

江苏科技大学新能源材料与器件专业人才培养方案

(2022 版)

一、培养目标

本专业面向国家“双碳”战略目标以及新能源材料与器件产业发展需求，培养德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人。通过系统化教育，使学生掌握数学、自然科学以及新能源材料与器件领域的基础理论和专业知识，具备工程实践能力和创新意识，塑造健全人格和职业素养，能够在新能源材料制备与加工、结构性能表征、器件设计与组装、应用开发等领域从事科学研究与教育教学、技术创新与工艺开发、设备设计与技术改造、运营管理与产业服务等方面的工作，成为兼具专业技能与综合素质、适应社会和行业发展的科学研究与工程技术人才。

预期学生在毕业五年后达到以下目标：

1. 能运用工程技术原理、现代工具和材料合成与制备、化学、材料学等专业知识，解决新能源材料与器件领域的产品与系统的设计开发、检测控制与应用等复杂工程问题。
2. 能在新能源材料与器件项目实践过程中，坚持环境保护和可持续发展理念，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，遵守工程伦理和职业规范。
3. 有创新实践意愿，具有国际化视野，能够通过自主学习和终身学习拓展自己的知识和能力，主动适应社会经济和技术发展的需要。
4. 具有良好的沟通交流能力和团队合作精神以及组织管理能力，能够发挥技术骨干或领导作用。

二、毕业要求

1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识，并将其运用于解决新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题。

(1) 具备数学、自然科学、工程基础知识，并能应用于新能源材料与器件专业领域实际工程问题的语言工具表述。

(2) 能够将工程基本原理和知识用于新能源材料与器件专业领域的实际工程问题数学模型的建立和求解。

(3) 掌握新能源材料与器件的相关技术，能将与数理基础等知识相结合，用于推演、分析专业工程问题。

(4) 能将相关知识和数学模型方法用于专业复杂工程问题的推演分析和解决方案的比

较与综合。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学、工程基础知识和专业知识的基本原理，识别、表达材料结构与性能的关系，分析并解决新能源材料与器件制备过程出现的问题，并通过文献研究分析新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

(1) 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，识别、判断新能源材料与器件领域复杂工程问题及其关键环节和参数。

(2) 能运用学科基础知识，基于相关科学原理和数学模型方法，准确表达新能源材料与器件开发过程中的工程问题。

(3) 能认识到解决新能源材料与器件合成、加工及存储器件设计开发过程中的问题有多种方案，能够通过文献研究寻求可替代的解决方案。

(4) 能运用基本原理，借助文献研究，分析新能源材料与器件的合成、加工及储能器件设计开发过程中工艺、工程因素的影响规律，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：在考虑安全与健康、法律法规与相关标准以及社会、文化、环境等制约因素的前提下，能够针对新能源材料与器件的设计、制备配方、生产设备及工艺流程等进行设计及制定开发解决方案的能力，并在设计和开发环节中体现创新意识。

(1) 掌握新能源材料与器件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，分析影响设计目标和技术方案的各种因素。

(2) 能够针对特定需求，完成新能源材料与器件开发中配方和工艺设计。

(3) 能根据解决方案进行技术参数的设计计算与优化，能够完成系统或工艺流程设计，并体现出创新意识。

(4) 在新能源材料与器件设计开发过程中，能够综合考虑安全、健康、法律、文化以及环境等制约因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件的制备、结构设计、性能等复杂工程问题进行研究，包括调查分析、理论分析、数据分析与实验验证，并通过信息综合得到合理有效的结论。

(1) 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析新能源材料与器件设计开发中的复杂工程问题的解决方案。

(2) 能够根据对象特征，选择研究路线，并在相关理论分析的基础上，设计合理的实验方案，构建实验系统。

(3) 能安全地开展实验，正确地采集实验数据，并对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征中的复杂

工程问题，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。

(1) 熟悉新能源材料与器件专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

(2) 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，对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征的复杂工程问题进行分析、计算与设计。

(3) 能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

6. 工程与社会：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价专业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。

(1) 知晓新能源材料与器件专业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。

(2) 能分析和评价新能源材料与器件实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，理解和评价其工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(1) 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

(2) 能够站在环境保护和可持续发展的角度，针对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征的复杂工程问题，理解和评价新能源材料与器件工程实践可能对环境和社会造成的损害和隐患。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源材料与器件工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(1) 树立社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解国情，热爱祖国，具有良好的思想道德和人文社会科学素养。

(2) 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识。

(3) 理解工程伦理的核心理念及工程技术人员对公众的安全、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遵守工程技术人员的职业道德和行为规范。

9.个人和团队：具有团队合作意识，能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(1) 能够与其他成员合作开展工作，进行有效沟通，正确理解个人与团队的关系，能在

团队中独立或合作开展工作。

(2) 具有一定的组织、协调和管理才能，能够在多学科背景下组织、协调和指挥团队，合理进行项目的任务分解和计划实施。

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。

(1) 针对新能源材料与器件相关领域复杂工程问题，能通过项目汇报、工程图纸、技术报告、网络媒体等多种表达形式，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。

(2) 关注新能源材料与器件领域的国内外发展现状和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备国际视野，至少学习和应用一门外语，使用技术语言，能够在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握新能源材料与器件领域涉及的工程管理原理与经济决策方法，并能够应用于多学科环境下的工程实践中。

(1) 熟悉新能源材料与器件产品及系统全周期、全流程的成本构成，掌握新能源材料与器件产品及系统中涉及的管理学基本原理与经济决策方法；理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

(2) 能在多学科环境下，在新能源材料与器件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：具有自主学习和终身学习的意识，以及不断学习和适应发展的能力。

(1) 能在社会发展的背景下，了解新能源材料与器件相关的前沿理论、技术的发展动态，认识到自主和终身学习的必要性。

(2) 具有自主学习和终身学习的能力，能不断获取新知识并加以消化和应用，以适应社会发展的需求。

专业毕业要求对培养目标的支撑关系

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
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			√	

三、课程体系建构

1. 支撑毕业要求达成的课程及教学环节（见附表 1）
2. 课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵（见附表 2）

四、主干学科与主要课程

主干学科：材料科学与工程、化学。

专业核心知识领域：材料科学，材料化学与物理，材料物理性能，材料的组成、结构与性能的关系，材料的合成与制备技术，材料现代分析与测试技术，应用电化学，能量的存储与转换，器件的设计、制作和性能。

专业核心课程：固体物理、半导体物理与器件、物理化学、材料科学基础、材料现代分析与测试技术、应用电化学、材料合成与制备技术、化学电源工艺学、材料物理性能、储能技术与应用。

双语教学课程：材料化学。

主要实践性教学环节：物理实验、无机及分析化学实验、物理化学实验、电工电子技术实验、计算机程序设计实践(Python)、科研实践、专业认识实习、专业综合实验、材料合成与制备技术课程设计、材料物理与性能课程设计、新能源器件设计与性能课程设计、毕业实习、毕业设计等。

五、标准学制、毕业学分及授予学位

标准学制：四年。

毕业学分要求：在规定的学习年限内完成专业课程教学计划中规定的全部内容，修满要求的最低学分（177 学分），经德、智、体、美、劳等方面审查合格，准予毕业。

授予学位：满足《江苏科技大学学士学位授予工作实施细则》有关要求，授予工学学士学位。

六、课程设置

1. 通识教育类：要求修满 72 学分

(1) 必修课：要求修满 64 学分

类别	课程名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备 注
思政	马克思主义基本原理	考试	3	48	2	
	中国近现代史纲要	考试	3	48	1	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	3	48	3	
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	考试	3	48	4	
	思想道德与法治	考查	3	48	2	
	形势与政策 1-4	考查	1	32	2/4/6/8	
	国学通论	考查	1	32	4	
素质拓展	心理健康教育	考查	2	32	1	
	职业生涯规划及就业指导	考查	1	16	3	
	劳动教育	考查	1	1w	7	
	创业基础	考查	1	16	6	
数学	高等数学 A1	考试	5	80	1	
	高等数学 A2	考试	6	96	2	
	线性代数	考试	2	32	3	
	概率论	考查	2	32	4	
物理	大学物理 1	考试	4.5	72	2	
	大学物理 2	考试	2.5	40	3	
外语	大学英语 1-4	考试	10	160	1-4	3 学分/学期(1, 2); 2 学分/学期(3, 4)
军体	体育 1-4	考试	4	144	1-4	1 学分/学期
	军事理论与安全教育	考查	2	36	1	
计算机	计算机程序设计语言	考试	4	64	3	Python

类别	课程名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
合 计			64	1124+1w		w 表示“周”

(2) 选修课：要求修满 8 学分

包括社会科学、工程技术、人文艺术、创新创业 4 类选课模块，每个模块 2 学分。课程开设目录由学校统一公布。

2. 学科基础类：要求修满 32 学分

(1) 必修课：要求修满 28 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
工程	工程图学	考查	2	32	2	
	工程项目管理基础	考查	1	16	4	
电工	电工电子技术	考试	3	48	5	
物理	固体物理	考试	3	48	4	
	半导体物理与器件	考试	2	32	5	
化学	无机及分析化学	考试	3	48	1	
	有机化学	考试	2.5	40	2	
	物理化学	考试	3	48	3	
能源	应用电化学	考试	2	32	5	
材料	材料科学基础	考试	3.5	56	4	
	材料现代分析与测试技术	考试	3	48	6	
合 计			28	416		

(2) 选修课：要求修满 4 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
计算机	信息检索	考查	2	32	6	
材料	材料热力学和动力学	考查	2	32	6	
机械	CAD 基础	考查	2	32	7	
化工	环保与安全	考查	2	32	7	
船海	船舶与海洋工程概论	考查	2	32	7	
环境	碳资源循环科学与技术前沿	考查	2	32	7	

3. 专业类：要求修满 24 学

(1) 必修课：要求修满 18 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
能源	新能源材料与器件概论	考试	2	32	4	
	储能技术与应用	考试	3	48	4	
	化学电源工艺学	考试	3	48	6	
材料	材料物理性能	考试	3	48	5	
	材料合成与制备技术	考试	3	48	5	
	薄膜技术与材料	考试	2	32	7	
英语	专业英语	考查	2	32	7	
合 计			18	288		

(2) 选修课：要求修满 8 学分

类别	课程名称	考核方式	总学分	总学时	开课学期	备注
材料	OLED 有机电致发光材料与器件	考查	2	32	6	
	材料化学（双语）	考查	2	32	5	
	腐蚀与防护	考查	2	32	5	
能源	太阳能电池原理与工艺	考查	2	32	5	
	微纳连接技术	考查	2	32	5	
	超级电容器-基础与实践	考查	2	32	6	
	氢与燃料电池	考查	2	32	6	
	学科前沿讲座	考查	2	32	6	
	锂二次电池原理与应用	考查	2	32	7	
	生物质能源利用技术	考查	2	32	7	
	低碳技术与政策管理导论	考查	2	32	7	

4. 集中实践环节：要求修满 41 学分

类型	实践环节名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
通识教育类	物理实验 1	考查	1	32	2	与相关课程对接
	物理实验 2	考查	0.5	16	3	与相关课程对接
	形势与政策实践 1-4	考查	1	32	1/3/5/7	与相关课程对接
	计算机程序设计实践(C++)	考查	1	1w	4	与相关课程对接
	军事技能训练	考查	2	3w	1	
学科	工程基础训练（金	考查	1	1w	6	与相关课程对接

类型	实践环节名称	考核方式	学分	学时	开课学期	备注
基础类	工)					
	无机及分析化学实验	考查	0.5	16	1	与相关课程对接
	物理化学实验	考查	0.5	16	3	与相关课程对接
	电子电工技术实验	考查	0.5	16	5	与相关课程对接
专业类	科研实践	考查	1.5	48	5	
	专业认识实习	考查	1	1w	5	与相关课程对接
	材料物理与性能课程 设计	考查	2	2w	5	与相关课程对接
	生产实习	考查	2	2w	6	
	材料合成与制备技术 课程 设计	考查	3	3w	6	与相关课程对接
	材料现代分析与测试 技术 课程 设计	考查	3	3w	6	与相关课程对接
	新能源器件的设计与 性能 课程 设计	考查	3	3w	7	
	专业综合实验	考查	1.5	48	7	
	毕业实习	考查	2	2w	7	
	毕业设计(论文)	考查	14	14w	8	
合 计			41	224+35w		w 表示“周”

5. 第二课堂：要求修满 6 学分

第二课堂活动是人才培养的重要环节，在培养学生创业意识、创新精神和实践能力，提高学生自主学习能力、组织活动能力、专业素养等方面发挥着重要作用。

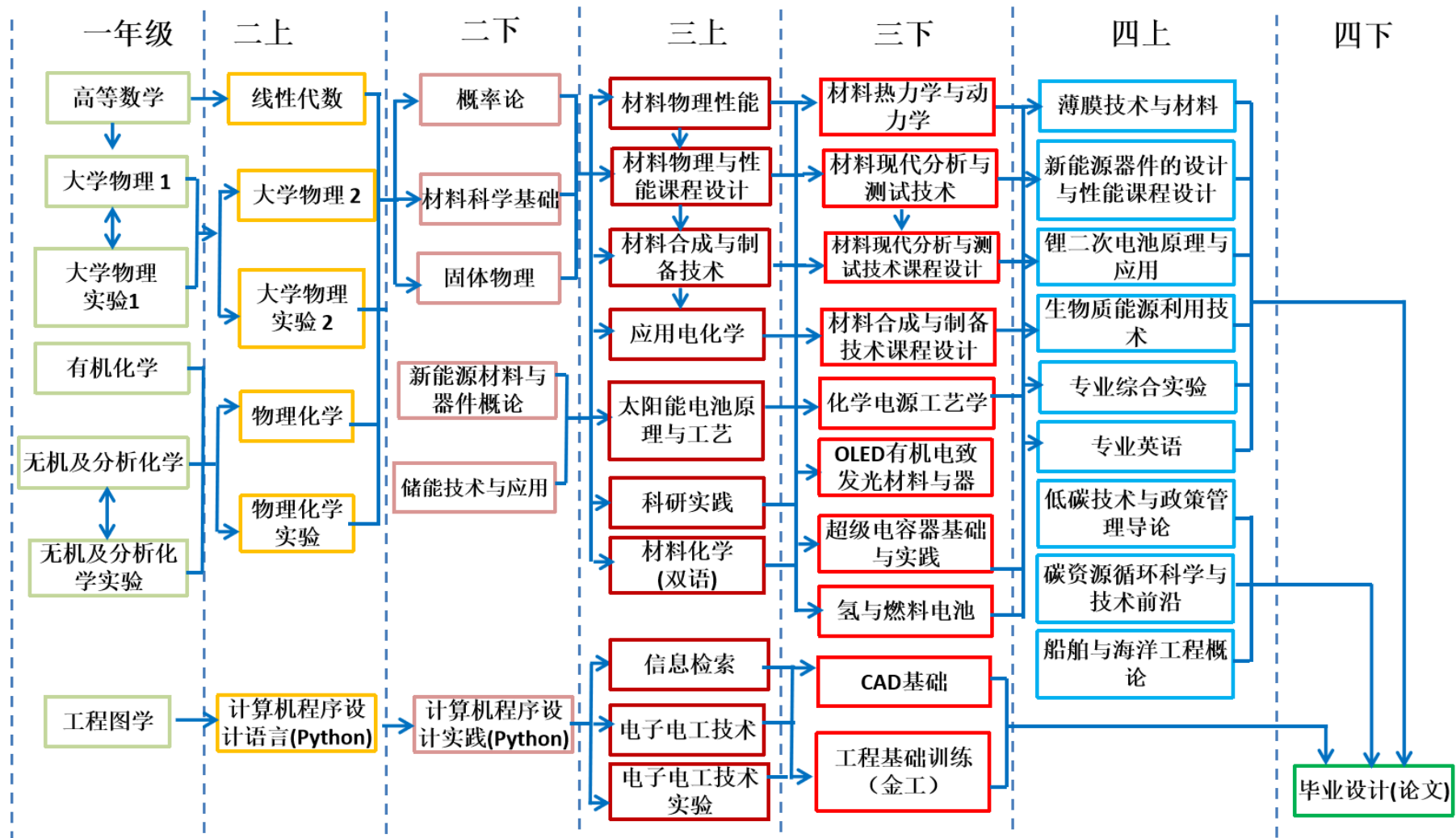
第二课堂项目分为创新研究活动、社会实践活动、人文艺术体育活动三类。学生在第二课堂满足 6 学分的同时，还应满足以下基本要求：

在创新活动研究方面，至少参加 1 个创新创业训练项目或创新性开放选修实验或教师科研课题，至少参加 1 次学科竞赛、1 个科技社团活动；在社会实践活动方面，至少参加 1 次社会实践；在人文艺术体育活动方面，平均每学期至少听 1 次高质量的学术讲座、阅读 1 本书（四学年中至少阅读 1 本中国优秀传统文化方面的书籍）。

学生参加第二课堂活动的成绩评定采用等级记分制，根据学生参加活动项目的对应累计分值确定总评成绩。学生参加第二课堂活动评定成绩以“实践能力与素质拓展”的科目名称记入学生成绩档案。成绩及格及以上者获得相应学分。具体详见《江苏科技大学本科培养方案第二课堂要求选修学分评定管理办法》（江科大校〔2013〕199 号）。

七、主要课程图谱

本专业课程主要关系结构图见下页。



新能源材料与器件专业 2022 培养方案主要课程谱图

八、课程类别学分学时统计

1. 按课程模块统计

课程类别 \ 统计项目			要求修学 学分	占总要求 学分的比例	学 时
理 论 教 学	通识教育课程	必修	64	36.16%	1124+1w
		选修	8	4.52%	128
		小计	72	40.68%	1252+1w
	学科基础课程	必修	28	15.82%	448
		选修	4	2.26%	64
		小计	32	18.08%	512
	专业课程	必修	18	10.17%	288
		选修	8	4.52%	56
		小计	26	14.69%	344
	合 计		130	73.45%	2108+1w
集中实践性环节 (含不以周安排的独立实验)		必修	41	23.16%	224+35w
第二课堂		选修	6	3.39%	6 w
总 计			177	100%	

注：必修课共计要求修满 151 学分，选修课共计要求修满 26 学分。

2. 按课程类型统计

课程类型	总学分	占总学分比例
数学与自然科学类课程	33.5	18.64%
工程基础、专业基础、专业类课程	55.5	31.36%
工程实践与毕业设计	39	22.03%
人文社会科学类课程	44	24.86%
第二课堂	6	3.39%
合 计	177	100%

九、教学计划课程安排

专业教学计划课程安排表（见附表 3）

十、教学计划中学期教学周及学分分布

教学计划中学期周分配统计表

学 期 项 目		第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	
理论教学（含课内实验、上机及不以周安排的实验、实训）		16w	19w	19w	19w	16w	10w	14w	0.25w	117w
	军事技能训练	3w								3w
	计算机程序设计实践(Python)				1w					1w
	专业认识实习					1w				1w
	电工电子技术实验					1w				1w
	工程基础训练（金工）						1w			1w
	生产实习						2w			2w
	材料物理与性能课程设计					1w				1w
	材料合成与制备技术课程设计						3w			3w
	材料现代分析与测试技术课程设计						3w			3w
	新能源器件设计与性能课程设计							3w		3w
	毕业实习							2w		2w
	毕业设计								14w	14w
考试/毕业教育		1w	1w	1w	1w	1w	1w	1w	1w	9w
学期周数总计		20w	20w	20w	20w	20w	20w	20w	15.25w	155.25w

教学计划中学期学分分配表

学 期 教学环节		第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	
理论教学（含课内实验、上机、实践）		22.0	26.25	20.5	22.75	18.0	15.25	10.0	0.25	138.5
集中实践教学环节		2.75	1	1.25	1.0	5.25	9	7.75	14.0	38.5
总 计		24.75	27.25	21.75	23.75	23.25	24.25	17.75	14.25	177

注：通识教育公选课 8 学分和第二课堂 6 学分在 1-7 学期按 2 学分计入，分别计入“理论教学”中。

专业负责人：郭兴梅

院 长：陈立庄

附表1 支撑毕业要求达成的课程及教学环节

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
1. 工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础和专业知 识，并将其运用于解决新能 源材料与器件相关领域的复 杂工程问题。	1-1. 具备数学、自然科学、工程基础知识，并能应用 于新能源材料与器件专业领域实际工程问题的语言工 具表述。	高等数学 A1, A2	0.3	
		大学物理 1, 2	0.2	
		物理化学	0.2	
		无机及分析化学	0.1	
		工程图学	0.2	
	1-2. 能够将工程基本原理和知识用于新能源材料与器 件专业领域的实际工程问题数学模型的建立和求解。	线性代数	0.2	
		概率论	0.2	
		固体物理	0.3	
		应用电化学	0.2	
		电工电子技术	0.1	
	1-3. 掌握新能源材料与器件的相关技术，能将与数理 基础等知识相结合，用于推演、分析专业工程问题。	材料科学基础	0.3	
		材料现代分析与测试技术	0.3	
		储能技术与应用	0.4	
	1-4. 能将相关知识和数学模型方法用于专业复杂工程 问题的推演分析和解决方案的比较与综合。	材料合成与制备技术	0.4	
		材料物理性能	0.3	
		化学电源工艺学	0.3	
2. 问题分析：能够应用数 学、自然科学、工程基础知 识和专业知识的基本原理， 识别、表达材料结构与性能 的关系，分析并解决新能源 材料与器件制备过程出现的 问题，并通过文献研究分析 新能源材料与器件相关领域	2-1. 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理 和方法，识别、判断新能源材料与器件领域复杂工程 问题及其关键环节和参数。	高等数学（A1、A2）	0.2	
		大学物理 1,2	0.2	
		物理化学	0.3	
		薄膜技术与材料	0.3	
	2-2. 能运用学科基础知识，基于相关科学原理和数学 模型方法，准确表达新能源材料与器件开发过程中的 工程问题。	固体物理	0.3	
		材料科学基础	0.3	
		电工电子技术	0.2	
		应用电化学	0.2	

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
的复杂工程问题，以获得有效结论。	2-3. 能认识到解决新能源材料与器件合成、加工及存储器件设计开发过程中的问题有多种方案，能够通过文献研究寻求可替代的解决方案。	材料合成与制备技术	0.3	
		材料现代分析与测试技术实验	0.2	
		材料物理与性能课程设计	0.2	
		新能源器件设计与性能测试课程设计	0.3	
	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析新能源材料与器件的合成、加工及储能器件设计开发过程中工艺、工程因素的影响规律，获得有效结论。	化学电源工艺学	0.3	
		材料合成与制备技术课程设计	0.2	
		专业综合实验	0.3	
		科研实践	0.2	
3. 设计/开发解决方案：在考虑安全与健康、法律法规与相关标准以及社会、文化、环境等制约因素的前提下，能够针对新能源材料与器件的设计、制备配方、生产设备及工艺流程等进行设计及制定开发解决方案的能力，并在设计和开发环节中体现创新意识。	3-1. 掌握新能源材料与器件工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，分析影响设计目标和技术方案的各种因素。	储能技术与应用	0.3	
		材料现代分析与测试技术	0.2	
		毕业设计	0.5	
	3-2. 能够针对特定需求，完成新能源材料与器件开发中配方和工艺设计。	化学电源工艺学	0.3	
		无机及分析化学实验	0.2	
		物理化学实验	0.2	
		科研实践	0.3	
	3-3. 能根据解决方案进行技术参数的设计计算与优化，能够完成系统或工艺流程设计，并体现出创新意识。	材料合成与制备技术课程设计	0.4	
		新能源器件设计与性能测试课程设计	0.4	
		专业综合实验	0.2	
	3-4 在新能源材料与器件设计开发过程中，能够综合考虑安全、健康、法律、文化以及环境等制约因素。	思想道德与法治	0.2	
		新能源材料与器件概论	0.2	
		工程基础训练（金工）	0.2	
		生产实习	0.4	
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件的制备、结构设计、性能等复杂工程问题进	4-1. 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析新能源材料与器件设计开发中的复杂工程问题的解决方案。	大学物理（1、2）	0.3	
		大学物理实验(1,2)	0.1	
		物理化学	0.2	
		物理化学实验	0.1	

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
行研究，包括调查分析、理论分析、数据分析与实验验证，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-2. 能够根据对象特征，选择研究路线，并在相关理论分析的基础上，设计合理的实验方案，构建实验系统。	无机及分析化学	0.2	
		无机及分析化学实验	0.1	
		材料物理与性能课程设计	0.2	
		材料现代分析与测试技术	0.2	
		科研实践	0.3	
	4-3. 能安全地开展实验，正确地采集实验数据，并对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到有效的结论。	毕业实习	0.3	
		线性代数	0.2	
		概率论	0.1	
		计算机程序设计语言(Python)	0.2	
		计算机程序设计实践(Python)	0.1	
5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征中的复杂工程问题，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. 熟悉新能源材料与器件专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	毕业设计(论文)	0.4	
		计算机程序设计语言(Python)	0.4	
		工程图学	0.2	
		物理实验（1、2）	0.2	
	5-2.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，对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征的复杂工程问题进行分析、计算与设计。	工程基础训练（金工）	0.2	
		材料科学基础	0.2	
		材料现代分析与测试技术	0.2	
		材料物理性能	0.2	
		材料物理与性能课程设计	0.2	
	5-3. 能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	材料现代分析与测试技术实验	0.2	
		固体物理	0.3	
		材料合成与制备技术	0.3	
		材料合成与制备技术课程设计	0.2	
		毕业设计（论文）	0.2	
6. 工程与社会：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价专业	6-1. 知晓新能源材料与器件专业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。	思想道德与法治	0.3	
		专业认识实习	0.2	
		生产实习	0.3	

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
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。	6-2. 能分析和评价新能源材料与器件实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	创业基础	0.2	
		储能技术与应用	0.2	
		薄膜技术与材料	0.2	
		专业综合实验	0.2	
		毕业实习	0.4	
7. 环境和可持续发展：能够针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题，理解和评价其工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1. 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.2	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.3	
		新能源材料与器件概论	0.3	
		形势与政策（1-4）	0.2	
	7-2. 能够站在环境保护和可持续发展的角度，针对新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征的复杂工程问题，理解和评价新能源材料与器件工程实践可能对环境和社会造成的损害和隐患。	材料物理性能	0.2	
		专业认识实习	0.3	
		毕业设计(论文)	0.3	
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源材料与器件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. 树立社会主义核心价值观，理解个人与社会的关系，了解国情，热爱祖国，具有良好的思想道德和人文社会科学素养。	形势与政策实践 1-4	0.2	
		马克思主义基本原理	0.2	
		中国近现代史纲要	0.2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.1	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.1	
		心理健康教育	0.2	
	8-2. 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在工程实践中自觉遵守，具有法律意识。	国学通论	0.2	
		思想道德与法治	0.4	
		职业生涯规划及就业指导	0.3	
	8-3. 理解工程伦理的核心理念及工程技术人员对公众的安全、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遵守工程技术人员的职业道德和行为规范。	形势与政策（1-4）	0.3	
		军事理论与安全教育	0.4	
		劳动教育	0.4	
9.个人和团队：具有团队合作	9-1. 能够与其他成员合作开展工作，进行有效沟通，	新能源材料与器件概论	0.2	
		体育 1-4	0.2	

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
意识，能够在多学科背景下的团队中，理解并承担个体、团队成员以及负责人的角色。	正确理解个人与团队的关系，能在团队中独立或合作开展工作。	创业基础	0.2	
		军事理论与安全教育	0.3	
		电工电子技术实验	0.3	
	9-2. 具有一定的组织、协调和管理才能，能够在多学科背景下组织、协调和指挥团队，合理进行项目的任务分解和计划实施。	职业生涯发展规划及就业指导	0.2	
		工程项目管理基础	0.4	
		军事技能训练	0.4	
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。	10-1. 针对新能源材料与器件相关领域复杂工程问题，能通过项目汇报、工程图纸、技术报告、网络媒体等多种表达形式，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。	生产实习	0.5	
		半导体物理与器件	0.3	
		劳动教育	0.2	
	10-2. 关注新能源材料与器件领域的国内外发展现状和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备国际视野，至少学习和应用一门外语，使用技术语言，能够在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	大学英语 1-4	0.4	
		专业英语	0.2	
		毕业设计(论文)	0.4	
11. 项目管理：理解并掌握新能源材料与器件领域涉及的工程管理原理与经济决策方法，并能够应用于多学科环境下的工程实践中。	11-1. 熟悉新能源材料与器件产品及系统全周期、全流程的成本构成，掌握新能源材料与器件产品及系统中涉及的管理学基本原理与经济决策方法；理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	创业基础	0.2	
		工程项目管理基础	0.6	
		工程基础训练（金工）	0.2	
	11-2. 能在多学科环境下，在新能源材料与器件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。	工程项目管理基础	0.3	
		专业认识实习	0.3	
		毕业设计(论文)	0.4	
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，以及不断学习和适应发展的能力。	12-1. 能在社会发展的大背景下，了解新能源材料与器件相关的前沿理论、技术的发展动态，认识到自主和终身学习的必要性。	职业生涯发展规划及就业指导	0.4	
		形势与政策实践 1-4	0.2	
		毕业实习	0.4	
	12-2. 具有自主学习和终身学习的能力，能不断获取新知识并加以消化和应用，以适应社会发展的需求。	体育 1-4	0.2	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	0.2	

毕业要求	指标点	支撑课程及教学环节	权重	备注
		心理健康教育	0.2	
		半导体物理与器件	0.2	
		军事技能训练	0.2	

附表 2： 课程体系对毕业要求的支撑关系矩阵

序号	支撑课程及教学环节	1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究			5.使用工具			6.工程与社会		7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人与团队		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	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
1	马克思主义基本原理																							M										
2	中国近现代史纲要																							M										
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																					M		L										
4	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																					H		L										M
5	思想道德与法治											M								H					H									
6	形势与政策（1-4）																					M			H									
7	高等数学（A1、A2）	H				M																												
8	线性代数		M													M																		
9	概率论		M													L																		
10	大学物理（1、2）	M				M								M																				

序号	支撑课程及教学环节	1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究			5.使用工具			6.工程与社会		7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人与团队		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	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
11	计算机程序设计语言(Python)															M	H																	
12	大学英语(1-4)																														H			
13	体育(1-4)																										M							M
14	心理健康教育																							M										M
15	职业生涯规划及就业指导																								H			M					H	
16	创业基础																			M							M					M		
17	军事理论与安全教育																									H	H							
18	劳动教育																									H			M					
19	国学通论																							M										
20	无机及分析化学	L												M																				
21	工程图学	M															M																	
22	有机化学																																	
23	物理化学	M				H								M																				
24	固体物理		H				H												H															
25	半导体物理与器件																												H					M
26	电工电子技术		L				M																											
27	材料科学基础			H			H											M																
28	应用电化学		M				M																											

序号	支撑课程及教学环节	1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究			5.使用工具			6.工程与社会		7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人与团队		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	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
29	材料现代分析与测试技术			H						M								M																
30	工程项目管理基础																										H				H	H		
31	新能源材料与器件概论												M									H				M								
32	储能技术与应用			H						H											M													
33	材料合成与制备技术				H			H											H															
34	材料物理性能				H													M				M												
35	化学电源工艺学				H				H		H																							
36	专业英语																													M				
37	薄膜技术与材料					H															M													
38	物理实验(1, 2)													L			M																	
39	形势与政策实践(1-4)																					M											M	
40	计算机程序设计实践(Python)															L																		
41	军事技能训练																											H						M
42	工程基础训练(金工)												M				M														M			
43	电工电子技术实验																										H							
44	无机及分析化学实验										M			L																				

序号	支撑课程及教学环节	1.工程知识				2.问题分析				3.设计/开发解决方案				4.研究			5.使用工具			6.工程与社会		7.环境与可持续发展		8.职业规范			9.个人与团队		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	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
45	物理化学实验										M			L																				
46	专业认识实习																			M			H									H		
47	材料物理与性能课程							M							M			M																
48	科研实践								M		H				H																			
49	材料合成与制备技术课程								M			H							M															
50	材料现代分析与测试技术课程							M							M			M																
51	新能源器件设计与性能测试课程							H			H	H																						
52	生产实习											H								H										H				
53	专业综合实验								H			M									M													
54	毕业实习									H					H						H												H	
55	毕业设计(论文)															H			M				H							H		H		

附表 3

指导性专业教学计划课程安排表

专业：新能源材料与器件 2022

课程类别	课程性质及要求学分	课程编号	课程名称	学分	总学时	其中				开课学期
						授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	
通识教育课程	必修	09050063a	中国近现代史纲要	3.0	48	32			16	1
		05010039a	高等数学 A1	5.0	80	80				1
		08010134a	大学英语 1	3.0	48	48				1
		13040002b	心理健康教育	2.0	32	32				1
		07010016a	体育 1	1.0	36	32			4	1
		14000016b	军事理论与安全教育	2.0	36	28			8	1
		09010011b	形势与政策 1	0.25	8	8				2
		09020021a	马克思主义基本原理	3.0	48	32			16	2
		05010040a	高等数学 A2	6.0	96	96				2
		05020063a	大学物理 1	4.5	72	72				2
		08010135a	大学英语 2	3.0	48	48				2
		07010017a	体育 2	1.0	36	32			4	2
		09040032b	思想道德与法治	3.0	48	32			16	2
		05030034a	线性代数	2.0	32	32				3
		05020064a	大学物理 2	2.5	40	40				3
		08020002a	大学英语 3	2.0	32	32				3
		07010018a	体育 3	1.0	36	32			4	3
		19010127a	计算机程序设计语言(Python)	4.0	64	46	18			3
		09130106b	职业生涯规划及就业指导	1.0	16	16				3
		09030043a	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3.0	48	32			16	3
		09030044a	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3.0	48	32			16	4
		09010013b	形势与政策 2	0.25	8	8				4
		05030008b	概率论	2.0	32	32				4
		08020006a	大学英语 4	2.0	32	32				4
		07010019a	体育 4	1.0	36	32			4	4
		09130107b	国学通论	1.0	32	32				4
		04060003b	创业基础	1.0	16	16				6
		09010015b	形势与政策 3	0.25	8	8				6
		99010002b	劳动教育	1.0	32	4			28	7
		09010017b	形势与政策 4	0.25	8	8				8
		小 计		64	1156	1006	18	0	132	
		公共艺术类 (2 学分)								

	选修8	社会科学类（2 学分）								
		工程技术类（2 学分）								
		创新创业类（2 学分）								
学科基础课	必修28	30040222a	无机及分析化学	3.0	48	48				1
		02030121b	工程图学	2.0	32	28			4	2
		30040229a	有机化学	2.5	40	32	8			2
		30040225a	物理化学	3.0	48	48				3
		05050110a	固体物理	3.0	48	48				4
		32030071a	材料科学基础	3.5	56	56				4
		04010359a	工程项目管理基础	1.0	16	16				4
		05050227a	半导体物理与器件	2.0	32	32				5
		03040089a	电工电子技术	3.0	48	48				5
		06030138a	应用电化学	2.0	32	30	2			5
		32030080a	材料现代分析与测试技术	3.0	48	48				6
		小 计		28	416	402	10		4	
	选修4	32030039b	信息检索	2.0	32	32				5
		32030037b	材料热力学与动力学	2.0	32	32				6
		32030038b	CAD 基础	2.0	32	16			16	6
		32020008b	环保与安全	2.0	32	32				7
		32030081b	碳资源循环科学与技术前沿	2.0	32	32				7
		01010497b	船舶与海洋工程概论	2.0	32	32				7
		小 计		4	64					
专业基础课	必修18	32030040a	新能源材料与器件概论	2.0	32	32				4
		32030018a	储能技术与应用	3.0	48	48				4
		32030041a	材料合成与制备技术	3.0	48	48				5
		32030079a	材料物理性能	3.0	48	48				5
		32030042a	化学电源工艺学	3.0	48	48				6
		32030078a	专业英语	2.0	32	32				7
		32030043a	薄膜技术与材料	2.0	32	32				7
		小 计		18	288	288				
	选修8	32030023b	材料化学（双语）	2.0	32	32				5
		32030026b	太阳能电池原理与工艺	2.0	32	32				5
		06010215b	微纳连接技术	2.0	32	32				5
		32030077b	超级电容器-基础与实践	2.0	32	32				6
		32030024b	OLED 有机电致发光材料与器件	2.0	32	32				6
		32030044b	氢与燃料电池	2.0	32	32				6
		32020047b	学科前沿讲座	2.0	32	32				6
		32030082b	腐蚀与防护	2.0	32	30	2			7
		32030075b	锂二次电池原理与应用	2.0	32	32				7
		32030074b	生物质能源利用技术	2.0	32	32				7

			32030045b	低碳技术与政策管理导论	2.0	32	32					7	
			小 计		8	128							
集中实践性教学环节 41	必修 41	通识教育 6.5	14000013b	军事技能训练	2.0	3w					3w	1	
			09010012b	形势与政策实践 1	0.25	8					8	1	
			05060068b	物理实验 1	1.0	32			32				2
			05060069b	物理实验 2	0.5	16			16				3
			09010014b	形势与政策实践 2	0.25	8					8	3	
			19010128b	计算机程序设计实践(Python)	1.0	1w					1w	4	
			09010016b	形势与政策实践 3	0.25	8					8	5	
			75010006b	工程基础训练（金工）	1.0	1w					1w	6	
			09010018b	形势与政策实践 4	0.25	8					8	7	
		学科基础 1.5	30040230b	无机及分析化学实验	0.5	16			16				1
			30040232b	物理化学实验	0.5				16				3
			03101407b	电工电子技术实验	0.5	16			16				5
		专业 33	32030046b	专业认识实习	1.0	1w						1w	5
			32030083b	材料物理与性能课程设计	2.0	2w						2w	5
			32030088b	科研实践	1.5	48			48				5
			32030086b	材料合成与制备技术课程设计	3.0	3w						3w	6
			32030084b	材料现代分析与测试技术课程 设计	3.0	3w						3w	6
			32030048b	生产实习	2.0	2w						2w	6
			32030085b	新能源器件设计与性能测试课 程设计	3.0	3w						3w	7
			32030087b	专业综合实验	1.5	48			48				7
			32030051b	毕业实习	2.0	2w						2w	7
			32010048b	毕业设计(论文)	14.0	14w						14w	8
			小 计				41	224+35w		192		32+35w	
第二课堂	选修 6.0	按学校指定项目修学											

说明：1. 第 7 学期上半学期以集中理论课程教学为主，下半学期以实践环节教学为主。
2. 集中实践性教学环节名称后标“*”者，为企业化实践或社会实践性教学环节。