

普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）： 三明学院

学校主管部门：福建省教育厅

专业名称：储能科学与工程

专业代码：080504T

所属学科门类及专业类：工学 能源动力类

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：202307

专业负责人：苏志忠

联系电话：15080057005

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	三明学院	学校代码	11311
邮件编码	365004	学校网址	www.fjsmu.edu.cn
学校办学基本类型	☐ 教育部直属院校 ☐ 其他部委所属院校 ☒ 地方院校 ☒ 公办 ☐ 民办 ☐ 中外合作办学机构		
现有本科专业数	50	上一年度全校本科招生人数	3550
上一年度全校本科毕业生人数	3456	学校所在省市区	福建省三明市三元区
已有专业学科门类	☐ 哲学 ☒ 经济学 ☒ 法学 ☒ 教育学 ☒ 文学 ☐ 历史学 ☒ 理学 ☒ 工学 ☐ 农学 ☐ 医学 ☒ 管理学 ☒ 艺术学		
学校性质	☒ 综合 ☐ 理工 ☐ 农业 ☐ 林业 ☐ 医药 ☐ 师范 ☐ 语言 ☐ 财经 ☐ 政法 ☐ 体育 ☐ 艺术 ☐ 民族		
专任教师总数	884	专任教师中副教授及以上职称教师数	400
学校主管部门	福建省教育厅	建校时间	2004 年
首次举办本科教育年份	2003 年		
曾用名	无		
学校简介和历史沿革（150 字以内）	三明学院是 2004 年 5 月经教育部批准成立，是福建省人民政府举办的全日制普通本科高校，是福建省一流应用型建设高校，福建省硕士学位授予单位培育项目建设高校。2018 年 12 月通过教育部本科教学工作审核评估。2022 年学校在软科中国大学排名中位居全省第 12 位。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况（300 字以内）	近五年学校新增人工智能、机器人工程、思想政治教育、创业管理、数字经济、智能建造与智慧交通等 6 个专业；停招工业设计、光电信息科学与工程、通信工程、电子科学与技术、资源环境科学等 5 个专业；撤销政治学与行政学专业。		

2. 申报专业基本情况

专业代码	080504T	专业名称	储能科学与工程
学位授予门类	工学	修业年限	四年
专业类	能源动力类	专业类代码	0805
门类	工学	门类代码	08
所在院系名称	资源与化工学院		
学校相近专业情况			
相近专业 1			该专业教师队伍情况
相近专业 2			该专业教师队伍情况
相近专业 3			该专业教师队伍情况
增设专业区分度 (目录外专业填写)			
增设专业的基础要求 (目录外专业填写)			

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	随着双碳政策确立、新能源产业蓬勃发展，储能技术的创新突破成为带动能源格局革命性、颠覆性调整的引领技术。福建省的宁德时代、厦钨新能源等头部企业已全面开展储能领域全产业链生产、研发和应用，并将储能作为主要支撑业务，对一线人才需求旺盛。该专业面向区域重大能源转型与新能源企业迫切需求，培养电化学储能及其材料等方向应用型工程技术人才。该专业毕业生可在新能源/储能材料、功能新材料、新能源汽车、能源化工、电力系统和节能环保等相关领域，从事储能方面的生产技术管理、试验分析、工程设计、研究开发与教育服务等方面工作。
人才需求情况（请加强与用人单位的沟通，预测用人单位对该专业的岗位需求。此处填写的内容要具体到用人单位名称及其人才需求预测数） 为满足国家构建“清洁低碳、安全高效”新能源体系，更好地服务国家能源战略，实现“碳达峰碳中和”重大战略目标。2022年3月，国家发展改革委、国家能源局印发《“十四五”新型储能发展实施方案》，进一步明确储能领域的发展目标和重点任务，预计到2030年，实现新型储能全面市场化发展，预期新型储能装机规模达到150GW。 当前，我国新型储能市场处于快速发展增长期，储能领域人才严重不足。教育部、国家发展改革委和国家能源局在2020年2月联合印发《储能技术专业学科发展行动计划(2020—2024年)》，明确提出应当加快培养储能领域急需紧缺人才。 十年来，福建省在储能领域的生产、研发和应用方面取得长足进步，聚集宁德时代新能源科技股份有限公司、厦钨新能源材料有限公司和福建翔丰华新能源材料有限公司等知名企业，对储能方面人才需求潜力巨大。 1. 厦钨新能源材料股份有限公司是从2002年起，投入重金在三明及周边地区设立分公司，建设钴酸锂、锰酸锂、三元材料及磷酸铁锂等生产线。 2. 上海纬景储能科技有限公司，长期致力于新型储能技术的研发和储能电池的智能制造。2023年在三明高新区投资60亿元，建设锌铁液流电池生产生产线。 3. 福建翔丰华新能源材料有限公司是一家集研发、生产和销售锂离子电池用高端石墨类、硅碳类负极材料等新型储能材料的高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业。 4. 三明市海斯福化工有限责任公司主要为新能源、氟医药、半导体、5G通信、氟新材料等领域提供技术和产品支持。 此外还有福建三农新材料、福建三明金氟化工、福建中欣氟材、福建雅鑫电子和三立福新材料等20多家区域龙头含氟储能或电子级产品生产企业。	

通过对福建省多家储能领域知名企业等的调研交流，了解用人单位对储能技术专业复合应用型人才需求高速增长，每年达 300 人以上，对人才职业能力要求呈多样化。

目前，福建省的厦门大学、福州大学和福建师范大学等开设储能科学与工程专业，主要面向福建沿海新能源基地的储能新技术开发与新材料研究等岗位，且不能完全满足储能企业岗位的技术人才需求。为此，三明学院设置储能科学与工程专业，将有助于解决福建省储能技术一线工程技术人才数量短缺、质量不高等问题，从空间布局上保障福建省全域新能源领域可持续、快速发展。三明学院储能科学与工程专业预计每年 50 名左右毕业生将进入各类储能公司工作。

申报专业人才需求调研情况 (可上传合作办学协议等)	年度计划招生人数	50
	预计升学人数	10
	预计就业人数	40
	其中：三明厦钨新能源材料有限公司	10
	福建翔丰华新能源材料有限公司	10
	福建三明金氟化工科技有限公司	5
	三明市海斯福化工有限责任公司	10
	德尔曼（福建）智能科技有限公司	5

4. 申请增设专业人才培养方案

储能科学与工程培养方案

一、专业所属学科及专业名称、代码

学科门类：工学

类 别：能源动力类

中文名称：储能科学与工程

英文名称：Energy Storage Science and Engineering

代 码：080504T

二、人才培养目标

储能科学与工程专业以新工科人才培养为导向，以服务国家双碳战略和区域重大产业需求，促进清洁低碳、安全高效的区域现代能源产业体系构建为目标，以国内储能技术产业的发展需求为牵引，坚持立德树人根本任务，通过化学、材料、能源、电气等多学科多领域交叉融合与协同创新，致力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，掌握电化学储能和储氢材料等储能领域基础知识和专业技能，能够从事储能及其交叉领域生产管理、工程设计、技术服务与科学研究等工作的高素质应用型人才。

本专业毕业生经过五年左右储能行业的工作实践，预期能够达到以下目标：

1. 具备良好的人文素养、职业道德操守和社会责任感，熟悉所从事领域的标准、规范、政策、法律法规，能够自觉从工程伦理、道德与法律、安全与环境、经济与可持续发展等方面理解和解决储能相关领域的复杂工程问题。

2. 具备熟练运用储能学科专业知识并利用现代技术手段和先进实验方法，进行分析、评价与解决储能技术、储能材料等领域企业应用开发、生产组织等环节中出现的问题的能力，并具有应对危机与突发事件的能力。

3. 拥有团队精神，能够进行有效沟通和交流，具有储能工程项目实施和管理能力，能够在团队 中发挥作用；

4. 具有宽广的国际化视野，能够准确把握储能技术相关国际前沿技术发展动态，具备终身学习及自我提高的能力。

三、毕业要求

各指标点全部由相关教学活动支撑，学生通过系统的课程学习与实践环节的锻炼，应达到本专业如下毕业要求：

1. 思想品德：具有坚定正确的政治方向，良好的思想品德和健全的人格，热爱祖国，热爱人民，拥护中国共产党的领导；具有科学精神、人文修养、职业素养、社会责任感和积极向上的人生态度，了解国情社情民情，践行社会主义核心价值观。

2. 工程知识：系统地掌握数学、自然科学、工程技术、能源动力、新能源、储能科学与工程、人文社会科学等相关学科基础知识，能够将数学、自然科学、工程基础和专业知

3. 问题分析：对储能科学与工程专业相关科学研究和产业发展历史、现状及未来发展趋势有所了解，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复杂储能技术及规模化应用问题，以获得有效结论。

4. 设计/开发解决方案：掌握本专业所需的数学、物理、化学、材料、工程等学科的基本知识，能够针对复杂储能系统应用问题提出设计/开发的解决方案，设计满足需求的储能材料、器件与系统，并能够在工艺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。

5. 研究：掌握科学技术研究方法，具有良好的科学素养、学习能力、系统思维能力 及适应发展能力；能够基于科学原理并采用科学方法对储能系统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；具备在新能源、储能技术、动力工程及工程热物理、电气工程及相关学科进一步深造的基础。

6. 使用现代工具：能够针对复杂储能系统技术与工程问题，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，包括对复杂储能系统技术与工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

7. 工程与社会：具有综合应用基本原理、技术、方法及模拟仿真解决储能实际问题的能力；能够基于能源生产消费与储能相关背景知识合理分析和评价储能系统工程解决方案，并理解应承担的责任。

8. 环境和可持续发展：能够理解和评价复杂储能系统与实施的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

9. 职业规范：具备良好的文化和科学素养，掌握科学的世界观和方法论，富有求实创新的意识；具有人文社会科学素养、社会责任感和健康的体质，能够在储能系统工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

10. 个人和团队：具有高度的社会责任感和良好的协作精神；能够在多学科背景下的团队中承担成员和负责人的角色，确保各项任务的良好执行。

11. 沟通：能够就复杂储能系统技术与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；具有良好的外语读写与交流能力，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。

12. 项目管理：掌握储能及相关行业所必需的经济决策、管理原理等多学科知识，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，实现储能系统工程项目的良好执行。

13. 终身学习：系统掌握储能科学与工程基本理论、基本知识和基本技能，了解储能技术的知识体系和发展趋势，具有自主终身学习的能力和适应发展的意识。

四、修业年限与学位授予

修业年限：基本学制 4 年，弹性学习年限 3-8 年

学位授予：取得毕业资格，德、智、体、美、劳考核合格，并达到《中华人民共和国学位条例》和三明学院规定的授予学士学位的条件，授予工学学士学位。

五、主干学科

能源科学与技术、化学工程与技术

六、核心课程

物理化学、电化学原理与方法、材料热力学、储能材料与表征、材料化学、新能源材料、储能科学与技术、氢能与燃料电池、工程制图及 CAD、电工与电子技术、先进锂离子电池材料、新能源材料、电池生产工艺学、储能技术前沿、化工原理及实验。

七、主要实践教学环节

实践环节包括：基础实验、专业实验、生产实习、课程设计、毕业论文（设计）、毕业实习等。

八、课程体系与核心能力对应矩阵

课程环节与核心能力		1 思想品德	2 工程知识	3 问题分析	4 设计/开发解决方案	5 科学研究	6 使用现代工具	7 工程与社会	8 环境和可持续发展	9 职业规范	10 个人和团队	11 沟通	12 项目管理	13 终身学习
通识必修课程	思想道德与法治	H						M		M				
	中国近现代史纲要	H								M				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	H							M					
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	H							M					
	马克思主义基本原理	H								M				
	大学外语										M	M		L
	大学信息技术与应用	M				L	H							
	大学体育	M									L			H
	军事理论	H								M				
	军事技能	H									M			
	国家安全教育	H								M				
	劳动教育	M								M	L			
	大学语文或应用文写作									L	L	M		
	创业基础							H			M	L		
	创新基础							M			L		H	
	就业指导	H								M				L
	职业生涯与发展规划								L	M				H
	形势与政策	H												M
通识选修课	中国共产党简史	H									M			
	马克思主义经典著作选读等课程（7选1）	H									M			
	大学生心理健康教育	H										L		M
	艺术类课程										M	L		M
	绿色教育类课程	M						M	M					
	人文社科类（理工）	M						M	M					

备注：“H”表示相关性高；“M”表示相关性中；“L”表示相关性低；明显不相关的不填。

课程环节与核心能力		1 思想品德	2 工程知识	3 问题分析	4 设计/开发 解决方案	5 研究	6 使用现代工具	7 工程与社会	8 环境和可持续发展	9 职业规范	10 个人和团队	11 沟通	12 项目管理	13 终身学习
学科专业基础课	专业导论	H		M					L			L		
	高等数学 B（一）		H	M				L						
	高等数学 B（二）		H	M				L						
	线性代数		H	M				L						
	概率论与数理统计		H	M				L						
	高级语言程序设计 (Python_B)		M				M							M
	大学物理 B		H	M						M				
	大学物理实验 B		H	L						M				
	工程制图及 CAD		H		M		H							
	电工与电子技术		M	L	H									
	无机化学				M		M							
	无机化学实验				H		L		L					
	分析化学				M	M	M							
	分析化学实验				H		L		L					
	有机化学			M	M				L					
	有机化学实验				H		L		L					
	物理化学(一)			M	M				L					
	物理化学(二)			M	M				L					
	物理化学实验(一)				H		M		L					
	物理化学实验(二)				H		M		L					
	材料化学		H		M									H
	材料化学实验				H	H	L		L			M		
	材料热力学		H	M	M				L					
	储能科学与技术		H		H	H	M		L					
	储能材料与表征		H	M		H					M			
	储能技术综合实验			H		L		L			M			L
	电化学原理与方法			M	M		M							
专业方向课	氢能与燃料电池★		M		H			L						
	先进锂离子电池材料			M	M			L						
	新能源汽车概论		H		M		M							

	电池生产工艺学				H		M		L					
	新能源材料		L		H		M		L					
	能源系统工程★			H			M							
	能源与动力装置基础		L		H		M		L					
	储能系统安全控制与管理		M		M				L					
	工程模拟与仿真		M			M		L				M		
	能源化学		L		H		M		L					
	能源工程管理				H		M		L					
专业 任选 课	能源经济学		M		H		M		L					
	专业英语			H					M			L		M
	纳米科技导论			H				M						
	计算机在储能科学中的应用			M	H		M							
	太阳能利用原理与技术		H		M		H							
	风能与绿色能源		M	M	M				L					
	固体物理			M	M		H							
	能源与环境		M	H			L							
	储能技术前沿			L	M				H					
	储热技术及应用			M	M		H							
	抽水蓄能电站技术			M			L		L					
	低碳与节能减排技术		M		H		M							
	储能安全工程		M	H	M									
	全固态电池材料与技术		M	H	M		L							
	化工原理及实验	H		M		L		L						
集中 实践 环节	课程设计（周）		H		M		M		M					
	专业实习（周）		H		H		M							
	毕业论文（设计）（周）			M			M	H		H				H
	毕业设计答辩		H	M			M	H				M		
	毕业实习（周）		H				H		H			M		M
第二 课堂	社会实践、志愿服务及 社团活动类			L	M		M	L			M	L	M	
	专业竞赛类 （化学实验竞赛等）		H	M	H	M	H							
	专业证照类 （高级化学检验工等）		M	M		M	L					L		
	大学生创新创业训练计 划项目等科研类		H		M		M	H	H	M			H	

九、教学活动周数、学分、学时安排

学期各类教学时间分配表

单位：周

学期	课堂教学	入学 / 毕业教育	考试	专业见习	毕业实习	劳动教育	军事训练	综合实践（一）	综合实践（二）	综合实践（三）	毕业论文设计及答辩	机动
一	15	1	2				2					1
二	16		2			0.5						1
三	16		2			0.5						1
四	16		2									1
五	16		2					1				2
六	16		2	2					1			1
七	8		2							1	8	2
八					12						2	
合计	103	1	14	2	12	1	2	1	1	1	10	9

学时、学分构成表

课 程 类 别	通识课			专 业 课 程						集 中 实践课程 （周）
	通识必修		通识选修课	学科平台和专业核心课程		专业方向课程		专业任选课程		
	理论	实践	理论	理论	实验 实践	理论	实验 实践	理论	实验 实践	
学时数	496	320	192	792	248	208	32	192	16	27
学分数	29	18	12	51.5	10.5	12	2	7	1	19
学分 百分比%	36.5			38.3		8.6		4.9		11.7
课堂教学总学时				2496	总学分		162	实验实践总学分		50.5
实践教学学分占总学分比例=31.2%（≥25%）										

十、教学进程安排及修读指导

课程设置及教学进程表（一）

课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	各学期周课时							
							一	二	三	四	五	六	七	八
							16	16	16	16	16	16		
通识必修课程	2212130001	思想道德与法治	3	48	32	16	2+1							
	2212130002	中国近现代史纲要	3	48	32	16		2+1						
	2211130003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	32	16			2+1					
	2212130012	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	32	16				2+1				
	2212130005	马克思主义基本原理	3	48	32	16				2+1				
	2611120001	大学外语(一)	2	32	16	16	2							
	2611140002	大学外语(二)	4	64	32	32		4						
	2611140003	大学外语(三)	4	64	32	32			4					
	2611120004	大学外语(四)	2	32	16	16				2				
	0812120001	大学信息技术与应用	2	32	16	16	2							
	2713110001	大学体育(一)	1	32		32	2							
	2713110002	大学体育(二)	1	32		32		2						
	2713110003	大学体育(三)	1	32		32			2					
	2713110004	大学体育(四)	1	32		32				2				
	2211120014	军事理论	2	32	32					2				
	7213120001	军事技能	2				2周							
	2211110001	国家安全教育	1	16	16		1							
	1811110053	劳动教育	1	16	16			1						
	0111110002	应用文写作	1	16	16						1			
	2011120001	创业基础	2	32	32					2				
	2011110002	创新基础	1	16	16			1						
	2011110003	就业指导	1	16	16						1			
	2011110004	职业生涯与发展规划	1	16	16			1						
	2211120006-2211120013	形势与政策	2	64	64		安排在1-8学期							
		小计	47	816	496	320								
通识选修课程	思政模块	中国共产党简史	1											
		马克思主义经典著作选读等课程(7选1)	1											
		大学生心理健康教育	2	工科类学生应至少修读4个学分的人文社科类课程,应修读大学生心理健康课程、2个学分的思政模块课程、2个学分的艺术类课程、2个学分的绿色教育类课程。学生至少修满12学分,应在2-7学期修完。										
		艺术类课程	2											
		绿色教育类课程	2											
		人文社科类(理工)	4											

课程设置及教学进程表（二）

课程类别	课程代码	课 程 名 称	学分数	课内教学			各学期周学时分配							
				总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	七	八
学科平台和 专业核心课程 (45-60学分左右)	0711310101	专业导论	1	16	16		1							
	0811330003	高等数学B(一)	3	48	48		3							
	0811330004	高等数学B(二)	3	48	48			3						
	0811320011	线性代数	2	32	32				2					
	0811330012	概率论与数理统计	3	48	48				3					
	0812330004	高级语言程序设计 (Python_B)	3	48	32	16		3						
	0611340101	大学物理B	4	64	64			3						
	0613310110	大学物理实验B	1	32		32		2						
	0711330601	工程制图及CAD	3	48	24	24			3					
	0711340602	无机化学	4	64	64		4							
	0711330603	电工与电子技术	3	48	48			3						
	0713310604	无机化学实验	1	32		32	2							
	0711320605	分析化学	2	32	32		2							
	0713310606	分析化学实验	1	32	32		2							
	0711330607	有机化学	3	48	48			3						
	0713310608	有机化学实验	1	32		32		2						
	0711330609	物理化学（一）	3						3					
	0713310610	物理化学实验（一）	1						2					
	0711330611	物理化学（二）	3	48	48					3				
	0713310612	物理化学实验（二）	1	32		32				2				
	0711320613	材料化学	2	32	32					2				
	0713310614	材料化学实验	1	32		32				2				
	0711330615	材料热力学	3	48	48						3			
	0711320616	储能科学与技术	2	32	32							2		
	0711330617	电化学原理与方法	3	48	32	16						3		
	0711340618	储能材料与表征	4	64	64						4			
	0713310620	储能技术综合实验	1	32		32					2			
	合 计		62	1040	792	248	14	19	13	9	9	5		
	此模块该专业所有学生都必须修读													

课程类别	课程代码	课 程 名 称	学分数	课内教学			各学期周学时分配							
				总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	七	八
专业设置储能材料和能源工程两个方向														
专业方向课	专业方向 1：储能材料													
	0711430621	氢能与燃料电池★	3	48	32	16					3			
	0711430622	先进锂离子电池材料	3	48	48					3				
	0711420623	新能源汽车概论★	3	48	48				3					
	0711420624	新能源材料	2	48	48				3					
	0711430625	电池生产工艺学	3	48	32	16					3			
	合 计		14	240	208	32				6	6	3		
	专业方向 2：能源工程													
	0711430626	能源系统工程★	3	48	48					2				
	0711420627	能源与动力装置基础	2	32	32				2					
	0711420628	储能系统安全控制与管理	2	32	32						2			
	0711430629	工程模拟与仿真★	3	48	32	16					3			
	0711420630	能源工程管理	2	32	32					2				
	0711420646	能源化学	2	48	32	16								
	合 计		14	学生根据兴趣任意选择其中一个模块修读完规定的学分即可										

备注：创新创业教育内容的专业课程标识（不少于两门）★

课程设置及教学进程表（三）

课程类别	课程代码	课 程 名 称	学分数	课内教学			各学期周学时分配							
				总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六	七	八
	0711520625	能源经济学	2	32	32								4	
	0711520626	专业英语	2	32	32							2		
	0711520627	纳米科技导论	2	32	32								4	
	0711520628	计算机在储能科学中的应用	2	32	16	16							4	
	0711520629	太阳能利用原理与技术	2	32	32							2		
	0711520630	风能与绿色能源	2	32	32								4	
	0711520631	固体物理	2	32	32							2		
	0711520632	能源与环境	2	32	32								4	
	0711520633	储能技术前沿	2	32	32						2			
	0711520634	储热技术及应用	2	32	26	6							4	
	0711520635	抽水蓄能电站技术	2	32	32								4	
	0711520636	低碳与节能减排技术	2	32	26	6							4	
	0711520637	储能安全工程	2	32	32								4	
	0711520638	全固态电池材料与技术	2	32	26	6							2	
	0711520639	化工原理及实验	2	32	26	6						2		
			8	学生至少修习专业任选课 8 学分，或者选修专业方向课中除已选修模块外的其他模块课程，修习取得的成绩可以作为专业任选课成绩										

课程设置及教学进程表（四）

课程代码	课程名称	学分	周数	各学期周数							
				一	二	三	四	五	六	七	八
0713620640	专业见习	2	2								
0713615641	综合实践（一） 储能材料合成综合实验	1	1					1			
0713615642	综合实践（二） 电化学综合实验	1	1						1		
0713615643	综合实践（三） 电池工艺仿真实训	1	1							1	
0713660644	毕业论文(设计)	6	10								
0713680645	毕业实习	8	12								
	小计	19	27					1	3	1	

课程设置及教学进程表（第二课堂）

第二课堂主要项目	学分	备注
社会实践、志愿服务及社团活动类	3	通识类
专业竞赛类（福建省大学生化学实验邀请赛等）	毕业学生至少取得专业类第二课堂学分 3 学分	专业类
专业证照类（高级检验工等）		
大学生创新创业训练计划项目等科研类(大学生创新创业训练计划等)		
其他(参照学院第二课堂学分管理办法)		

十、修读指导

1. 4 年内总计修满 162 学分，其中通识必修 47 学分，通识选修课 12 学分，专业课程 84 学分（包括学科平台和核心课程 62 学分，专业方向课程 14 学分，专业任选课程 8 学分），实践课程 19 学分。

2. 劳动教育课分为理论和实践两部分：一是在通识必修课开设《劳动教育》理论课，1 学分，16 学时；二是根据《三明学院劳动教育实施细则（试行）》规定，每位学生在校期间还应参加不少于 30 学时的劳动实践。

3. 学生应选修至少 4 个学分的人文社科类课程、绿色教育类课程 2 个学分、2 个思政模块课程，2 个学分的艺术类课程。所有学生都应修读心理健康课程。学生至少修满 12 学分，应在 2-7 学期修完。

4. 本专业设储能材料、能源工程等培养方向，每位学生应当至少修习其中一个专业方向，取得 14 学分。

5. 本专业所有学生应当修习专业任选课程 8 学分。

6. 学生应当完成本专业设置的全部实践教学任务，并取得相应学分。第二课堂 6 学分，不纳入总学分。第二课堂至少含 3 学分及以上与本专业紧密相关的竞赛、证照和科研类学分，认定标准见学院第二课堂学分管理实施细则。

5. 教师及课程基本情况表

5.1 专业核心课程表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
物理化学	96	3	苏志忠	3.4
电化学原理与方法	48	3	张盛强	6
材料热力学	48	3	肖旺钊	5
储能材料与表征	64	4	任士钊	5
材料化学	32	2	林福星	4
新能源材料	48	3	兰永强	5
储能科学与技术	32	2	张建汉	6
氢能与燃料电池	48	3	游晗晖	5
工程制图及 CAD	48	3	孙政	3
电工与电子技术	48	3	彭平	2
先进锂离子电池材料	48	3	牛玉	5
新能源材料	48	3	李福颖	5
电池生产工艺学	48	3	陈礼炜	6
储能技术前沿	32	2	赵炎	5
化工原理及实验	32	2	罗菊香	6

5.2 本专业授课教师基本情况表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后 学历 毕业 学位	研究领域	专职 /兼职
苏志忠	男	1967.03	物理化学	教授	华东理工大学	材料科学与工程	博士	储能材料及器件工程	专职
肖旺钊	男	1979.05	材料热力学	教授	上海交通大学	物理与化学分子	博士	纳米储能材料	专职
张建汉	男	1985.04	储能科学与技术	教授	中科院福建物构所	无机化学	博士	材料科学与工程	专职
陈礼炜	女	1983.12	先进锂离子电池材料	教授	厦门大学	理论物理	博士	燃料电池等新能源利用	专职
罗菊香	女	1982.08	能源系统工程	副教授	华侨大学	化学	博士	功能高分子材料	专职
赵炎	男	1985.03	能源化学	副教授	福建师范大学	化学与物理	博士	功能材料	专职
李福颖	女	1982.07	新能源汽车概论	副教授	吉林师范大学	环境化学	博士	材料科学与工程	专职
牛玉	男	1982.05	储能技术综合实验	副教授	福州大学	无机化学	博士	储能材料	专职
李鲁闽	女	1989.10	工程模拟与	副教授	中国石油大学	化学工程	博士	储能应用工程	专职

			仿真		(华东)	与技术			
兰永强	男	1984.09	新能源材料	副教授	东北林业大学	木材科学与技术	博士	电化学储能材料	专职
彭平	女	1985.09	能源化学	副教授	哈尔滨工业大学	材料学	博士	新型储能材料	专职
张盛强	男	1981.04	电化学原理及方法	副教授	厦门大学	能源化学	博士	燃料电池、储能器件	专职
林福星	男	1989.09	材料化学	副教授	中国科学技术大学	高分子化学与物理	博士	新能源材料	专职
王建华	男	1979.03	能源经济学	副教授	浙江大学	高分子化学与物理	博士	功能材料研发	专职
田民权	男	1969.02	能源与环境	副教授	日本东京工业大学	有机材料化学	博士	电化学储能	专职
陈风华	男	1992.03	计算机在储能科学中的应用	副教授	北京大学	物理化学	博士	功能材料	专职
薛荣荣	女	1991.04	纳米科学导论	副教授	北京大学	物理化学	博士	光电响应材料的设计合成	专职
任士钊	男	1993.10	储能材料与表征	副教授	北京大学	物理化学	博士	储能材料及器件	专职
游晗晖	男	1993.10	氢能与燃料电池	副教授	中国科学院大学	无机化学	博士	化学电源、光催化	专职
黄世俊	男	1987.02	全固态电池材料与技术	副教授	福建师范大学	高分子化学与物理	博士	燃料电池、电催化	专职
李伟安	男	1993.03	电池生产工艺学	副教授	中国科学院大学	物理化学	博士	储能材料及器件	专职
孙政	男	1991.09	储能系统安全与管理	副教授	天津大学	化学工程	博士	储能系统	专职
杨川宁	男	1988.04	纳米科学导论	讲师	东北大学	材料学	博士	碳材料、化学储能	专职
陈凯	男	1989.01	电池生产工艺学	讲师	福建师范大学	无机化学	博士	能源与环境纳米材料	专职
白宇	男	198808	新能源材料毕业设计	高级工程师	清华大学	材料科学与工程	博士	石墨烯储能材料研发	兼职
于光龙	男	197808	化工原理及实验毕业实习	工程师	四川大学	材料物理化学	博士	储能高分子材料	兼职
柯希贤	男	198601	纳米科学导论	工程师	浙江大学	高分子化学与物理	博士	储能功能材料	兼职
林丞	男	198101	新能源材料毕业设计	高级工程师	厦门大学	材料科学与工程	博士	储能功能材料	兼职

5.3 教师及开课情况汇总表（以下统计数据由系统生成）

专任教师总数	28
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	21.4%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数及比例	92.9%
具有硕士及以上学位教师数及比例	100%
具有博士学位教师数及比例	100%
35 岁及以下青年教师数及比例	35.7%
例 36-55 岁教师数及比例	58.3%
兼职/专职教师比例	14.3%/85.7%
专业核心课程门数	15
专业核心课程任课教师数	15

6. 专业主要带头人简介

姓名	苏志忠	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	物理化学			现在所在单位	三明学院资源与化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		博士研究生，2009 年 6 月毕业于华东理工大学材料科学与工程专业					
主要研究方向		功能高分子材料、环境友好新材料					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		主持化学工程与工艺专业教育部卓越工程师培养计划项目（2013 年）、福建省服务产业特色专业（2016 年）、省级一流专业建设点（2019 年）和《物理化学》省级线下一流课程建设；主持省级新工科研究与改革实践项目立项：服务地方特色产业学院建设与新工科人才培养探索与实践。获 2022 年福建省高等教育教学成果一等奖；2020 年福建省高等教育教学成果二等奖；2018 年福建省高等教育教学成果一等奖。2019 年 9 月 5 日被人社部和教育部授予全国模范教师称号。参编教材《物理化学》，独撰第十章界面现象。					
从事科学研究及获奖情况		近五年科研成果及获奖 科研立项： 1. 福建省科技厅区域发展项目：工业固体废物 OAT 改性酚醛树脂模塑料的资源化关键技术研发及工业应用，202108-202408，技术负责人； 2. 福建省科技厅引导性项目：全氟烷基碘制备技术的研究与开发，2019.6-2022.6，主持人；					

	发表学术论文： Effects of soluble ions on hydration of calcined flue gas desulphurization gypsum. Chinese Journal of Chemical Physics, P764-768, 2019, 通讯作者； Damping properties of expanded graphite filled fluorinated polyacrylate composites. Polymer Bulletin, 2022, 79:4745 - 4759 通讯作者； Non-Isothermal Crystallization Kinetics of Polyvinylidene Fluoride (PVDF)/Microcrystalline Graphite (MCG) Composites, Journal of Macromolecular Science, Part B, 61(9):1008-1023. 通讯作者。 科研成果获奖： 成果：废弃轮胎裂解炭黑高性能改性技术工业化应用，获 2019 年度福建省科学技术进步二等奖，第一获奖人； 成果：高性能酚醛树脂模塑料绿色生产关键技术开发及工业应用，获 2020 年度福建省科学技术进步三等奖，第二获奖人。		
近三年获得教学研究经费（万元）	17.0	近三年获得科学研究经费（万元）	46.0
近三年给本科生授课课程及学时数	物理化学 210；化工热力学 144；物理化学实验 96；高分子材料基础 96	近三年指导本科毕业设计（人次）	24

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

姓名	肖旺钊	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	科研处 副处长 （主持 工作）
拟承担 课程	材料热力学			现在所在单位	三明学院		
最后学历毕业时 间、学校、专业		2012年毕业于上海交通大学材料科学与工程					
主要研究方向		含氟精细化学品					
从事教育教学改革 研究及获奖情况 （含教改项目、研 究论文、慕课、教 材等）		近五年主持省级教改项目 1 项，校级思政课程 1 项，发表教改论文 2 篇，2018 年 6 月获教育厅颁发福建省高等教育教学成果奖一等奖（排名第四），2020 年 12 月获教育厅颁发福建省高等教育教学成果奖二等奖（排名第三），指导学生获得中国国际“互联网+”创新创业大赛铜奖 1 项。					
从事科学研究 及获奖情况		主要从事含氟表面活性剂、含氟医药中间体和含氟新能源电解质等创新工艺研发，主持或实际负责中央引导地方科技发展专项、省科技创新重点项目和高校产学研等省级重点项目 8 项，横向项目 6 项，在国内外权威刊物发表论文 20 多篇，授权发明专利 12 件，获福建省科技进步奖三等奖 2 项。					
近三年获得教学研 究经费（万元）		3		近三年获得科学研 究经费（万元）		320	
近三年给本科生授 课课程及学时数		高分子物理 64 学 时、材料现代分析 方法 16 学时		近三年指导本科毕 业设计（人次）		16	

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

姓名	张建汉	性别	男	专业技术职务	教师	行政职务	无
拟承担课程	储能科学与技术			现在所在单位	三明学院资源与化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		2012 年 7 月毕业于中国科学院研究生院无机化学专业					
主要研究方向		无机晶态光电功能材料					
从事教育教学改革研究及获奖情况 (含教改项目、研究论文、慕课、教材等)		主持并完成福建省本科高校教育教学改革研究重大项目 1 项，入选省级教育教学研究典型案例库。主持教育部产教融合协同育人项目、三明学院教改项目、课程思政等，组建高级检验工项目驱动创新班。第一作者在本科学报等刊物上发表教改论文 4 篇。指导国家级、省级大创项目 4 项。获 2020、2022 年校“十佳毕业论文（设计）指导教师”。指导本科生第一作者发表 SCI 论文。					
从事科学研究及获奖情况		福建省引进高层次人才（境外 C 类），福建省高校杰青科研人才培养计划，三明青年五四奖章获得者，福州大学、福建师大、福建农大兼职硕导，以第一或通讯作者发表 SCI 收录论文 22 篇，其中，JCR 一区及以上 15 篇，H 因子 15。获三明市科学优秀论文一等奖、福建省自然科学优秀论文三等奖等。					
近三年获得教学研究经费（万元）		5.0		近三年获得科学研究经费（万元）		20.0	
近三年给本科生授课课程及学时数		《分析化学》32 《无机化学》64		近三年指导本科毕业设计（人次）		24 人次	

注: 填写三至五人, 只填本专业专任教师, 每人一表。

姓名	林福星	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	专业带头人
拟承担课程	材料化学			现在所在单位	三明学院资源与化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业		2016.6、中国科学技术大学、高分子化学与物理					
主要研究方向		高分子材料的合成与改性、薄膜改性应用					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		开展课程思政教学实践和理论研究、获得教学奖励等：积极开展课程思政，全身心投入课程建设，牵头成立材料化学专业虚拟教研室，目前主持省级一流课程一门、校级一流课程一门，获批校级课程思政建设，发表多篇教改论文。 （1）2022 年校级课程思政教育教学改革项目“创新创业创造理念下无机化学“课程思政”建设探索”（KC22X18）； （2）2021 年省级教改项目“创新创业教育理念下的化工人才培养模式探索与实践”（FBJG20210344）； （3）2021 年教育部高教司产学研合作协同育人项目“基于材料化学与生物工程实验教学的虚拟仿真实践”； （4）2020 年省级一流课程“六氟丙烯制备中除杂精馏仿真实验教学项目”（闽教高[2020]23）； （5）2022 年校级一流课程“有机化学实验”（2022123）；					
从事科学研究及获奖情况		主要从事高分子材料的改性与应用、防腐涂料与界面性能、无机材料的制备与产业化等研究工作，参与 2 项国家自然科学基金，主持福建省自然科学基金、湖北三峡实验室开放基金、福建省教育厅中青年科研项目等多个项目。2018-2023 连续 6 年福建省科技特派员，主持企业、行业委托横向项目 3 项；推动技术产业化，技术扶持获批省科技厅 STS 项目到账经费 22 万元，为企业创造利润近千万。以第一作者或通讯作者在《Journal of Materials Chemistry B》《ACS applied nano materials》等国内外权威刊物发表 SCI 收录论文 10 多篇，授权发明专利 3 项，软件著作权 1 项，获三明学院优秀科研工作者等荣誉称号。					
近三年获得教学研究经费（万元）		2.3		近三年获得科学研究经费（万元）		45	
近三年给本科生授课课程及学时数		材料化学 32 高分子化学实验 32 无机化学 64		近三年指导本科毕业设计（人次）		19	

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

7. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	4102.5	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	664
开办经费及来源	学校年度统筹经费、省及地方高校发展专项资金、学科建设经费、科研平台建设经费等。		
生均年教学日常支出（元）	5000		
实践教学基地（个） （请上传合作协议等）	5		
教学条件建设规划及保障措施	一、学科建设规划 教师队伍建设：专业拟配备 24 名专任教师的队伍组建教学团队，在未来五年将继续优化师资结构，充实师资队伍。每年拟选派 2-3 名教师国内外访学研修；并每年引进 1-2 名储能领域的高层次人才充实教师队伍 实验室建设：结合现有的四大化学实验室和化工专业综合实验室建设储能材料实验室、储能材料分析测试中心。并同储能领域相关企业共建实验室 二、保障措施 制度保障：建立健全有院领导、学科带头人和专业负责人在内的专业建设组。坚持科学规划和科学指导。 经费保障：学校对新专业提供专项经费支持，通过中央财政、校企共建等筹集建设经费。		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备	型号规格	数量	购入时间	设备价值 (千元)
场发射透射电镜	FEI-TalosF200i	1	2023	7758
场发射扫描电镜	FEI-Apreo2S HiVac	1	2023	3160
傅立叶变换红外分光光谱仪	IRAffinity	1	2023	278.8
高效液相色谱仪	LC-20	1	2023	319.7
气相色谱仪	8860	1	2023	298.5
氮气发生器	Mate General 42A+	1	2022	108
核磁共振波谱仪	JNM-ECZ400S/L1	1	2022	2837.9
EHD 电雾化打印机	AMXJTU-ES-1	1	2022	277.8
吸收与解吸实验装置	LPK-BABD-C	1	2022	100

金相显微镜	OLYMPUS BX53M	1	2022	169.8
原子荧光光度计	AFS-8900	1	2022	158
微波消解仪	M6	1	2021	328.5
反应-分离耦合实验装置	SL-6s	1	2021	188
加氢实验装置	GR-A-5b	1	2021	198
多功能反应实验装置	MS-A-2b	1	2021	168
多功能膜分离实验装置	SL-4c	1	2021	179.5
金属相图测量装置	JX-6DS	6	2021	230.4
全不锈钢燃烧热测定一体化装置	BH-6S	6	2021	572.4
电子天平	FA2204C	12	2021	568.8
结晶器	SS316L	1	2021	106
原子吸收分光光度计	A3AFG-12	1	2021	245
快速成像拉曼光谱仪	DXR3xi	1	2021	1885
精馏综合型实验装置（触摸屏）	BJLJ-BCM	1	2021	163
计算机控制乙苯脱氢与产物分离工艺实验装置	MS-C-2b	1	2021	153
常减压蒸馏实验装置	FD-G-4a	1	2021	139.6
电致化学发光检测仪	MPI-E	1	2021	145
薄膜加工高温双向拉伸机	F001-100	1	2020	1074.5
接触角测量仪	Dataphysics-OCA25	1	2020	254.6
荧光分光光度计	GANGdong F-320A	1	2020	142.7
控制系统	正泰中自 FCS1800	1	2020	130
凝固点降低实验装置	FPD-4A	6	2019	502.92
电位差计	EM-3C	6	2019	138.6
酸度计	PHS-3c	8	2019	115.2
旋转蒸发器	RE100-S	18	2019	2381.4
无液氦核磁共振波谱仪	EFT-90	1	2019	1354.6
紫外分光光度计	SHIMADZU/uv-2700	1	2019	184
便携式气相色谱仪	INFICON/MmicroGC Fusion	1	2019	338
球磨仪	耐驰-MiniZETA	1	2019	175
气体净化系统	MB-BL-01	1	2019	270
微通道反应器(流动化学系统)	康宁 G1	1	2019	1450
全自动凝胶色谱净化系统	Waters1515	1	2019	330
X 射线单晶衍射仪	XtalABminiLL	1	2019	898
聚集单模微波合成仪	DISCOVERSP909155	1	2019	300
离子色谱仪	盛瀚 CIC-100	1	2019	149
微通道反应器	RMCS181001	1	2019	955.6
离子色谱仪	ICS-600	1	2018	230

便携式烟气分析仪	Testo350	1	2018	166
电感耦合等离子体质谱仪	7800	1	2018	1030
气相色谱-质谱联用仪	7890B--5977B	1	2018	597.12
超高效液相色谱质谱联用仪	TSQ	1	2018	1390
超级恒温水浴箱	HK-2K	6	2017	115.2
氧弹式热量计	BH-IIS	5	2017	295
密度计	奥地利安东帕 DMA4500M	1	2016	150
高级流变仪	奥地利安东帕 MCR302	1	2016	420.5
伺服控制计算机系统拉力机 试验机	AI-7000M	1	2016	130
密炼机	3L	1	2016	100
转矩流变仪	RM200A	1	2016	136.8
纳米粒度及电位分析仪	zetasizerNanoZS90	1	2016	314.5
比表面及孔隙率分析仪	NOVA-1200e	1	2016	230
动态热机械分析仪	DMA242E	1	2016	495
双螺杆挤出机	SHJ-36	1	2011	130
注塑机	EM120-V	1	2011	110
电感耦合等离子体发射光谱 仪	Optima7000DV	1	2011	600
傅立叶红外光谱仪	Spectrum65	1	2011	225
微机灰熔点测定仪	5E-AFIII	1	2011	110
同步热分析仪	STA449F3	1	2011	960
X 射线晶体衍射分析仪	X'pert	1	2011	1210

8. 申请增设专业的理由和基础

（应包括申请增设专业的主要理由、支撑该专业发展的学科基础、学校专业发展规划等方面的内容）（如需要可加页）

一、增设储能科学与工程专业的理由

（一）适应新时代经济、社会和能源产业结构调整的需求

在“双碳”目标下，大力开发新能源，构建清洁低碳、安全高效的可再生能源体系成为国家能源战略转型的必然需求。大规模间歇性、波动性可再生能源接入给电力系统安全稳定运行带来了新挑战，而储能具有源-荷双向调节特性，是促进清洁能源消纳和构建未来电网的关键。为支撑能源领域碳达峰目标能够如期实现，国家发展改革委、国家能源局 2022 年 2 月印发的《“十四五”新型储能发展实施方案》中提到，要求到 2025 年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件，“十四五”期间要实现新型储能全面市场化发展。2021 年全国两会首次将“碳达峰、碳中和”写入政府工作报告。同时，国民经济和社会发展规划的主要任务中明确指出：制定国家储能产业发展战略规划，支持新能源汽车、储能产业发展，推动智能汽车创新发展战略实施。这是储能首次被写入年度国民经济和社会发展规划，可以预见储能作为稳定清洁能源发电波动性，提高系统消纳能力的关键手段，在政策推动下与新能源发电系统配套使用的方式将得到大规模应用。未来，储能技术与应用策略的成熟、标准与规范的制定、成本下降与规模化生产的实现、储能应用市场与价格机制的建立等都将保障储能为支撑中国实现能源结构向低碳化转型发挥更加坚实的作用。

近年来，随着补贴制度的完善，德国、澳大利亚和欧洲部分地区开始大力发展储能技术，支持家庭光伏发电的自用蓄电池安装项目持续增加。与此同时，美国能源部专门成立全球储能数据库，用以跟踪储能技术最新进展与研发运行情况。在澳大利亚、德国和日本等市场，家用光储系统在金融资本支持下开始逐步盈利。加拿大、英国、美国纽约州、韩国政府出台储能采购相关政策和规划。在东南亚地区，共有菲律宾、马来西亚、泰国、印度尼西亚、缅甸等 8 个国家规划或投运储能项目。而菲律宾、马尔代夫作为岛国，因其岛屿分散，电力网络难以覆盖全部区域，一些岛屿长期存在电力供应不足情况，使可再生能源和储能市场快速发展。全球各国对储能领域发展给予大量政策支持。

综合考虑全球各国储能技术研究趋势，同时为实现“双碳”目标和支撑储能产业长远发展，我国教育部、国家发展改革委、国家能源局印发《储能技术专业学科发展行动计划(2020—2024)》。福建省政府于 2022 年 4 月印发《福建省新能源汽车产业发展规划(2022-2025 年)》，旨在推动省内新能源汽车产业再上新台阶。国内多所高校根据教育部计划和储能行业快速发展需求，成立储能科学与工程专业。储能科学与工程专业作为一门交叉学科，它综合化学、电力、材料等

多门学科，目的在于培养储能行业的专业技术人才，为储能工业和产业的未来发展提供坚实的人才储备。增设储能科学与工程是满足我们国家和福建省新能源产业高质量发展战略的迫切需求。

（二）符合福建省和三明市区域经济发展的现实要求

近年来，福建省新能源行业获得了重大的发展，主要产品为化学电池及其上下游产业链的相关产品，知名企业包括宁德时代、厦门钨业、翔丰华新能源等。化学电池属于应用较为广泛的储能产品。为了更好地利用各种新能源如太阳能、风能、核能等，在其能源形态转化过程中，储能技术的研究与开发不可或缺。因此，随着福建省新能源行业的不断发展，其对储能技术人才的需求也将十分旺盛。目前，福建省内开设有储能科学与工程专业的高校主要包括厦门大学、福建师范大学、福建农林大学等。这几所福建省内高校毕业的储能专业毕业生，多选择去发达一线、二线城市从事储能相关工作，造成经济较为落后的地方储能专业技术人才匮乏，难以满足区域新能源企业对储能技术人才的需求。三明市地处闽中偏西北山区，是福建省老工业基地，经济发展水平与福建沿海城市相比存在很大差距。发展新能源行业，是三明区域经济发展的重要抓手之一，因此，在三明学院设置储能科学与工程专业，培养储能专业人才，是满足区域经济发展的内在需求，也可在一定程度上实现福建省新能源在更大区域范围内的快速发展，创造更大的经济效益和社会效应。

（三）符合三明学院办学定位与学科专业发展的内在诉求

三明学院是一所地方性应用型本科院校，以培养本科生为主，适时发展研究生教育。学科专业发展坚持以工为主，以师为精，多学科协调发展的理念。加强应用型专业的建设，特别是建设区域经济发展所亟需专业和新型应用技术专业，形成具有时代特征和区域优势的学科专业结构。人才培养立足三明及福建，辐射全国，为区域经济社会发展提供人才支持与智力支撑。目前，三明学院顺应新时代发展，积极建设一流应用型大学发展关键时期储能科学与工程专业能够体现国家新能源发展战略、适应福建省十四五新能源发展规划、符合学校发展目标的应用型专业，有助于促进地方高校专业结构优化改造增强地方高校服务地方经济和社会发展能力具有重要促进作用。储能科学与工程专业增设可良好填补学校能源动力类专业空白，助推我校形成能源动力专业集群，为区域能源产业发展提供智力和人才支持，为学校更好的服务地方经济建设提供更坚实基础。

二、支撑储能科学与工程专业发展的学科基础

（一）新增储能科学与工程专业的基础与优势

储能科学与工程专业作为一门交叉学科，它综合了化学、电力、材料等多门学科，目的在于培养储能行业的专业技术人才，为储能工业和产业的未来发展提供坚实的人才储备。有化学工程与技术等省级重点学科4个，材料与化工等省级

一流应用型学科 2 个，化学工程与工艺、材料化学等办学历史悠久，人才培养质量较高。有国家级卓越工程师人才培养计划 1 个，省级特色专业 2 个，省级服务产业特色专业 1 个，省级一流本科专业 3 个。5 年来，新引进博士人才很多来自北京大学、中国科学院、天津大学等著名高校，很多具有研究储能材料、储能转化与器件等研究经历和工作积累，完全具备指导储能科学与工程本科专业的能力。开展包括三元正极 NCM-Zr-82/12/6/0.25 新能源材料研发项目、介孔石墨烯基纳米复合电极材料研发项目、3D 骨架碳基纳米复合电极材料研发项目、生物质衍生碳基纳米复合电极材料研发项目、二氟磷酸锂电解质功能化分子研发项目、高性能水系锂离子电池用石墨烯复合材料研发项目、高镍锂离子电池三元正极材料研发项目在内等相关技术研究课题。已经具有新办储能科学与工程专业的

（二）师资队伍

现拥有一支 46 人教学科研团队，其中教授 12 人（教授级高工 1 人），副教授 25 人，博士 33 人，硕士 10 人。省级教学名师 2 人，省级高层次人才 14 人。近 5 年，共承担科研项目 50 多项，其中国家级 5 项，省部级 26 项，校企合作横向课题 27 项，科研经费 3500 多万元；发表权威刊物学术论文 40 余篇，获发明专利 36 项，研究成果获省市科技奖 5 项，省部级科研奖励 10 多项，与厦门大学等省内高校联合培养研究生 156 名。

（三）基本教学条件

三明学院资源与化工学院具有较好的实验条件，拥有专业实验室面积 13000 多平方米，实验条件大幅改善。有省级工程中心等教学科研平台 15 个，中试车间 2500 平方米，具有新能源材料研发和测试相关的仪器设备，为相关产品和技术开发顺利开展奠定了很好的基础。现有实验仪器设备总值达 2000 多万元，主要仪器设备有惰性气体手套箱、蓝电电池测试系统、电化学工作站、ICP 电感耦合等离子光谱发生仪、激光纳米粒度仪、自动表面张力仪、BET 比表面分析仪、动态热机械分析仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪、紫外-可见光谱仪、傅里叶变换红外光谱仪、原子吸收分光光度计、元素分析仪、气质联用、液质联用、热同步分析仪等。除以上检测设备外，新购置了全自动涂膜机、压片机和德国布莱恩惰性气体手套箱等新能源锂电池成套专用设备。

（四）人才需求分析

储能是助力可再生能源开发，构建新型电力系统的重要技术和基础设备，是实现碳达峰、碳中和目标的关键支撑，也是催生能源新业态、抢占能源战略新高地的重要领域。《十四五规划》提出，在氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。《十四五规划》提出，推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能

力。加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。目前各项储能技术尚不成熟，许多关键问题亟待解决，积极开展相关储能科学基础研究和技术开发应用研究具有重要现实意义，具有巨大发展潜力和广阔的应用前景。

储能电池产业发展状况看，该产业规模几乎呈现快速增长发展态势。2017-2020年我国储能电池产值规模逐年攀升，2022年储能电池市场规模超1180亿元，同比增长约60%。2023年我国储能电池产值将达1376亿元。未来仍保持持续增长态势。而储能市场需求远未达到饱和。《中国能源展望2030》预测，2030年新能源及可再生能源装机规模将达14.4亿千瓦，占比达60%，贡献2020-2030年间90%的能源消费增量。配套储能装置的功率按照风电与光伏装机容量的15%计算，到2030年，储能电池需求将达到4.8亿kWh，以单位千瓦时电池设备3000元的价格计算，中国储能市场需求将超过万亿。就储能电池近年来出货量看，几乎呈现稳步发展趋势。2021年国内储能电池出货量48GWh，同比增长2.6倍；其中电力储能电池出货量29GWh，同比2020年的6.6GWh增长4.39倍。2023年国内储能电池继续保持加速度发展，年出货量突破90GWh，同比增长88%。电力储能电池出货量将超40GWh。各大优势企业争相布局储能电池产业，储能电池行业相关企业大量涌现。据企查查数据，2016年储能电池相关企业仅1081家，此后注册量稳步增加，2018年注册量逼近1900家，此后两年小幅波动，2021年储能电池注册量1691家，2022年储能电池相关企业注册量约达3408家。

福建省2022年发布《关于加快推动锂电新能源新材料产业高质量发展的实施意见》（闽发改规〔2022〕12号），涉及储能技术内容包括：第一、争取到2025年，全省锂电池产能规模突破500GWh，全产业链产值超过6000亿。第二、全产业链：围绕前驱体及原料、锂离子电池材料、电解液、隔膜、废旧电池循环利用等布局新建一批省级高水平创新平台，引导围绕制约产业链发展的新材料、新工艺、新装备开展技术攻关、加速成果转化，争创国家级创新平台。第三、引导企业申报新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件，突破锂电池循环再制造技术，完善回收处理工艺流程，形成退役动力电池回收服务、电池组拆包、模块测试筛选、电池再组装利用、镍钴锰锂等材料回收再利用的全链条产业体系，健全全生命周期资源综合管理，打造锂电池闭合循环产业链。第四、全面推广“新能源+储能”一体化开发模式。第五、鼓励聚合利用不间断电源、电动汽车、用户侧储能等分散式储能设施，依托大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，探索智慧能源、虚拟电厂等多种商业模式。第六、强化专业人才培养工作。支持省内高等院校设立新能源新材料产业相关院系、学科，强化专业建设，逐步扩大

相关专业本科、研究生招生指标。第七、打造机制灵活的创业加速器。鼓励锂电新能源新材料领域高端技术人才携具有自主知识产权的科技成果到福建创业。

2022年8月31日，教育部办公厅、国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司发布《关于实施储能技术国家急需高层次人才培养专项的通知》，聚焦我国对储能领域核心技术领军人才的迫切需求，创新产学研协同人才培养模式，为我国储能领域核心技术突破培养和储备一批创新能力强、具备国际视野和引领产业快速发展的领军人才，形成储能领域高层次人才辈出新格局，为实现我国储能领域高水平科技自立自强和关键核心技术自主可控的战略目标奠定基础。新能源储能专业人才严重短缺与需求猛增之间的矛盾愈演愈烈。虽然不少地方、企业通过开办培训班等方式不断加大培养力度，但院校专业设置滞后、科班人才少之又少、行业培养人才也不易、资源与人才配置错位等问题仍严重制约行业高质量发展，解决新能源行业“人才荒”困境迫在眉睫。普通储能电池工程师薪资直接翻倍，效益优秀的公司员工薪资上浮100%，一些受访企业负责人反映，不少企业通过猎头公司，拿到一家优质企业详细用工信息，工资加价30%至40%，不加区分地“地毯式抢人”。储能材料介于节能与新能源汽车和新材料之间交集部分。电池产业是福建省支柱产业之一，2025年全省锂电池产能规模将突破500GWh，人才缺口将超过1.5万人。

如上所述，“十四五”是储能产业发展重要关键窗口期，实现碳达峰、碳中和，构建清洁低碳、安全高效的能源体系对于推动能源绿色转型，促进能源高质量发展具有重要意义。《“十四五”新型储能发展实施方案》提出，到2025年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。储能爆发将至，有望迎来历史性发展机遇，对人才需求必定有爆发性需求。

三、学校储能科学与工程专业发展规划

根据《三明学院学科专业设置调整优化改革实施方案》，在充分考虑国家战略需要和产业需求，满足福建省“四大经济”和“六四五”产业新体系发展需求的同时，结合学校学科专业实际，加快布局急需紧缺和新兴学科专业。构建面向能源材料、数字技术、碳达峰和碳中和等体现行业前沿、技术导向变革趋势的新兴专业方向，加快培育服务生态环保、绿色经济及平台经济的学科专业。增设网络空间安全、新能源汽车工程、储能科学与工程等新兴产业相关专业4-8个。

储能科学与工程是以理工融合为特征的战略性新兴专业，面向国家储能战略需求和长远发展。从新能源、储能新技术、储能新材料、储能智能控制及能源安全管理等多应用场景，全链条针对性培养能源储备及转换等各类技术人才。

1. 专业建设目标与办学规模

拟设储能科学与工程专业已列入三明学院“十四五”专业建设规划并重点建设专业之一，填补学校能源动力类专业空白，为区域能源产业的发展提供智力和

人才支持，增强学校服务地方经济社会发展水平。将依托三明学院资源与化工学院、机电工程学院等，纳入学校统一招生计划。初定每年招生 50 人。

2. 坚持正确社会主义办学方向，贯彻立德树人根本任务

坚持德育为先、德才兼修。加强师德师风教育，引导教师树立立德树人意识，明确课程思政目标，用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，促进思想政治教育与专业教育同向同行，将理想信念教育、爱国主义教育、社会主义核心价值观教育融入人才培养全过程各环节，提高学生思想水平、政治觉悟、道德品质和文化素养。

3. 落实新工科思想，构建储能新课程体系

该专业体现学科交叉特性，培养学生具备较扎实理论基础、较强实践能力和跨学科融合素养。以基础需求为导向，以能力培养为本位，来构建储能科学与工程专业的理论与实践融合课程体系，以达到促进学生专业知识、工程素质与专业技能全面发展的目的。

3.1 课程建设

以“打好基础，强化实践”为原则，以专业能力为导向，围绕国家储能科学与工程教学标准，构建通识教育、专业教育和集中实训等 3 个课程模块。对材料、化学、化工、电气、计算机等主要支撑学科的专业基础核心课程进行整合和完善，形成储能科学与技术、储能材料与表征、电化学原理与方法、氢能与燃料电池、材料热力学、储能系统安全与管理与电池生产工艺学等专业核心课程中。

统筹规划五大类一流课程建设，深入推进课堂教学改革创新，广泛开展在线教学资源、智慧教学平台应用，推动信息技术与教育教学深度融合；打造一批校级以上一流课程。加大课程思政建设力度，推进省级课程思政项目。加大前沿交叉学科基础知识比重，设置化学工程与技术、材料科学与工程等交叉学科课程等。开设选修课形式让学生掌握跨领域多学科知识。

紧密结合理论知识与实践操作要求，通过课堂与实验室交替联动，逐步提高实践实训深度和难度；通过紧密的校企合作优势，整合校内外实践育人资源，构建工程基础实验、专业实习、课程设计、专业竞赛、综合集成等实践实训体系。

3.2 教材建设

紧紧围绕学校“十四五”规划课程建设，积极选用高水平教材，鼓励支持教师开展教材建设立项，鼓励支持专业教授和行业企业专家学者组织编写教材，开发适合本专业特点应用型教材。教材中应完整包括储能技术、储能知识和理论，激发学生追求真理的欲望以及投身储能领域的职业精神。

3.3 人才培养与教学改革

以“重理论、强应用”为目标，淡化学科界限，加强课程整合与新课程开发。促进理论教学与实践操作的无缝对接，把课程思政作为落实立德树人根本任务的关键环节，根据课程特点、教师特长及学生情况，突出学生中心、产出导向、持续改进，将建设质量文化作为新专业师生的共同价值追求和自觉行为，采用情境模拟教学法、案例教学法、综合性实训等教学方法。构建完整以课程评价、教师评价、学生评价为主体的全链条多元化教育质量达成评价与持续保障机制。

4. 师资队伍建设

4.1 专业带头人

培养引进具有行业影响力专家或通过培养责任心强、学术水平高、具有丰富经验“双师型”教师作为专业带头人。安排专业带头人赴境内外考察学习先进储能技术、教学管理方法、及专业建设理念，拓宽专业带头人的专业视野和国际视野，提高专业建设能力和教学能力。通过主持教研科研课题，提升专业带头人的教科研水平和学术水平。

4.2 骨干教师

发挥骨干教师的作用，同时大力引进、选拔、培养骨干教师，提高骨干教师的教研、科研水平；通过选送骨干教师进入国内外高水平大学或研究机构高访学习，提高专业教师理论教学与实践操作技能；通过参加国外进修，进一步拓宽骨干教师专业视野和国际视野。

4.3 新进教师

采取一对一“导师制”传帮带培养模式，教学名师等对新教师进行带教培养，使新进青年教师适应高校教学环境，提高教学水平。

4.4 兼职教师

加强校企人才双向交流，从储能材料、新能源、储能技术等行业聘请丰富技术研发经历和较高学历的专业技术骨干作为兼职教师，指导储能科学与工程专业课程建设，融合最新前沿学科技术。每学期安排专兼教师集体听课观摩和现场毕业指导等，提升兼职教师教学能力，提高高校专业教师实践操作技能，打造一支专兼结合的教学团队。

5. 实验室与实习基地建设

5.1 加大储能科学与工程专业实验室建设力度，对实验室进行现代化、规范化和安全性智能管理，持续加强实验室的硬件设施和内涵建设，提高实验教学质量水平。

5.2 加强实验室内涵建设

建设储能科学与工程实训中心，开辟学生专业实验实践空间，满足专业实验教学需要。强化实验实训体系内涵建设，完善实践教学与管理制度机制；深化实验实训教学改革，更新教学内容，探索校企合作共建实验实训场所新模式。实行实验室预约开放、定时开放、全天候开放等多种形式机制，达到提高学生综合素质和操作技能的目的。

5.3 实习基地建设

加强与厦钨新能源、福建翔丰华等行业龙头企业，原有实习基地的基础上，加大实习基地的建设力度，新建省内储能行业相关企业，成为校外实习基地。真正践行产教融合，提升学生创新实践能力。

9. 校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		☞是 □否
学校组织专家组对拟新设储能科学与工程专业可行性进行评议。专家组听取拟设专业申报工作汇报，认真审阅申报材料，经质询和讨论，形成以下评议意见： 1. 储能产业是国家新能源体系重要组成部分，列入福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划。三明及周边地区是福建重点建设储能产业基地，拥有宁德时代、厦钨新能源等储能上下游头部企业，产业基础扎实，但储能领域技术人才匮乏，制约区域新能源产业链发展。学校申请设置储能科学与工程专业，符合国家“双碳”战略目标，可为本土储能行业培养急需应用型人才。 2. 能立足三明含氟储能材料特色产业，发挥氟化工方面教学、科研优势，更好推进高素质储能领域人才培养，符合学校办学定位和专业培养目标。 3. 建成较高教学科研能力教师团队，其中教授 12 人，博士 33 人，省级教学名师 2 人，省级高层次人才 14 人。已培养引进部分储能材料、储能转化与器件等研究背景的专业教师。 4. 专业培养方案设置的物理化学、电化学原理与方法、材料热力学、储能材料与表征等核心课程及专业基础课程符合应用型人才培养要求和企业对一线人才岗位需要。 5. 现有实验室面积 13000 多平方米。省级教学科研平台 15 个，教学仪器设备总值 3000 多万元，购置的场发射透射电镜、场发射扫描电镜、核磁共振波谱仪、全自动涂膜机和电化学工作站等仪器设备基本满足储能科学与工程专业实验实训课程教学需要。 经专家组集体评议，一致认为拟设储能科学与工程专业人才需求调研、论证充分，专业定位、培养方案、教师队伍和教学条件等方面符合教育部本科专业人才培养相关要求，同意申报。		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		☞是 □否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍	☞是 □否
	实践条件	☞是 □否
	经费保障	☞是 □否
专家签字： 		