

新能源材料与器件专业人才培养方案

专业代码：080414T

一、培养目标

贯彻落实党的教育方针，坚持立德树人，培养爱国进取、创新思辨、厚基础、精术业、宽口径，具有良好的思想道德素质、宽广的国际化视野和创新创业能力、扎实的材料学基本理论和技能，掌握新能源材料和器件的设计原理、制造工艺、测试技术与质量评价等专业基本理论与基本技能，可以在光伏与化学电源等新能源材料与器件相关产业领域从事技术开发、工艺和器件设计以及科学研究等相关工作的应用型高级工程技术人才。

新能源材料与器件专业毕业生5年后应达到以下目标：

1.具有社会责任感和良好的职业道德，拥有较为扎实的人文社会科学知识，在新能源材料与器件生产实践中能够综合考虑法律、环境、社会、文化和可持续发展等因素的影响；

2.具有坚实的物理、化学、材料、电子和工程等自然科学学科基础知识，能够在光伏与化学电源等新能源材料与器件等领域从事技术开发、工艺选用与设计、材料制备及改性、质量控制与管理等方面工作；

3.掌握光伏与化学电源等新能源材料与器件领域有关国家标准、行业标准及法规，具备较强的实践能力和跟踪专业领域新理论、新知识、新技术的能力；

4.具有丰富的专业技术工作经验，能够综合运用数学、物理等自然科学知识和材料与器件的基本理论与技能，将基础学科中的各门知识和不同方法进行交汇，解决光伏与化学电源等相关领域的技术问题，逐步成长为行业骨干和高层次人才，并能够较好地服务于区域经济建设，满足国家新能源战略发展需求；

5.具有一定的国际化视野，能够适应不断变化的国内外形势和环境，具有较强的自主学习能力及创新意识，养成终身学习习惯，不断增加知识储备和提升能力，具有良好的团队协作及沟通交流能力。

二、毕业（培养）要求及关联矩阵

新能源材料与器件专业的培养要求：

1.工程知识：掌握本专业所需的数学、物理、化学等自然科学基本理论，以及工程基础和新能源材料与器件专业所需的专业知识，并能将上述知识应用于解决新能源光伏材料、新能源储能材料、太阳能电池及化学电源器件的原理、制造和测试等相关领域的复杂工程问题。

2.问题分析：能够应用自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究等方式分析新能源材料与器件领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件领域的复杂工程问题解决方案，设计满足特定需求的新能源材料、新能源器件的单元（部件）或工艺流程，能够在设计环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4.专业领域研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件领域中的设计、制备及管理工程问题进行研究，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。

5.使用现代工具：针对新能源材料与器件领域的各种复杂问题，能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息工具进行分析、处理，并能够理解其局限性。

6.工程与社会：能够基于新能源材料与器件相关的工程背景知识，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。

7.环境和可持续发展：理解环境和社会可持续发展的内涵与意义，能够理解和评价针对新能源材料与器件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。

8.职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，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：具有一定的组织能力、表达能力和团队合作能力，能够在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。

10.沟通：能够就新能源科学领域相关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、设计文稿、陈述发言、清晰表达和回应指令等。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：具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中不断完善和发展自身能力。

表 1. 毕业要求与培养目标对应关系矩阵

培养目标 毕业要求	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
工程知识		√	√		
问题分析		√	√	√	
设计/开发解决方案		√	√	√	
专业领域研究		√	√	√	
使用现代工具		√	√	√	√
工程与社会	√			√	
环境和可持续发展	√				
职业规范	√		√		√
个人和团队	√				√
沟通			√		√
项目管理			√	√	√
终身学习	√				√

电工电子学	H	H	M		L							
应用电化学	L		M	H	L							
材料合成与制备技术			H	M	L							
材料测试分析技术	L	M		L	H							
工程材料学	H	M		M		L						
机械设计基础	H		M		L					L		
太阳能电池基础与应用	L	H	M	M	L							
风力发电技术			L	M		L	H					
新能源材料与器件概论	M			H						L		
化学电源设计与应用	L	M	H	M							L	
太阳能光伏发电系统设计		M	H		L	L						
动力电池基础	M	L	H									
新能源专业英语		M								H		L
新能源工艺基础综合实验			H	M	L				L			
新能源材料仿真			M	M	H							
太阳能电池前沿			M	H			M					
工程项目管理			M			M	L				H	
新能源行业标准				L		H		M		M	M	
实验设计与数据处理		M	H	M	M							
燃料电池技术	M	L	H									
纳米材料与技术	M	H		L								
固体物理	H	M			L							L
文献检索		M			M	H						L
锂离子电池与技术			M	H			L					
电池管理系统			M	H			L					
电动汽车导论			M	H			L					
氢能开发与应用			M				H		M			
工程经济学		L				M					H	
光伏材料综合实验			H	M						L		
创新创业创造						L			H	M	H	M
思想成长						M		H	M	L		
志愿服务						H	L	H	M	L		
社会实践（调查）						H		M	H	M	L	
劳动教育						M		H	M	L		

专业见习			M			H	L	M	L			
专业实训			M	M	H			M	H			
毕业实习			L		M		H	H		M		L
毕业论文（设计）			H	H	M					M	L	L

表 3. 课程体系对毕业要求支撑表

毕业要求	毕业要求分解指标点	支撑课程
1.工程知识	1.1 掌握高等数学知识，以及将其运用于工程问题的表述、建模并求解的基本方法。	高等数学、线性代数
	1.2 掌握能够用于新能源材料工程问题的设计、计算和分析的物理、化学等自然科学基础知识。	大学物理 B、无机化学、物理化学、固体物理、大学物理 B 实验、无机化学实验
	1.3 掌握机械、电工电子等工程技术和工程原理，能够运用相关的工程基础知识进行初步的工程设计。	机械设计基础、电工电子学、工程制图与 CAD、动力电池基础
	1.4 掌握新能源材料与器件的基本理论和专业知识，并结合数学、自然科学以及工程技术知识，将其用于解决新能源领域中的复杂工程问题。	材料科学基础、工程材料学、半导体物理与器件、应用电化学、燃料电池技术、动力电池基础、纳米材料与技术、新能源材料与器件概论
2.问题分析	2.1 具有运用所学的数学，自然科学和工程科学等基本原理解对复杂工程问题进行表述和建模。	大学物理 B、固体物理、物理化学、材料科学基础、电工电子学、材料测试分析技术、半导体物理与器件、大学物理 B 实验、无机化学实验
	2.2 能够基于新能源材料与器件的基本原理和相关基础知识，分析复杂工程问题，并寻求解决方案。	工程材料学、纳米材料与技术、无机化学、半导体物理与器件、太阳能电池基础与应用、化学电源设计与应用、太阳能光伏发电系统设计、
	2.3 能够运用相关科学的基本原理，借助文献研究，分析新能源材料与器件制备和应用中的复杂工程问题，获得有效结论。	新能源专业英语、文献检索、化学电源设计与应用、实验设计与数据处理、燃料电池技术、纳米材料与技术
3.设计/开发解决方案	3.1 掌握新能源材料与器件开发全流程及其工艺设计的基本方法，了解影响产品开发过程及工艺设计的各种因素。	机械设计基础、太阳能电池基础与应用、锂离子电池与技术、半导体物理与器件、应用电化学、新能源工艺基础综合实验、燃料电池技术、动力电池基础、专业见习、材料合成与制备技术

	3.2 能够针对新能源材料与器件领域的复杂工程问题，通过合理设计工艺流程、正确选材以及开发加工技术，完成单元及系统的设计，满足特定需求。	光伏材料综合实验、新能源材料仿真、电池管理系统、电动汽车导论、半导体物理与器件、化学电源设计与应用、太阳能光伏发电系统设计、实验设计与数据处理、动力电池基础、燃料电池技术、专业见习、专业实训
	3.3 能够在新能源材料与器件专业的工程设计和开发过程中，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，提出具有创新意识的设计方案。	思想道德与法治、形式与政策、创新创业教育、工程项目管理、工程经济学、毕业论文（设计）
4.专业领域研究	4.1 能够基于新能源材料与器件相关原理、工程技术及实验分析方法，对工程问题中的相关现象、特性进行分析。	工程材料学、太阳能电池前沿，太阳能电池基础与应用、材料科学基础、无机化学、半导体物理与器件、新能源工艺基础综合实验、风力发电技术、新能源材料与器件概论、专业实训
	4.2 能够运用新能源材料与器件的基本原理和科学方法，根据实际工程问题，选择研究路径和设计实验方案。	光伏材料综合实验、锂离子电池与技术、电池管理系统、电动汽车导论、应用电化学、实验设计与数据处理、风力发电技术、专业实训、大学物理 B 实验、无机化学实验、材料合成与制备技术
	4.3 能够针对新能源材料与器件领域的复杂工程问题，优化实验方案，科学采集实验数据，对研究结果进行分析、解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	新能源材料仿真、半导体物理与器件、实验设计与数据处理、毕业论文（设计）
5.使用现代工具	5.1 掌握现代信息技术工具、现代仪器、模拟软件等的使用原理和方法，理解其局限性。	大学计算机基础、office 高级应用、实验设计与数据处理
	5.2 能够针对新能源材料与器件领域复杂工程问题，开发或选用恰当的仪器、信息资源和专业模拟软件进行分析、计算与设计。	材料测试分析技术、新能源材料仿真、工程制图与 CAD、实验设计与数据处理、专业实训、毕业实习、毕业论文（设计）
6.工程与社会	6.1 了解本专业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。	工程经济学，新能源行业标准、文献检索、专业见习、思想道德与法治、形势与政策
	6.2 能够客观分析和评价新能源材料与器件领域的工程实践对社会、健	工程项目管理、工程经济学、专业见习、社会实践、志愿服务、思想成长

	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	7.1 了解国家对环境、社会可持续发展的战略及相关政策、法律和法规，建立环境保护和可持续发展的理念并理解其内涵。	太阳能电池前沿、风力发电技术、毕业实习、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、形势与政策
	7.2 能够理解和评价新能源材料与器件领域相关复杂工程问题的工程实践对环境和社会可持续发展的影响。	太阳能电池前沿、风力发电技术、新能源材料与器件概论、氢能开发与应用
8.职业规范	8.1 树立“忠党爱国”、“仁而爱人”的价值观，了解国情和历史，具有良好的人文社会科学素养和强烈的社会责任感。	社会实践（调查）、劳动教育、思想道德与法治、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、形势与政策、军事理论与训练、大学生心理健康教育、劳动素养
	8.2 能够在新能源材料与器件领域的工程实践中理解并自觉遵守职业道德和行为规范。	新能源行业标准、社会实践（调查）、专业见习、专业实训、毕业实习、入学教育与新生导读、职业生涯规划与就业指导
9.个人和团队	9.1 具备团队协作理念和大局意识，能够在多学科背景的团队中独立或合作开展工作。	劳动素养、劳动教育、专业实训、职业生涯规划与就业指导
	9.2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	创新创业创造、社会实践（调查）、劳动教育、军事理论与训练、大学物理 B 实验、无机化学实验、创新创业教育
10.沟通	10.1 掌握技术文件或科技论文的写作方法和表达技巧，具有撰写报告、设计文稿、陈述发言和清晰表达的能力，能够就新能源材料与器件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。	新能源行业标准、创新创业创造、社会实践（调查）、毕业实习
	10.2 至少掌握一门外语，了解新能源材料与器件领域的国际发展趋势和研究热点，具有一定的国际视野和跨文化背景下的沟通、交流能力。	大学外语、新能源专业英语、毕业论文（设计）
11.项目管理	11.1 掌握新能源材料与器件领域实践活动中涉及的相关工程管理原理与经济决策方法。	工程项目管理、工程经济学、新能源行业标准、创新创业创造
	11.2 能够在多学科环境下，在新能源	工程项目管理、工程经济学、创新创业创造

	材料与器件领域的工程设计、技术开发过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。	
12.终身学习	12.1 能在社会和技术发展的背景下，认识到不断探索和学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识。	创新创业创造、大学外语、思想道德与法治、入学教育与新生导读、大学生心理健康教育、创新创业教育
	12.2 具有健康的体魄，并具有自主学习的能力，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。	创新创业创造、大学体育、军事理论与训练、人文素养系列课程、创新创业教育

三、学制、最低毕业学分与学位授予

本专业基本学制为4年，实行弹性学制3-6年。

本专业毕业应修最低总学分为167学分。

在规定修业年限内，修满应修最低总学分，且学位课程平均绩点 ≥ 2.0 ，符合《渤海大学学士学位授予工作条例》的相关规定，授予工学学士学位。

四、主干学科

材料科学与工程

五、专业核心课程

材料科学基础、材料合成与制备技术、材料测试分析技术、无机化学、物理化学、固体物理、半导体物理与器件、应用电化学、化学电源设计与应用、太阳能电池基础与应用

六、主要实践性教学环节

主要包括设置的实验课程（包括大学物理实验、无机化学实验、物理化学实验、应用电化学实验、材料测试分析技术实验、太阳能电池基础与应用实验、半导体物理与器件实验及电工电子学实验等）、专业见习、专业实训、毕业实习及毕业论文（设计）等。

七、课程修读学分、学时

课程类型	学时分配			应修学分数	占总学分比例
	合计	理论	实践（验）		
通识必修课	1003	590	413	45	26.1%
通识选修课	72	72	0	4	2.4%
专业必修课	1251	1036	215	68	41.2%
专业选修课	586	408	178	30	18.2%
第二课堂	——			4	2.4%
实践课程	28周			16	9.7%
合计	2912+28周	2106	806+28周	167	100%

八、主要课程简介

高等数学 A(1、2)[Advanced Mathematics A(1、2)]

学分：11，总学时：180；课程编码：G504001/G504007

先修课程：高中数学

主要讲授：极限论，一元函数微分学，一元函数积分学，多元函数微积分学，级数理论，向量代数，轨迹与方程，平面与空间直线，柱面、锥面、旋转曲面、椭球面、双曲面、抛物面及二次曲面的一般理论。通过学习，学生可以了解和掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本计算方法。

线性代数 A[Linear algebra A]

学分：4，总学时：68；课程编码：G504005

先修课程：高等数学

主要讲授：本课程基本任务是学习行列式，矩阵及其运算，向量的线性相关性，矩阵的初等变换与线性方程组，相似矩阵及二次型，线性空间等理论及其有关知识。在教学过程中注重培养学生逻辑思维和抽象思维能力，提高学生分析问题解决问题的能力。通过本课程的学习，使学生具备有关线性代数的基本理论及方法，并能用它解决一些实际问题，为学生学习后续课程打下牢固的数学基础。

大学物理 B(1、2)[College Physics B(1、2)]

学分：6，总学时：126；课程编码：G505004/G505004

先修课程：高中物理

主要讲授：质点运动的基本规律和描述方式，功能有关定理和定律；热力学第一、二定律，理想气体过程；静电场，稳恒电流的磁场；光的干涉、衍射、偏振、光的量子性；原子的核式结构，氢原子光谱和规律，碱金属原子光谱的精细结构，复杂原子光谱的一般规律，外磁场对原子的作用；X射线的产生及测量；壳层俘获的条件，掌握核力、核结构模型等。

材料科学基础[Fundamentals of Materials Science]

学分：4，总学时 72，课程编码：Z118007

先修课程：高等数学 A(1、2)，大学物理 A(1、2)，物理化学

主要讲授：侧重于无机与半导体材料的基础知识，包括原子结构，原子间的键合（金属键、离子键、共价键、范德瓦耳斯力、氢键）；晶体学基础，金属的晶体结构，原理晶体结构，离子晶体结构，合金相结构；点缺陷，位错，表面及界面；表象理论，扩散的热力学分析，扩散的原子理论，扩散激活能，影响扩散的因素，反应扩散，离子晶体中的扩散；回复，再结晶，晶粒长大，再结晶退火后的组织；单组元相图及纯晶体的凝固，二元系相图和合金的凝固与制备原理；材料的亚稳态；材料的功能特性。

材料合成与制备技术[Material synthesis and preparation technology]

学分：3，总学时：54，课程编码：Z118012

先修课程：材料科学基础，无机化学，物理化学

主要讲授：材料经典合成方法如高温合成、低温合成和分离、高压合成；软化学合成方法、先驱物法、溶胶-凝胶法、低热固相反应法、水热与溶剂热合成法、化学气相沉积法、插层反应与支撑和接枝工艺法。材料特殊合成方法如电解合成、光化学合成、微波合成、自蔓延高温合成。薄膜材料与制备技术包括薄膜及其特征、薄膜的形成与生长、薄膜的物理制备方法、薄膜的化学制备方

法、薄膜的表征。晶体材料的制备包括晶体生长基础、晶体生长的方法和技术。非晶材料的制备包括非晶态材料的结构、非晶态合金的形成理论、非晶态合金的形成规律、非晶态材料的制备技术、非晶态合金的性能及应用。新能源材料的制备及应用包括锂离子电池材料、太阳能电池材料、燃料电池材料、超级电容器材料、锂离子电池材料、燃料电池材料、超级电容器材料等。

材料测试分析技术[Material Testing and Analysis Technology]

学分：3，总学时：54；课程编码：Z118013

先修课程：大学物理 A(1、2)，无机化学 材料科学基础

主要讲授：材料分析检测技术概述、X 射线衍射分析、扩展 X 射线吸收精细结构谱分析、透射电子显微分析、扫描电子显微镜和电子探针分析、扫描隧道显微分析和原子力显微分析、光电子能谱分析、俄歇电子能谱分析、原子光谱分析、分子光谱分析、拉曼光谱分析、核磁共振谱分析、电子自旋共振波谱分析、穆斯堡尔谱分析、热分析等。

无机化学[inorganic chemistry]

学分：4，总学时：72；课程编码：Z118001

先修课程：高中化学

主要讲授：化学原理、化学理论和描述化学三大部分。化学原理包括无机化学的发展概况、地位与作用，气体、液体和溶液的性质，化学热力学基础与化学平衡，酸碱理论与电离平衡，沉淀反应，氧化-还原反应和电化学，化学动力学基础；化学理论包括原子结构和元素周期律，化学键和分子、结晶体结构，配位化合物；描述化学包括稀有气体，氢、碱金属和碱土金属，卤素，氧族元素，碳族元素，硼族元素，铜、锌分族，过渡元素(I)，过渡元素(II)，镧系元素。

物理化学[Physical Chemistry]

学分：4，总学时 72，课程编码：Z118004

先修课程：高等数学 A(1、2)，大学物理 A(1、2)，无机化学

主要讲授：气体的 pVT 关系、热力学第一定律、热力学第二定律、多组分系统热力学、化学平衡和相平衡六章；下册包括电化学、量子力学基础、统计热力学初步、界面现象、化学动力学和胶体化学。

固体物理 [Solid State Physics]

学分：3，总学时 54；课程编码：Z118006

先修课程：大学物理

主要讲授：固体物理学的发展概况、地位与作用，晶格的周期性，晶向、晶面和它们的标志，倒格子，晶体的宏观对称性，点群，晶体的对称性与晶格点阵分类，离子性结合，共价结合，金属性结合，范德瓦耳斯结合，元素和化合物晶体结合的规律性，简谐近似和简正坐标，一维单原子链，一维双原子链-声学波与光学波，三维晶格的振动，离子晶体的长光学波，确定晶格振动谱的实验方法，晶格振动模式密度，晶格热容的量子理论，布洛赫定理，近自由电子近似（一维周期场），近自由电子近似（三维周期场），赝势方法，紧束缚近似（原子轨道线性组合法），能态密度和费米面，表面电子态，固体电子恒定电场和磁场作用下电子的运动，导体、绝缘体和半导体的能带论解释，晶体的一般缺陷类型，位错，空位、间隙原子的运动和统计平衡，扩散和原子布朗运动。半导体中载流子的统计分布，半导体的导电性，非平衡载流子等。

半导体物理与器件[Semiconductor Physics]

学分：5，总学时：85，课程编码：Z118009

先修课程：高等数学 A(1、2)，固体物理

主要讲授：晶体结构，包括晶体内部结构的周期性、晶体的对称性、倒格子以及常见半导体的晶格结构；半导体中的杂质和缺陷；半导体中的电子状态，包括电子的运动状态和能带理论、(自由)载流子以及杂质能级和杂质补偿效应；半导体中载流子的统计分布，包括状态密度、费米分布函数和费米能级、导带电子密度和价带空穴密度、本征半导体以及杂质半导体；半导体中的载流子散射，电导现象和霍尔效应；非平衡载流子，包括非平衡载流子的产生和复合过程、连续性方程、以及载流子复合；半导体的接触现象，包括外电场中的半导体、金属-半导体接触、金属-半导体接触的整流现象、半导体 pn 结、pn 结的整流现象、pn 结击穿、异质结以及欧姆接触；半导体表面，包括表面态与表面空间电荷区、表面场效应以及 MOS 结构的电容---电压特性。

应用电化学[Application of Electrochemistry]

学分：5，总学时：85；课程编码：Z118010

先修课程：无机化学 A(1、2)，物理化学

主要讲授：在阐明电化学基本原理的基础上，系统地讨论电化学原理在各相关领域中的应用，反映出应用电化学学科的综合性、边缘性和实用性。主要讲授电化学理论基础；电催化过程；化学电源；金属的表面精饰；无机物的电解工业；有机物的电解合成；电化学传感器和电化学腐蚀与防护。

化学电源设计与应用[Design and Application of Chemical Power Source]

学分：3，总学时 54；课程编码：Z118011

先修课程：物理化学，应用电化学

主要讲授：几种常见的化学电源系统如锌-锰电池、铅酸电池、锂离子电池、超级电容器、燃料电池等工艺过程。通过本门课的学习，可以了解各种电池化学电源系统的应用领域以及工艺过程改变对其性能的影响。并能对各种化学电源的优劣进行评价进而为设计高性能化学电源体系打下基础。

太阳能电池基础与应用[Fundamentals and Application of Solar Cells]

学分：4，总学时 72；课程编码：Z118014

先修课程：半导体物理与器件，应用电化学

主要讲授：太阳能电池的物理基础、各类电池的基本结构、技术特点、产业化与展望，其中包括：晶体硅电池、III-V 族化合物电池、各种薄膜电池如硅基薄膜电池、铜铟镓硒电池、碲化镉电池及高效“新概念”电池的基础理论与技术进展。

九、培养进程表

课程类别	课程编码	课程名称	是否学位	学分	学时			周学时	开课学期	考核方式		
					总学时	理论	实验(践)					
通识课程模块 (49学分)	基础课 (14)	G501001	大学外语 1	否	3	60	45	15	4	1	试	
		G501002	大学外语 2	是	3	72	36	36	4	2	试	
		G501003	大学外语 3	否	2	54	36	18	3	3	查	
		G501004	大学外语 4	否	2	54	36	18	3	4	查	
		G506001	大学计算机基础	否	2	30	26	4	2	1	试	
		G506002	office 高级应用	否	2	36	36	0	2	2	查	
		思想政治理论课 (18)	G502001	思想道德与法治	否	3	45	30	15	3	1	查
			G502006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	否	2	36	30	6	2	5	查
			G502002	中国近现代史纲要	否	3	54	36	18	3	4	查
			G502003	马克思主义基本原理	是	3	54	36	18	3	3	试
			G502004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	否	5	90	72	18	5	6	试
			G502005	形势与政策	否	2	64	64	0	8	1-8	查
		通识体育 (4)	G503001	大学体育 1	否	1	30	4	26	2	1	试
			G503002	大学体育 2	否	1	36	4	32	2	2	试
	G503003		大学体育 3	否	1	36	4	32	2	3	试	
	G503004		大学体育 4	否	1	36	4	32	2	4	试	
	通识素质课 (9)	G000001	入学教育与新生导读	否	1	1周(含安全教育、健康教育、文献利用与检索)			1	1	查	
		G511001	军事理论与训练	否	1	30	8	22	2	1	查	
		G510001	劳动素养	否	1	36	18	18	2	2	查	
		G513001	大学生心理健康教育	否	2	30	15	15	2	1	查	
		G000002	卫生保健与健康教育	否	1	15	15	0	2	1	查	
		G514001	职业生涯规划与就业指导 1	否	0.5	15	8	7	2	1	查	
		G514002	职业生涯规划与就业指导 2	否	0.5	18	9	9	2	6	查	
		G512001	创新创业教育 1	否	1	18	9	9	2	3	查	
		G512002	创新创业教育 2	否	1	18	9	9	2	4	查	
	选修课	通识美育课	G509001	美术鉴赏	否	2	18	18	0	2	1-6	查
			G509002	影视鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查
			G509003	舞蹈鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查

	(2)	G509004	音乐鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查
		G509005	书法鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查
		G509006	戏剧鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查
		G509007	戏曲鉴赏	否		18	18	0	2	1-6	查
		G509008	艺术导论	否		18	18	0	2	1-6	查
	通识拓展(2)		人文素养系列课程	否	2	36	36	0	2	1-6	查
专业课程模块(98)	必修课(68)	G504001	高等数学 A1	否	6	90	90	0	6	1	试
		G504007	高等数学 A2	否	5	90	90	0	5	2	试
		G505004	大学物理 B1	否	3	54	54	0	3	2	试
		G505006	大学物理 B 实验	否	1	36	0	36	2	2	试
		Z118001	无机化学	是	4	72	72	0	4	2	试
		Z118002	无机化学实验	否	1	36	0	36	2	2	试
		Z118003	工程制图与 CAD	否	3	54	36	18	3	2	试
		Z118008	电工电子学	否	4	72	54	18	4	3	试
		G505005	大学物理 B2	否	2	36	36	0	2	3	试
		Z118004	物理化学	是	4	72	72	0	4	3	试
		Z118005	物理化学实验	否	1	36	0	36	2	3	试
		Z118006	固体物理	是	3	54	54	0	3	3	试
		Z118010	应用电化学	是	5	90	72	18	5	3	试
		G504005	线性代数 A	否	4	72	72	0	4	4	试
	Z118009	半导体物理与器件	是	5	85	68	17	5	4	试	
	Z118007	材料科学基础	是	4	68	68	0	4	4	试	
	Z118011	化学电源设计与应用	是	3	54	54	0	3	5	试	
	Z118012	材料合成与制备技术	否	3	54	54	0	3	5	试	
	Z118013	材料测试分析技术	是	3	54	36	18	3	5	试	
	Z118014	太阳能电池基础与应用	是	4	72	54	18	4	6	试	
	选修课(30)	Z118015	新能源材料与器件概论	否	2	36	36	0	2	3	查
		Z118016	机械设计基础	否	3	51	51	0	3	4	查
		Z118017	化学实验安全与管理	否	2	34	17	17	2	4	查
		Z118018	纳米材料与技术	否	3	51	34	17	3	4	查
Z118019		实验设计与数据处理	否	2	36	36	0	2	5	查	
Z118020		动力电池基础	否	3	54	36	18	3	5	查	
Z118021		锂离子电池与技术	否	2	36	36	0	2	5	查	
Z118022		太阳能电池前沿	否	2	36	36	0	2	5	查	
Z118023		太阳能光伏发电系统设计	否	2	36	36	0	2	5	查	
Z118024		新能源材料仿真	否	1	36	0	36	2	5	查	

	Z118025	燃料电池技术	否	2	36	36	0	2	6	查
	Z118026	电池管理系统	否	2	36	36	0	2	6	查
	Z118027	光伏材料综合实验	否	1	36	0	36	2	6	查
	Z118028	新能源工艺基础综合实验	否	1	36	0	36	2	6	查
	Z118029	新能源专业英语	否	2	36	36	0	2	6	查
	Z118030	文献检索	否	2	36	18	18	2	6	查
	Z118031	工程材料学	否	3	54	54	0	3	6	查
	Z118032	工程经济学	否	2	36	36	0	2	6	查
	Z118033	工程项目管理	否	2	36	36	0	2	6	查
	Z118034	新能源行业标准	否	2	36	36	0	2	7	查
	Z118035	电动汽车导论	否	2	36	36	0	2	7	查
	Z118036	氢能开发与应用	否	2	36	36	0	2	7	查
	Z118037	风力发电技术	否	3	54	54	0	3	7	查
第二课堂模块（4 学分）	G508001	思想成长	否	1	每学期进行，毕业所在学 期记入成绩，合格者获得 1 学分			8	查	
	G508002	创新创业创造	否	1	大学期间至少修得 1 学分			8	查	
	G508003	社会实践（调查）	否	1	4 周			6	查	
	G508004	志愿服务	否	1	每学期进行，毕业所在学 期记入成绩，合格者获得 1 学分			8	查	
实践课程模块（16 学分）	G510002	劳动教育	否	1	4 周（至少保证 1 周校内 劳动周）			4	查	
	Z118038	专业见习	否	2	2 周			6	查	
	Z118039	专业实训	否	2	2 周			7	查	
	Z118040	毕业实习	否	5	10 周			8	查	
	Z118041	毕业论文（设计）	否	6	修满 120 学分后申请开题			8	查	

十、修读指导与建议

学 期	课程类别		课程属性	学位课学 分	修读学分 建议
	一级目录	二级目录			
第一学期 (20.5 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	5
		思想政治理论课	必修	0	3
		通识体育课	必修	0	1
		通识素质课	必修	0	5.5
		通识美育课	必修	0	0
	专业课程模块	必修课	必修	0	6

		选修课	选修	0	0
	实践课程模块		必修	0	0
第二学期 (26 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	3	5
		思想政治理论课	必修	0	0
		通识体育课	必修	0	1
		通识素质课	必修	0	1
		通识拓展课	选修	0	2
	专业课程模块	必修课	必修	4	17
		选修课	选修	0	0
实践课程模块		必修	0	0	
第三学期 (28 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	2
		思想政治理论课	必修	3	3
		通识体育课	必修	0	1
		通识素质课	必修	0	1
		通识拓展课	必修	0	0
	专业课程模块	必修课	必修	12	19
		选修课	选修	0	2
实践课程模块		必修	0	0	
第四学期 (27 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	2
		思想政治理论课	必修	0	3
		通识体育课	必修	0	1
		通识素质课	必修	0	1
	专业课程模块	必修课	必修	9	13
		选修课	选修	0	6
	实践课程模块			0	1
第五学期 (22 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	0
		思想政治理论课	必修	0	2
		通识体育课	必修	0	0
		通识素质课	必修	0	0
		通识美育课	选修	0	2
	专业课程模块	必修课	必修	6	9
		选修课	选修	0	8
实践课程模块		必修	0	1	
第六学期 (20.5 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	0
		思想政治理论课	必修	0	5
		通识体育课	必修	0	0
		通识素质课	必修	0	0.5

	专业课程模块	必修课	必修	4	4
		选修课	选修	0	9
	实践课程模块		必修	0	2
第七学期 (10 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	0
		思想政治理论课	必修	0	0
		通识体育课	必修	0	0
		通识素质课	必修	0	0
	专业课程模块	必修课	必修	0	0
		选修课	选修	0	5
	实践课程模块		必修	0	5
第八学期 (13 学分)	通识课程模块	通识基础课	必修	0	0
		思想政治理论课	必修	0	2
		通识体育课	必修	0	0
		通识素质课	必修	0	0
	专业课程模块	必修课	必修	0	0
		选修课	选修	0	0
	实践课程模块		必修	0	11