3	C	2-8	人文		
		271Z12512		工程伦理学` Engineering Ethics		2.0	32		2	C	2-8	电气	1-16	
其它类公共选修课 Other General Education				2.0	32		2	C	2-8	--	1-16			
通识选修课程小计					15.0	240	32							
通识课合计					72.0	1284	224							

备注：创新创业类选择创新创业学院开设的《创新创业基础：方法、案例与 AI 实践》等课程。

2. 专业教育课程

课程类别 Type of Course	课程代码 Course Code	课程名称 Name of Course	学分 Credit	总学时 Total hours	实验	周学时 学时	考核方式	开课学期	开课学院	起始周	辅修课程	备注
专业教育必修课 (42)	学科基础课 (27)	271Z12201 工程图学 Engineering Graphics	2.0	32	0	4	C	1	电气	1-8		
		271Z12202 电路原理 Principles of Circuits	4.0	64	8	4	Y	2	电气	1-16	F	※
		271Z12502 模拟电子技术 Analog Electronics Technology	3.0	48	8	4	Y	3	电气	1-14	F	
		271Z12503 数字电子技术 Digital Electronics Technology	3.0	48	8	4	Y	4	电气	1-10	F	◎
		271Z12504 单片机原理与接口技术 Single-chip Microcomputer Principle and Interface Technology	3.0	48	14	4	Y	5	电气	1-12	F	
		271091908 电机学 Electric Machines	3.0	48	8	4	Y	4	电气	1-12	F	※
		271Z12206 电力电子技术 Power Electronics Technology	3.0	48	10	4	C	4	电气	1-12		※
		271Z11901 自动控制原理 Automatic Control Theory	3.0	48	8	4	Y	5	电气	5-16	F	※
		271091901 新能源工程导论 New Energy Engineering Introduction	1.0	16	0	2	C	1	电气	1-8	F	
		271092301 机械设计基础 Fundamentals of Machine Design	2.0	32	0	4	C	3	电气	1-8		
		学科基础课小计		27.0	432	64						
	专业课 (15)	271Z11902 电气控制技术的应用 Electrical Control Technology and Application	3.0	48	10	4	Y	5	电气	1-12	F	※
		271Z12212 电力系统分析基础 Fundamentals of Power System Analysis	3.0	48	0	4	Y	5	电气	1-12		
		271092302 电力工程基础 Basis of Electrical Engineering	3.0	48	8	4	Y	6	电气	1-12	F	※
		271092312 储能原理与技术 Principle and Technology for Energy Storage	2.0	32	4	4	C	6	电气	9-16		
		271092502 综合能源系统工程 Integrated Energy System Engineering	2.0	32	0	4	C	6	电气	9-16		
		271092304 新能源并网与调度技术	2.0	32	4	4	C	7	电气	1-6		

课程类别		课程代码	课程名称	学分	总学时	实验	周学时	考核方式	开课学期	开课学院	起始周	辅修课程	备注
Type of Course		Course Code	Name of Course	Credit	Total hours								
			New Energy Grid Connection and Dispatching Technology										
		专业课小计			15.0	240	26						
		专业教育必修课合计			42.0	672	90						
专业教育选修课 (23)	风能利用方向模块 (7)	271092305	风资源评估及风电场规划 Wind resource assessment and wind farm planning	2.0	32	0	4	C	5	电气	1-8		至少选择1个专业方向
		271091915	风力发电技术 Wind Power Generation Technology	3.0	48	10	4	Y	6	电气	1-12	F, ※	
		271091916	风电机组监测与控制 Monitoring and Control of Wind Turbine Generator System	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		风能利用专业方向课小计			7.0	112	10						
	太阳能利用方向模块 (7)	271092317	太阳能电池技术 Solar Cell Technology	2.0	32	0	4	C	5	电气	1-6		至少选择1个专业方向
		271091918	光伏发电系统集成与设计 Integration and Design of Photovoltaic Power Generation System	3.0	48	10	4	Y	6	电气	1-12	F, ※	
		271092316	太阳能转换原理与技术 Principle and technology of solar energy conversion	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-8		
		太阳能利用专业方向课小计			7.0	112	10						
	限选课 (8)	271091920	高电压技术 High Voltage Technology	2.0	32	0	4	C	6	电气	1-8		跨学科课程, 4选2
		271091921	电力系统继电保护 Relay Protection of Power System	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		271Z12209	计算机控制技术 Technology of Computer Control	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		271091923	发电厂动力设备 Power Equipment of Power Plant	2.0	32	0	4	C	6	电气	1-8		
		151G12501	工程项目管理 Project Management in Engineering	2.0	32	0	4	C	5	电气	1-8		跨学科课程
		271Z12210	传感与检测技术 Sensor and Measurement Technique	2.0	32	4	4	C	4	电气	1-8		跨学科课程, 2选1
		271091925	物联网技术基础 Technical Foundation of Internet of Things	2.0	32	4	4	C	4	电气	1-8		

课程类别 Type of Course		课程代码 Course Code	课程名称 Name of Course	学分 Credit	总学时 Total hours	实验	周学时 学时	考核方式	开课学期	开课学院	起始周	辅修课程	备注
		限选课小计		8.0	128	4							
	任选课 (8)	271092318	能源系统热利用与热管理 Heat utilization and heat management in energy systems	2.0	32	0	4	C	5	电气	1-8		任选课 至少 修满 8 学分
		271092306	新能源材料再生利用 Renewable utilization of new energy materials	2.0	32	0	4	C	6	电气	1-8		
		271092307	新能源电站建设工程项目管理 Construction of new energy power stations project management	2.0	32	0	4	C	2	电气	1-8		
		271092503	热工学 Thermal Engineering	2.0	32	0	4	C	3	电气	9-16		
		271091931	生物质能利用原理与技术 Principle and Technology of Biomass Energy Utilization	2.0	32	0	4	C	4	电气	9-16		
		271092308	氢能技术与应用 Hydrogen Energy Technology and Applications	2.0	32	0	4	C	4	电气	9-16		
		271092309	抽水蓄能技术与应用 pumped storage technology and its application	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		271092310	海上风电场运行与维护 Operation and maintenance of offshore wind farms	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		271092319	锂离子电池材料与技术 Lithium ion battery materials and technology	2.0	32	0	4	C	5	电气	9-16		
		271091933	分布式电源及微网技术 Distributed Power Generation and Microgrid Technology	2.0	32	0	4	C	5	电气	1-8		
		271091935	新能源专业英语 Technical English for New Energy	2.0	32	0	4	C	7	电气	1-6		
		271092504	电气 CAD Electrical CAD	2.0	32	0	4	C	6	电气	1-8		
		271092505	文献检索与科技论文写作 Literature Retrieval and Scientific Paper Writing	2.0	32	16	2	C	3	电气	1-8		

课程类别 Type of Course	课程代码 Course Code	课程名称 Name of Course	学分 Credit	总学时 Total hours	实验	周学 时	考核 方式	开课 学期	开课 学院	起始 周	辅修 课程	备注
		任选课小计	8.0	128	0							
		专业教育选修课合计	23.0	368	14							
		专业教育课合计	65.0	1040	104							

3. 独立实践课程

序号	课程类别 Type of Course	课程代码 Course Code	课程名称 Name of Course	学分 Credit	周数	考核 方式	开设 学期	开设 学院	场所	辅修 课程	备注
1	通识教育 实践课 (4)	081G11901	始业教育 Orientation Education	--	0.5	C	一短		校内		
2		081G12500	军事技能 Military Skill Training	2.0	2	C	一短	学工	校内		
3		171G11904	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.0	2	C	长学 期+ 二短	马院	校内外		分散+集 中进行
4		081G11301	毕业教育 Graduation Education	--	0.5	C	8 末		校内		
		小计		4.0	5.0						
5	专业教育 实践课 (29)	271Z12511	创新实践 Innovative Practice	2.0	2	C	1-7	电气	校内		赛课融通
6		371091902	工程训练 Engineering Training	2.0	2	C	2 短	工训	校内		
7		271092506	专业认识实习 Professional Cognition Practice	1.0	1	C	2 末	电气	校外		
8		271Z12507	电子实习 Electronic Technology Practice	1.0	1	C	4 末	电气	校内		
9		271Z12508	电工实习 Electrical Engineering Practice	2.0	2	C	3 短	工训	校内		
10		271092507	计算机辅助设计实习 Computer Aided Design Practice	1.0	1	C	7 初	电气	校内		
11		271092508	电机调速实习 Motor Speed Control Technology Practice	1.0	1	C	4 短	电气	校内		
12		271092509	电力电子技术实习 Power Electronics Technology Practice	1.0	1	C	4 末	电气	校内		
13		271Z12506	单片机原理与接口技术课程 设计 Curriculum Design of Single-chip Microcomputer Principle and Interface Technology	1.0	1	C	6 初	电气	校内		
14		271092510	智能微网实习 Intelligent microgrid Practice	1.0	1	C	4 短	电气	校内		
15		271Z12509	电气控制技术及应用课程 设计 Curriculum Design of	1.0	1	C	6 初	电气	校内		

			Electrical Control Technology and Application								
16		271092511	电力工程课程设计 Curriculum Design of Power Engineering	1.0	1	C	7	电气	校内		
17		271092512	新能源发电系统建模与仿真 Modeling and Simulation of New Energy Power Generation System	1.0	1	C	7	电气	校内		
18		271092513	风力发电技术课程设计 Curriculum Design of Wind Power Generation Technology	1.0	1	C	7 初	电气	校内		对应风能利用模块选修
19		271092514	光伏发电系统集成与设计课程设计 Curriculum Design of Photovoltaic Power Generation System Integration	1.0	1	C	7 初	电气	校内		对应太阳能利用模块选修
20		271092515	毕业实习 Graduation Practice	2.0	4	C	8	电气	校外		
21		271092516	毕业设计（论文） Graduation Project (Thesis)	10.0	14	C	7 末-8	电气	校内外		
		小计		29.0	35						
实践课程合计				33.0	40						

备注：

- 1) 总学时=理论教学学时+实验学时；
- 2) 专业核心课（※）、跨学科选修课（□）、双语课（◎）等；
- 3) 考核方式栏，X 代表“学校组织考试”，Y 代表“学院组织考试”，C 代表“考查”。

十三、学分（学时）分配表

各模块学分学时分配

课程类别		学分							学时			
		必修学分		选修学分		小计	占总学分比例 (%)	课程教学		独立实践		
		课程 教学	集中 实践	课程 教学	集中 实践			课程 总学时	实验 学时	周数	折算 学时	
通识教育课程	数学与自然科学类	21	0	6	0	27	15.9	45.2	448	80	0	0
	人文社会科学类与其他	36	4	9	0	49	28.8		836	144	5	184
专业类课程	学科基础课	27	9	0	0	36	21.2	54.8	432	64	9	216
	专业课	15	20	15	0	50	29.4		480	36	26	624
	跨学科综合课	/	/	8	0	8	4.7		128	4	0	0
素质拓展		/	/	(5)		(5)						
合 计		132		38		170	/		2324	328	40	1024
占总学分（学时）比例（%）		77.6		22.4		/	/		/			
实践教学学分/学时占比						28.3%			40.4%			
以下工科专业填写												
类别									学分		比例（%）	
数学与自然科学类课程学分(≥15%)									27		15.9	

工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程学分($\geq 30\%$)	56.5	33.2
工程实践与毕业设计（论文）学分($\geq 20\%$)	35.5	20.9
人文社会科学类通识教育课程学分($\geq 15\%$)	51	30.0

说明：

- 1) 数学与自然科学类课程包括：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理 A、大学物理实验 A、人工智能通识类、计算机基础类、技术基础类。
- 2) 工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程：包括学科基础课、专业课、专业选修课程。
- 3) 表中的实践教学学分/学时=“指导性教学计划表”中的实验学分/学时+ 独立实践学分/学时。
- 4) 人文社会科学类与其他通识教育课程包括：思想道德与法治、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、马克思主义基本原理、中国近现代史纲要、大学生心理健康、体育、大学英语、形势与政策、军事技能、思想政治理论课社会实践等必修课程以及“四史”教育类、公共选修课等选修课程。
- 5) 独立实践中军事技能 2 周是 112 学时，其他按 24 学时一周计算。实践教学学分的理论课实验学分按实验学时/16 计算。

十四、课程与毕业要求达成映射矩阵

[illegible]

课程名称	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.工程与可持续发展		7. 工程伦理和职业规范			8.个人和团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
大学信息技术基础 / AOA 实践与应用 / Photoshop 应用基础										H	M													
嵌入式编程语言 / Python 语言程序设计 / Java 语言程序设计										H	M													
艺术教育类														M										
创新创业类							M																	
大学生写作与沟通																			M					
大学生核心素养导论														M										
中国水文化概论														M										
工程伦理学																M								
其它类公共选修课														M										
工程图学		H																	M					
电路原理		H		H				H																
模拟电子技术		H		H						M														
数字电子技术		H		H																				
单片机原理与接口技术						H			H		M							M						M
电机学			H		H				M															
电力电子技术			H		H	M																		
自动控制原理		H		H		H																		
新能源工程导论												M				M							H	H
机械设计基础		M										H												
电气控制技术及应用			H					H		M														
电力系统分析基础		M		H																				
电力工程基础			H		H								H											
储能原理与技术							H						M											
综合能源系统工程							M						H			M				H				

课程名称	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.工程与可持续发展		7. 工程伦理和职业规范			8.个人和团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
新能源并网与调度技术					M								H											
风源资源评估及风电场规划 / 太阳能电池技术							H						M						H					
风力发电技术 / 光伏发电系统集成与设计			H		H							H												
风电机组监测与控制 / 太阳能转换原理与技术								H					M											
高电压技术 / 电力系统继电保护													H											
计算机控制技术 / 发电厂动力设备													H											
工程项目管理																	M	M			H	H		
传感与检测技术 / 物联网技术基础		M								H														
能源系统热利用与热管理													M											
新能源材料再生利用													M			M								
新能源电站建设工程项目管理							M											M				M		
热工学		M					M																	
生物质能利用原理与技术							M					M												
氢能技术与应用							M					M												
抽水蓄能技术与应用							M						M									M		
海上风电场运行与维护							M	M				M												
锂离子电池材料与技术							M					M												
分布式电源及微网技术							M				M		M											
新能源专业英语																			M	M				M
电气CAD										M									M					
文献检索与科技论文写作											M													M
军事技能																	H	H						
思想政治理论课社会实践															H	H								
创新实践						H				M				M					H					

课程名称	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.工程与可持续发展		7. 工程伦理和职业规范			8.个人和团队		9.沟通		10.项目管理		11.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2
工程训练															H		H	H						
专业认识实习												M											H	H
电子实习											H										H			
电工实习												H									H			
计算机辅助设计实习										H											H			
电机调速实习									M													H		
电力电子技术实习															H						H			
单片机原理及接口技术课程设计						H			H		M													
智能微网实习																	H					H		
电气控制技术及应用课程设计							H	H		H														
电力工程课程设计								H											H					
新能源发电系统建模与仿真							H				H													
风力发电技术课程设计 / 光伏发电系统集成课程设计									H		H								H					
毕业实习												H								H		H		H
毕业设计（论文）			M		H	H			H		M		M			M			H				H	

备注：H：表示支撑度高；M：表示支撑度中；L：表示支撑度低。

十五、其他说明

1. 体质健康标准测试：学生每学年测试一次，具体测试时间、内容、测试方式，成绩评定等可参见《学生手册》中文件。
2. 素质拓展培育要求按照《浙江水利水电学院学生素质拓展学分实施办法》有关规定执行。
3. 学有余力的学生在学习第一专业的同时，攻读辅修专业、双专业双学位，完成辅修专业培养方案规定的课程且成绩合格者颁发辅修专业证书及双学位证书。辅修专业与主修专业为同一学科门类时，辅修专业修读课程成总学分要求不低于 30 学分；辅修专业与主修专业分属不同学科门类时，须加综合实践（论文）10 学分，且辅修总学分不低于 40 学分。辅修专业课程在指导性教学计划表中用“F”注明。
4. 创新实践从第一学期开始，第七学期结束，累计训练时长不少于 2 周。
5. 安全教育考核要求按照《浙江水利水电学院学生安全教育考核实施办法》有关规定执行。
6. 劳动教育要求按照《浙江水利水电学院学生劳动教育实施办法》有关规定执行。