

## 储能科学与工程专业 2020 版本本科培养方案

### 一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，具有储能科学与工程专业宽厚基础理论，系统掌握储能基本原理、储能装置与系统等方面专业知识，能够胜任储能科学与工程领域相关的工程设计、运行管理、技术开发、科学研究及教学等工作，富有家国情怀、职业操守和社会责任感，具有自主学习能力、创新精神和国际视野，在储能科学与工程领域具有竞争优势的栋梁之才。

培养目标可进一步细分为：

- (1) 熟悉本行业的技术标准和政策法规，家国情怀、职业操守和社会责任感；
- (2) 具有良好的人文素养和一定的工程项目管理、技术经济分析以及市场分析的能力；
- (3) 具有综合利用专业理论和工程技术知识解决储能科学与工程领域复杂工程问题的能力；
- (4) 具备从事科学研究、科技开发的能力；
- (5) 具有终身学习意识和较强的知识获取能力，具备适应时代技术发展的能力；
- (6) 具有组织协调和沟通的领导能力、跨文化的交流能力，成为所在领域的专业技术骨干或管理骨干。

### 二、毕业要求

1. 工程知识：具备较为扎实的数学、物理、自然科学知识；系统掌握储能原理与装置系统的基本理论与专业知识；并能够将其用于解决储能科学与工程及相关领域的复杂工程问题。
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储能科学与工程领域中复杂工程问题，获得问题的起因、影响因素和解决方案等有效结论。
3. 设计/开发解决方案：针对储能科学与工程领域中复杂工程问题，能够设计解决方案，开发满足要求的储能材料、装置及系统，并能够体现创新意识，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储能科学与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据分析、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对储能科学与工程相关领域中的复杂工程问题，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：能够基于储能科学与工程相关背景知识进行合理分析、评价储能科学与工程及相关领域的工程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：针对储能科学与工程相关领域复杂工程问题的工程实践，能够理解和评价其对环境、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团队成员或负责人的角色。

10. 沟通：能够就储能科学与工程相关领域的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。

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

12. 终身学习：掌握必要的体育锻炼技能，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。

### 三、工作领域及业务范围

储能科学与工程专业和人们的日常生活以及工业生产密切相关，是推动我国储能产业和能源高质量发展的关键，在国民经济中发挥着重要的作用。随着我国经济的快速发展和能源结构的调整，储能技术已成为未来能源行业的基础和主导，社会对本专业毕业生的需求在不断增加。

本专业根据行业特点、社会人才需求以及学生个人需求，学习电化学储能材料与器件（储电）、氢能与燃料电池技术（储氢）、储热技术与储能安全（储热）以及储能系统安全管理（储能安全）等专业知识。培养从事电化学电池、新能源汽车、智慧能源、太阳能等领域的设计与制造、技术开发、试验分析、运营维护、技术管理、教学科研等方面工作的引领科技创新、行业发展、社会进步的栋梁之材。

### 四、专业核心课程

专业核心课程：工程热力学 A（双语）、工程流体力学 A（双语）、传热学、储能原理、电化学储能基础、氢能技术及应用、储热技术及应用、储能测试技术、储能系统安全管理等。

### 五、最低毕业学分要求

最低毕业学分由基本学分、第二课堂学分、拓展课程学分构成，为 165+4+4。其中，理论课程教学 123.5 学分、1976 学时，实践环节 41.5 学分，第二课堂 4 学分，拓展课程 4 学分。

### 六、基本学分结构

课程模块	必修学分	选修学分	总学分	占基本学分比例
通识教育课程	39 (30+9)	10	49	29.7%
专业大类基础课程	58.5 (50+8.5)	0	58.5	35.5%
专业课程	45.5 (21.5+24)	12	57.5	34.8%
其中：实践环节课程	41.5	0	41.5	25.2%

### 七、学制和修业年限

学制 4 年，修业年限 3~6 年。

## 八、授予学位

工学学士学位。

**储能科学与工程专业本科教学进程表**

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
通识教育必修课程	G18101	马克思主义基本原理	3	48	48			3		
	G18202	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	48			4		
	G18302	中国近现代史纲要	3	48	48			2		
	G18403	思想道德与法制	3	48	48			1		
	G18501	形势与政策 (1)	0.5	16	16			2		
	G18502	形势与政策 (2)	0.5	16	16			4		
	G18503	形势与政策 (3)	0.5	16	16			6		
	G18504	形势与政策 (4)	0.5	16	16			7		
	G13101	体育 (1)	0.5	24	24		8	1		
	G13102	体育 (2)	0.5	24	24		8	2		
	G13103	体育 (3)	0.5	24	24		8	3		
	G13104	体育 (4)	0.5	24	24		8	4		
	G13105	体育 (5)	0.5	24	24		8	5		
	G13106	体育 (6)	0.5	24	24		8	6		
	G12901	大学英语 (1) (预备级)	0	32	32		16	1		不计入毕业学分
	G12902	大学英语 (2)	2	32	32		16	1		
	G12903	大学英语 (3)	2	32	32		16	2		
	G12904	大学英语 (4)	2	32	32		16	3		
	G08510	计算思维与人工智能基础	2	32	32		8	1		
	G08505	C 程序设计	2.5	40	40		8	2		
G30103	大学生心理健康教育	0.5	8	8		8	1			
G30102	军事理论	2	32	16		20	1			
小 计			30	640	624					
通识教育选修课程	国家安全教育类课程		1	16	16					至少修读
	创新创业类课程		2	32	32					至少修读
	美育类课程		2	32	32					至少修读
	能源资源科学概论		1	16	16					建议修读
	人文社科类课程		2	32	32					
	经济管理类课程		2	32	32					
体育文化类课程		2	32	32						

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

	科学技术类课程	2	32	32					
	工程项目管理类课程	2	32	32					指定选修
	通识教育选修课程至少修读	10	160	160					
通识教育课程至少修读 40 学分									

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注	
				总学时	讲授	实验					
专业大类基础课程	M10851	高等数学 A (1)	2	32	32		8	1	考试		
	M10852	高等数学 A (2)	3	48	48		16	1	考试		
	M10853	高等数学 A (3)	3	48	48		16	2	考试		
	M10854	高等数学 A (4)	3	48	48		16	2	考试		
	M14901	大学物理 A (1)	3.5	56	56		16	2	考试		
	M14902	大学物理 A (2)	3.5	56	56		16	3	考试		
	M10855	线性代数	2	32	32		16	3	考试		
	M10856	概率论与数理统计	2.5	40	40		16	3	考试		
	M02642	工程力学 C	4.5	72	72		16	3	考试		
	M03102	工程图学 B	3.5	56	56		16	2	考试		
	M17219	电工技术与电子技术 C	3	48	48		16	4	考试		
	M03203	机械设计基础 A	3	48	44	4		5	考试		
	M14440	工程材料基础	2	32	32			4	考试		
	M17501	能源与动力专业导论	0.5	8	8			1	考查		
	M17502	工程热力学 A (双语)	4	64	56	8	8	4	考试		
	M17503	工程流体力学 A (双语)	3.5	56	56		16	4	考试		
	M17504	传热学	3.5	56	56		8	5	考试		
	小 计			50	800	788					
	专业大类基础课程至少修读 50 学分										

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
专业主干课	M17316	工程化学基础	1.5	24	24			4	考试	
	M17301	储能原理	3	48	46	2	16	5	考试	
	M17318	流体机械原理与储能应用	2	32	30	2	8	5	考试	
	M17317	环境工程基础	1.5	24	24			6	考试	

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注	
				总学时	讲授	实验					
识 课 程	M17302	电化学储能基础	3	48	46	2	16	6	考试		
	M17303	氢能技术与应用	2	32	32		8	6	考试		
	M17304	储热技术及应用	2	32	32		8	6	考试		
	M17306	学科前沿讲座	1	16	16			6	考查		
	M17307	储能测试技术	2.5	40	32	8	8	6	考试		
	M17308	储能系统安全管理	2	32	32			7	考试		
	M17162	能源动力工程项目管理	1	16	16			7	考试		
	小计			21.5	344	324	20				
专 业 选 修 课	M17514	制冷与空调工程基础	2	32	32			6	考试		
	M17515	热能与动力工程基础	2	32	32			6	考试		
	M17516	智慧能源概论	2	32	32			6	考查		
	M17122	流动与传热数值计算	2	32	24	8		6	考查		
	M17225	电力系统基础(双语)	2.5	40	32	8	8	6	考试		
	M17309	电力系统储能应用技术	2	32	32			7	考试		
	M17310	新能源与分布式发电	2	32	32			7	考查		
	M17311	新能源汽车技术	2	32	32			7	考试		
	M17312	材料与系统计算与模拟	2	32	32			7	考试		
	M17313	压缩空气储能技术	2	32	32			7	考试		
	M04230	大数据处理技术	2	32	32			7	考试		
	M17524	电子设备热管理	2	32	32			7	考试		
	专业选修课程至少选修			8							
	专业主干和选修课程至少修读			29.5	472						
跨 专 业 选 修 课 程	I17105	输配电技术	2	32	32			6			
	I11103	行政职业能力基础	2	32	32			5			
	I08301	网络技术与应用	2	32	32			5			
	I10152	人工智能控制	2	32	32			6			
	I01403	新能源与未来采矿	2	32	32			5			
	I08402	物联网工程导论	2	32	32			5			
	I03628	机械产品三维设计	1	16	16			5			
	I03626	智能系统与智慧工厂	2	32	32			7			
	I08401	大数据可视化	2	32	32			5			
	I22102	能源法与矿业法学	2	32	32			6			
跨专业选修课程至少选修			4	64							
专业知识课程至少修读 33.5 学分											
理论教学总学分: 123.5 学分											

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
通识教育实践	P18203	思想政治理论课实践	2	2周				4		
	P12901	大学英语口语 (2)	1	16				1		
	P12902	大学英语口语 (3)	1	16				2		
	P08516	计算思维与人工智能基础实验	1	32				1		
	P08512	C 程序设计上机实践	1	32				2		
	P30104	军事训练	2	2周				1		
	P30101	劳动教育与实践	1	32				2-7		
		小 计	9							
专业大类基础实践	P10901	物理实验 (1)	1	32				2		
	P10902	物理实验 (2)	1	32				3		
	P04404	电工技术与电子技术实验 C	0.5	16				4		
	P03109	工程图学实验 B	1	32				3		
	P03273	金工实习 C	2	2周				2		
	P03290	机械设计基础 A 课程设计	2	2周				5		
	P17502	工程流体力学 (A) 实验	0.5	16				4	考查	
	P17503	传热学实验	0.5	16				5	考查	
	小 计	8.5								
专业实践	P17301	专业综合训练	1	1周				7	考查	
	P17302	专业课程设计	2	2周				7	考查	
	P17303	认识实习	1	1周				4	考查	
	P17304	生产实习	3	3周				6	考查	
	P17305	创新创业实践	2	2周				7	考查	
	P17306	毕业设计	15	15周				8	考查	
		小 计	24							
实践教学总学分：41.5 学分										

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
第二	S30103	社会实践	2					2-7		
	S30102	公益志愿服务	1					2-7		

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课堂	S30104	校园文化活动 (含美育实践)	1					2-7		
	小 计		4							
	第二课堂总学分: 4 学分									
拓展课程	E17101	计算流体力学	2	32	32			6	考查	建议修读学生也可另外从专业拓展课组中选择
	E17102	数值传热学	2	32	32			6	考查	
	E17105	微纳尺度传热传质	2	32	32			6	考查	
	E17106	能源大数据技术	2	32	32			7	考查	
	E17107	多相流体动力学与传热	2	32	32			6	考查	
	E17108	能源互联网技术	2	32	32			7	考查	
	拓展课程总学分: 4 学分		4	64	64					

## 储能科学与工程专业毕业要求细分表

毕业要求	毕业要求细分指标点
1. 工程知识：具备较为扎实的数学、物理、自然科学知识；系统掌握储能原理与装置系统的基本理论与专业知识；并能够将其用于解决储能科学与工程及相关领域的复杂工程问题。	1.1 掌握从事储能科学与工程工作所需的数学与自然科学知识，具备数学分析和计算能力；
	1.2 掌握从事储能行业工作所需的热学、化学、力学、材料、机械等工程基础知识和理论；
	1.3 掌握电工电子、计算机、控制的工程基础知识，能将其应用于储能科学与工程问题中的检测与控制的分析与设计；
	1.4 综合运用电化学储能、储热技术、氢能技术、储能测试技术等专业知识，掌握解决工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。
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储能科学与工程领域中复杂工程问题，获得问题的起因、影响因素和解决方案等有效结论。	2.1 能够利用本学科科学原理对储能科学与工程领域复杂工程问题进行识别和判断；
	2.2 能够利用本学科科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题；
	2.3 能够对复杂储能科学与工程问题解决方案的合理性进行论证，并通过文献检索获取相关问题的不同理解与认知，获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：针对储能科学与工程领域中复杂工程问题，能够设计解决方案，开发满足要求的储能材料、装置及系统，并能够体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 理解储能科学与工程领域相关的国际和国内标准和技术规范，掌握和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；
	3.2 能够针对特定需求，在设计中能够考虑社会、安全、健康、法律、文化及环境等因素条件下，设计符合设计目标的储能材料、装置与系统，并体现创新意识。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对储能科学与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、数据分析、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够针对复杂储能科学与工程问题，通过文献研究提出解决方案，并能根据研究对象和目的，设计安全合理的实验研究方案，技术路线；
	4.2 能够根据实验方案构建实验系统，安全开展实验，正确地采集实验数据；
	4.3 能够对实验结果进行综合分析，获得合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对储能科学与工程相关领域中的复杂工程问题，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 能够通过图书馆、互联网等信息检索工具，进行资料查询、文献检索，掌握运用现代信息技术和工具获取相关信息的基本方法，获取储能科学与工程领域理论与技术的最新进展；
	5.2 掌握储能科学与工程相关领域的现代分析工具和技术手段，并理解其局限性；
	5.3 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，能够针对复杂储能科学与工程问题进行分析、计算与设计。
6. 工程与社会：能够基于储能科学与工程相关背景知识进行合理分析、评价储能科学与工程及相关领域的工程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。	6.1 了解储能科学与工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；
	6.2. 具有储能科学与工程和社会实践经历，能客观评价储能科学与工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响。

毕业要求	毕业要求细分指标点
7. 环境和可持续发展: 针对储能科学与工程相关领域复杂工程问题的工程实践, 能够理解和评价其对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 熟悉环境保护的相关法律规定, 具有保护环境和可持续发展的社会责任感; 7.2. 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考储能科学与工程实践的可持续性, 评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
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。	8.1 较好掌握人文社会科学知识, 具有良好的人文社会科学素养; 理解社会主义核心价值观, 热爱祖国, 具有推动民族复兴和社会进步的责任感, 了解中国国情; 8.2 能够在工程实践中理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。
9. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担团队成员或负责人的角色。	9.1 能够理解团队中每个角色的含义以及角色在团队中的作用; 9.2 具有一定的组织、协调和指挥团队的能力, 能够对团队工作进行分配和管理。
10. 沟通: 能够就储能科学与工程相关领域的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。	10.1 了解储能科学与工程学科和交叉学科的国内外发展趋势和前沿技术, 具有一定的国际视野; 10.2 具有良好的英语听、说、读、写能力, 能就储能科学与工程专业问题进行基本沟通和交流; 10.3 能够以口头、文稿和图表等方式, 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。
11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。	11.1 掌握储能科学与工程项目中涉及的管理原理和经济决策方法; 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; 11.2 能够在多学科环境下, 在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。
12. 终身学习: 掌握必要的体育锻炼技能, 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。	12.1 具有必要的体育锻炼技能; 12.2 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性; 掌握自主学习的方法, 具备自主学习的能力; 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。

### 储能科学与工程专业毕业要求与课程体系矩阵图

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
马克思主义基本原理																				H										
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																				H										
中国近代史纲要																				H										
思想道德修养与法律基础																H				H										
形势																									H					

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
与政策																														
体育 1-6																						H							H	
大学英语 1-4																								H						
计算思维与人工智能基础			H																											
C 语言程序设计			H										H																	
大学生心理健康教育																						H								
经济管理类课程																											H			
军事理论																														

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
高等数学 A1-4	H																													
大学物理 A1-2	H																													
线性代数	H																													
概率论与数理统计	H																													
工程力学 C		H																												
工程图学 B														H											H					
电工技术与电子技术 C			H																											
机械设计基础 A		H																												

储能科学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
工程材料基础		H																												
能源与动力工程专业导论													H					H						H						H
工程热力学 A		H			H		H				H														H					
工程流体力学 A		H			H	H					H														H					
传热学		H		H		H					H	H																		
储能原理		H		H								H															H			
电化学储能基础		H			H	H					H																			
氢能技术及应用							H	H										H												

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识 与社会		7.环境 和可持 续发展		8.职业 规范		9.个人 和团队		10.沟通			11.项目 管理		12.终身 学习	
	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	8. 1	8. 2	9. 1	9. 2	10. 1	10. 2	10. 3	11. 1	11. 2	12. 1	12. 2
储热 技术 及应 用		H					H						H																	
储能 系统 安全 管理		H		H					H																					
储能 化学 与材 料基 础		H			H	H																								
储能 测试 技术		H			H					H			H																	
学科 前沿 讲座												H	H										H						H	
热工 过程 控制			H									H																		
专业 选修 课						H								H				H												
思想 政治																			H											

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
理论课实践																														
大学英语口语(2~3)																								H						
计算思维与人工智能基础实验			H																											
C语言上机实践													H																	
军事训练																						H							H	
劳动教育与实践																							H						H	
物理实验(1~2)										H																				
电工技术与电子技术实										H																				

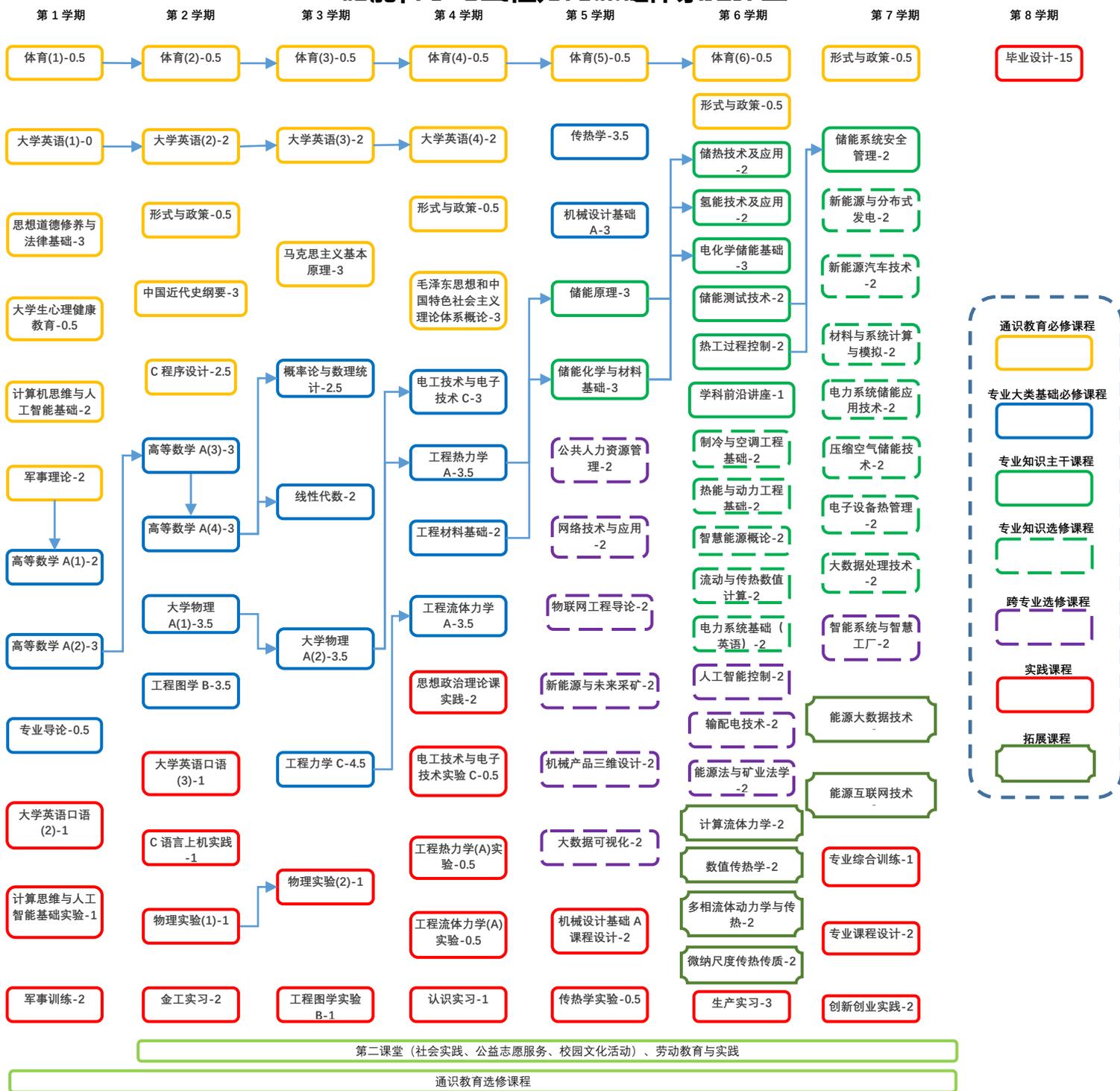
储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识与社会		7.环境和可持续发展		8.职业规范		9.个人和团队		10.沟通			11.项目管理		12.终身学习	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
验 C																														
工程图学实验 B										H																				
金工实习 C								H									H													
机械设计基础 A 课程设计								H								H										H				
工程流体力学(A)实验										H	H	H											H							
传热学实验										H	H	H											H							
专业综合训练				H			H										H						H							
专业课程设计					H			H	H								H						H							
认识实习					H											H	H	H					H							
生产实习					H												H		H				H							

储能学与工程专业 2020 版本本科培养方案

课程名称	毕业要求																													
	1.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.知识 与社会		7.环境 和可持 续发展		8.职业 规范		9.个人 和团队		10.沟通			11.项目 管理		12.终身 学习	
	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	3. 1	3. 2	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	5. 3	6. 1	6. 2	7. 1	7. 2	8. 1	8. 2	9. 1	9. 2	10. 1	10. 2	10. 3	11. 1	11. 2	12. 1	12. 2
创新创业 实践										H	H	H	H													H				
毕业 设计							H		H				H			H			H							H		H		
社会 实践																	H													
公益 志愿 服务																			H											
校园 文化 活动 (含 美育 实践)																							H							

### 储能科学与工程方向课程体系拓扑图



### 储能科学与工程专业拓展课程表

课程性质	课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
				总学时	讲授	实验				
本硕一体化课程组	E17101	计算流体力学	2	32	32			6	考查	
	E17102	数值传热学	2	32	32			6	考查	
	E17103	高等流体力学	2	32	32			7	考试	
	E17104	高等传热学	2	32	32			7	考试	
	小计			8						
专业高阶选修课拓展课程组	E17105	微纳尺度传热传质	2	32	32			6	考查	
	E17106	能源大数据技术	2	32	32			7	考查	
	E17107	多相流体动力学与传热	2	32	32			6	考查	
	E17108	能源互联网技术	2	32	32			7	考查	
	小计			8						

### 储能科学与工程专业辅修专业/学位

课程编号	课程名称	学分	课内学时数			课外指导学时	建议选修学期	考核方式	备注
			总学时	讲授	实验				
M17502	工程热力学 A (双语)	4	64	56	8	8	4	考试	
M17503	工程流体力学 A (双语)	3.5	56	56		16	4	考试	
M17504	传热学	3.5	56	56		8	5	考试	
M17314	工程化学基础	1.5	24	24			4	考试	
M17301	储能原理	3	48	46	2	16	5	考试	
M17318	流体机械原理与储能应用	2	32	30	2	8	5	考试	
M17315	环境工程基础	1.5	24	24			6	考试	
M17302	电化学储能基础	3	48	46	2	16	6	考试	
M17303	氢能技术与应用	2	32	32		8	6	考试	
M17304	储热技术及应用	2	32	32		8	6	考试	
M17306	学科前沿讲座	1	16	16			6	考查	
M17307	储能测试技术	2.5	40	32	8	8	6	考试	
M17308	储能系统安全管理	2	32	32			7	考试	
M17316	能源动力工程项目管理	1	16	16			7	考试	
P17503	传热学实验	0.5	16		16		5	考查	
P17510	毕业设计	5	5周				8		辅修学位
合计	辅修专业	30	552	500	52				
	辅修学位	35							