

附件：

普通高等学校本科专业设置申请表

(2019 年修订)

校长签字：

学校名称（盖章）：河北工业大学

学校主管部门：河北省教育厅

专业名称：新能源材料与器件

专业代码：080414T

所属学科门类及专业类：工学 材料类

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2020年7月9日

专业负责人：彭会芬

联系电话：022-60202009

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	河北工业大学	学校代码	10080
邮政编码	300401	学校网址	http://www.hebut.edu.cn
学校办学基本类型	<input type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input checked="" type="checkbox"/> 地方院校 <input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
现有本科专业数	75	上一年度全校本科招生人数	5900
上一年度全校本科毕业生人数	3889	学校所在省市区	天津市北辰区
已有专业学科门类	<input type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input type="checkbox"/> 农学 <input type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input type="checkbox"/> 综合 <input checked="" type="checkbox"/> 理工 <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 医药 <input type="checkbox"/> 师范 <input type="checkbox"/> 语言 <input type="checkbox"/> 财经 <input type="checkbox"/> 政法 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 艺术 <input type="checkbox"/> 民族		
专任教师总数	1576	专任教师中副教授及以上职称教师数	993
学校主管部门	河北省教育厅	建校时间	1903
首次举办本科教育年份	1958年		
曾用名	北洋工艺学堂直隶高等工业学堂、直隶高等工业学校、直隶公立工业专门学校、河北省立工业专门学校、河北省立工业学院、河北省立工学院、河北工学院、河北工学院。		
学校简介和历史沿革 (300字以内)	河北工业大学创办于1903年的北洋工艺学堂，是我国最早培养工业人才的高等学校，创办了最早的高校校办工厂。1995年更名河北工业大学。117年来，学校秉承“勤慎公忠”的校训，坚持“工学并举”的办学特色，形成“勤奋、严谨、求实、进取”的优良校风，现已成为以工为主、多学科协调发展的国家“211工程”重点建设高校，是河北省、天津市和教育部共建高校，2016年入选河北省“国家一流大学建设”一层次学校，2017年入选国家“世界一流学科”建设高校，学校将重点建设“先进装备工程与技术”学科群。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况 (300字以内)	学校遵循“存量升级、增量优化、余量消减”的原则，逐步优化专业结构和布局，规划建设区域经济社会发展亟需的人才培养专业。2018年增设环保设备工程专业；2019年增设智能制造工程和数据科学与大数据技术专业；2020年增设智能建造和人工智能专业。自2013年起，学校陆续停招服装与服饰设计、贸易经济、市场营销、国际经济与贸易、信息管理与信息系统、工程力学、材料化学、海洋资源与环境、网络工程和测绘工程10个专业。		

2.

申报专业基本情况

专业代码	080414T	专业名称	新能源材料与器件
学位	工学学士	修业年限	4
专业类	材料类	专业类代码	0804
门类	工学	门类代码	08
所在院系名称	材料科学与工程学院		
学校相近专业情况			
相近专业 1	材料物理	2000	该专业教师队伍情况 (上传教师基本情况表)
相近专业 2	功能材料	2011	该专业教师队伍情况 (上传教师基本情况表)
相近专业 3	无机非金属材料工程	2000	该专业教师队伍情况 (上传教师基本情况表)
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	本专业主要就业领域为能源转化（如光伏发电、燃料电池等）、能源存储（如二次电池、超级电容器）及新能源应用（如新能源汽车产业、节能环保、高端装备制造等）等国家战略性新兴产业领域；以及在电力、通讯、航空航天、信息、交通、医疗等新材料领域，从事新能源材料和器件的设计开发、生产工艺和管理、科学研究与教学；还可以继续攻读新能源材料及相关学科高层次专业学位。
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）	
<p>随着经济社会的快速发展，能源成为全球性日益突出的问题，对相关新能源材料与器件科研人才的急需，也成为了我国新能源产业以及节能环保战略发展的迫切需求。同时，在国家大力推进“新工科”建设的背景下，结合《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》，我国对于新能源材料产业的开发给予了高度重视。新能源材料与器件专业的建设，符合我国“加快培养储能领域“高精尖缺”人才，增强产业关键核心技术攻关和自主创新能力，以产教融合发展推动储能产业高质量发展”政策导向。作为新能源产业中的重要部分，新能源汽车整车、关键零部件和锂离子电池产业发展迅猛。据不完全统计，2017年全国各汽车集团或新晋势力宣布投资建设新能源汽车整车项目70余个，计划投资总金额达到4500余亿元，规划产能更是达到了惊人的1100余万辆。2010-2016年间全球动力锂离子电池产业规模从122亿美元上升至328亿美元，年均复合增速为18%。未来随着新能源汽车渗透率的不断提升以及锂离子电池技术的快速迭代，全球动力锂离子电池产业将会呈现飞跃式发展，预计到2020年规模可达700亿美元以上。</p>	
<p>新能源产业的快速发展，依赖于相关人才的储备，企业的核心竞争力来自人才的竞争。据调查，目前新能源相关企业中有86%的技术人员并非新能源专业毕业，而是相近或相关的机械、电子、控制等传统专业。由于专业不对口，在工作中表现出专业技能不足和对相关新能源事业的热爱程度不一，给企业的人力资源成本造成极大的浪费。新进企业工作的大学生人才流失问题比较严重，调查发现，3个月内流失率为23%，6个月内流失率为49.6%，3年内的流失率达到了89%，给企业的人力资源成本造成极大的浪费，人才供需脱节的矛盾严重制约了新能源产业的健康发展。据某企业招聘负责人介绍，目前我国新能源人才约17万，预计到2021年人才需求在85万人左右，届时将面临68万人左右的缺口。新能源材料与器件行业前景可期，势必将造就一批热门就业岗位。通过对某国内知名的“985”综合性大学新能源材料与器件专业2018届、2019届毕业生总数112人的就业调查反馈信息，总计就业率为96.4%，超过60%的学生选择了升学（考研或出国深造），进入企业工作人数比例近35%，还有不到4%的同学选择了继续考研等方向。对某省属重点大学新能源材料与器件专业2019届65人毕业生调查得出，进入企业的比例高达69%，升学的比例占25%，另还有6%的同学选择了公务员。高就业率和多样化的就业渠道均表明新能源材料与器件专业能够同时满足学术化和工程化培养的需要。</p>	
自改革开放以来，京津冀地区在近些年的经济建设中取得了十分巨大的成就，经济总量	

3. 申报专业人才需求情况

提高、经济结构优化、消费结构升级，三个地区之间的联系逐渐密切，分工明确配合合理，互相之间正向影响，逐渐形成了京津冀都市圈。但是河北省和北京、天津两地还存在着巨大的差距，不仅表现在经济增长上，还表现在产业结构、消费结构、科学进步、绿色发展等方面，严重影响了京津冀一体化的进程。河北省作为疏散北京非首都功能的重要成员，肩负着调整优化产业结构的重大任务，需最大程度扩大京津冀地区对河北省的正向经济辐射。为全面贯彻党中央、国务院系列决策部署，深入落实习近平总书记系列重要讲话和对河北发展的指示精神，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，顺应供给侧结构性改革的大势，以“三去一降一补”为重点，以京津冀协同发展和河北产业转型升级为主线，努力打造先进制造业与现代服务业共同主导、传统产业与新兴产业双轮驱动的产业发展新格局，使供给体系更好地适应、影响和引领需求结构变化，为全国产业转型升级提供可复制、可推广的模式。近年来，国家涌现了八百余家新能源企业，新能源专业技术人员三千余名，而河北省新能源技术和产业也取得了令人瞩目的成绩，拥有多家新能源企业如保定天威集团有限公司、中国长城科技集团股份有限公司、艾尔姆风能叶片制造有限公司、保定兴安风电设备有限公司、英利能源有限公司、光为绿色能源科技有限公司和河北银隆新能源有限公司等。而这些新能源相关企业的可持续发展，依赖于新能源材料专业“高精尖”人才的培养。

因此，在今后相当长的时期内，我国的新能源材料与器件人才供不应求的局面将长期存在。新能源材料与器件专业人才的培养，对区域经济转型升级，提高自主创新能力，推动全国新能源产业的快速可持续发展有着重要的影响和深远的意义。目前对新能源相关用人单位的需求量调查如下：

1. 保定天威集团有限公司

天威集团秉承“立足产业报国，铸就世界品牌”的价值观，经过五十年的创新求变、拼搏奋进，已经从一个单一的变压器制造厂，发展成为拥有世界一流水平的输变电产业、新能源产业双主业和电工专用设备、纤维吊装带、变压器测试仪器等其他产业的国家重要的现代化高科技重大装备制造业企业集团。为更好地服务于广大用户、回报社会和实现建设世界知名电气集团的宏伟目标，天威集团制定了“三步走、双主业、双支撑”发展战略，完成了以“四园区一基地”（即天威变压器工业园区、天威高科技工业园区、天威合肥工业园区、天威新能源西南产业园区和天威秦皇岛出海口基地）为核心，能够辐射长城内外、大江南北、面向全国、着眼全球市场的战略布局。预计年均接收毕业生35人左右。

2. 中国长城科技集团股份有限公司

中国长城科技集团股份有限公司作为中国化学电源的发源地，特种装备用电池研发做到了“预研一代、研制一代、储备一代”。与清华大学、武汉大学及中科院物理所等科研院所长期合作，共同进行技术攻关。在锂电池技术方面拥有多项自主知识产权，某型产品获得国防科技进步一等奖。新体系电池研发（中国电子新能源研究院）已建成材料合成实验室、材料评价实验室、电性能实验室、安全实验室、循环实验室及电池研发试制小试线，初步具备电池材料合成、电池材料理化检测、电池研发设计、电芯及电池模组设计试制的能力，形成了电池研发体系和产品体系。研究院拥有由2名院士、3名锂电知名教授组成的外部专家委员

3. 申报专业人才需求情况

会。预计年均接收毕业生70-90人。

3. 天津先众新能源科技股份有限公司

公司依托京津地区著名院校及研究所，组建了由多名专家、博士在内的实力强大的研发、技术团队，拥有自己的研发中心和产业化转化基地。公司现拥有包括锂电池材料、电池制造技术、电池组合方法在内的核心发明专利20余项。公司在京津科技谷成立技术研发中心，建立了完善的锂离子电池及其材料研发和测试评价体系，主要开发高性能锂离子电池正极材料及其电池制作技术，目前公司所开发的高性能磷酸铁锂正极材料技术已得到业界广泛认可。研发中心也同时为锂电材料企业、电芯制造商和锂电产品销售商提供锂电材料应用性能评价、电池测试及其性能改进、锂电产品售前售后服务等技术支持。预计年均接收毕业生10人。

4. 天津中环半导体股份有限公司

天津中环半导体股份有限公司致力于半导体节能产业和新能源产业，是一家集科研、生产、经营、创投于一体的国有控股高新技术企业，拥有独特的半导体材料-节能型半导体器件和新能源材料-高效光伏电站双产业链。目前旗下拥有5家高新技术企业、1家国家火炬计划重点高新技术企业、4个省部级研发中心、一个博士后科研工作站。公司产品广泛应用于智能电网传输、新能源汽车、高铁、风能发电逆变器、集成电路、消费类电子、航天航空、光伏发电等多个领域。预计年均接收毕业生10人。

5. 天津力神电池股份有限公司

天津力神电池股份有限公司是一拥有自主知识产权核心技术的，专业从事锂离子蓄电池技术研发、生产和经营的股份制高新技术企业，具有5亿安时锂离子电池的年生产能力，产品包括圆型、方型、聚合物和塑料软包装、动力电池四大系列几百个型号。以自主知识产权和创新机制为依托，加上国家移动通信国产化配套政策的大力支持，成为迄今国内投资规模最大、技术水平最高的锂离子蓄电池专业生产企业，并跻身世界锂电行业前列，产品应用也由便携式移动电子设备拓展到新能源电动汽车、风能及太阳能发电、储能系统等众多领域。预计年均接收毕业生20人。

6. 联动天翼新能源有限公司

北京联动天翼科技股份有限公司是一家全球领先的新能源电池系统服务商和解决方案提供商，是国家高新技术企业及中关村高新技术企业。以新能源动力电池系统及储能产品为业务核心，不断推出自主知识产权的技术领先产品，始终坚持以高新技术为产业基础，凭借着先进的生产设备，雄厚的技术实力，完善的质量控制与检测手段，现代化的管理模式及优质的售后服务体系，用专业的素质着力打造以锂电池、电动汽车动力总成、智能通信储能系统为一体的新能源循环产业链体系，向着缔造世界领先的大型现代化高新技术企业奋勇前行。

7. 中航锂电有限公司

中航锂电有限公司致力于持续提高大容量 锂电池的研发能力和制造水平，全力打造“技术领先，质量可靠，用户满意”的全球锂电池金牌供应商。公司集航空军工技术之精髓，成为国内领先的大容量、高倍率、长寿命锂离子动力电池专业制造公司，是行业标准的

3. 申报专业人才需求情况

核心起草单位，承担了国家863重大专项“大容量磷酸铁锂动力电池及动力模块技术开发”、“高能量锂离子电池和模块技术开发”、“高安全性动力电池用功能隔膜的技术开发”的重任。

8. 银隆新能源股份有限公司

银隆新能源股份有限公司集银隆钛核心材料、电池、电机电控、充电设备、智能储能系统、纯电动整车研发、生产、销售为一体的全球综合新能源产业集团。总部位于珠海，拥有邯郸、石家庄、成都、天津、南京、洛阳、兰州等产业园。在全球拥有美国奥钛钛酸锂纳米材料研究院、电池研究院、商用车/专用车研究院、电池应用及PACK研究院、奥钛国际储能研究院、燃料电池研究院等6个研究院和1个充电中心。公司始终秉承以科技推动发展，以创新改变未来，银隆新能源将继续坚持“与绿色同行”，引领行业走向可持续发展的未来。

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	60人
	预计升学人数	30人
	预计就业人数	30人
	其中: 保定天威集团有限公司	35人/年
	中国长城科技集团股份有限公司	70-90人/年
	天津中环电子信息集团有限公司	10人/年
	天津先众新能源科技股份有限公司	10人/年
	天津中环半导体股份有限公司	10人/年
	天津力神电池股份有限公司	20人/年
	中航锂电(洛阳)有限公司	7人/年
	联动天翼新能源有限公司	20-30人/年
	天津斯特兰能源科技有限公司	12人/年
	银隆新能源股份有限公司	12-18人/年
	桑顿新能源科技有限公司	5人/年
	合肥国轩高科动力能源有限公司	30人/年
	晶澳太阳能控股有限公司	15人/年
	展宇新能源股份有限公司	30人/年
	比亚迪股份有限公司	10人/年

4. 教师及课程基本情况表

4.1 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	19人
具有教授（含其他正高级）职称教师数及比例	5人， 26.3%
具有副教授以上（含其他副高级）职称教师数及比例	13人， 68.4%
具有硕士以上（含）学位教师数及比例	19人， 100%
具有博士学位教师数及比例	19人， 100%
35岁以下青年教师数及比例	8人， 42.1%
36-55岁教师数及比例	10人， 52.6%
兼职/专职教师比例	10.5%
专业核心课程门数	8
专业核心课程任课教师数	12

4. 教师及课程基本情况表

4.1 教师基本情况表 (以下表格数据由学校填写)

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
梁广川	男	1966.05	新能源材料基础	研究员	天津大学	材料物理	博士	锂电池	专职
郑士建	男	1980.01	材料科学基础	研究员	中国科学院金属所	材料科学与工程	博士	能源材料	专职
彭会芬	女	1963.07	光伏材料与器件	教授	日本甲南大学	无机固体化学	博士	能源材料	专职
薛刚	男	1976.11	电化学原理	教授	山东大学	材料学	博士	功能材料	专职
卢遵铭	男	1977.03	固体物理学	研究员	河北工业大学	材料物理与化学	博士	新能源材料	专职
李兰兰	女	1979.03	无机化学	副研究员	重庆大学	材料科学与工程	博士	能源材料计算与模拟	专职
张兴华	男	1980.06	现代材料分析方法	副教授	中科院西安光机所	物理电子学	博士	新型能源材料	专职
于晓飞	女	1980.09	物理化学	副教授	山东大学	物理化学	博士	催化剂设计与制备	专职
徐学文	男	1980.07	电化学原理	副教授	河北工业大学	材料物理与化学	博士	新型功能材料	专职
杨晓婧	女	1983.07	有机化学	副教授	南开大学	无机化学	博士	新能源材料	专职
王恭凯	男	1983.11	新能源材料专业外语	副研究员	东北大学	材料学	博士	柔性可穿戴储能器件	专职
张永光	男	1984.07	新能源器件设计与制造工艺	副教授	加拿大滑铁卢大学	化学工程与技术	博士	锂硫电池	专职
张程伟	女	1986.04	纳米材料与结构	副研究员	北京化工大学	化学工程与技术	博士	纳米功能材料	专职
江克柱	男	1987.10	电化学原理	副教授	南京大学	材料科学与工程	博士	能源电催化与二次电池	专职
苑文静	女	1988.06	新能源材料制备与器件组装	副研究员	清华大学	化学	博士	新能源材料与传感器件	专职
袁野	男	1988.11	新能源材料基础	副教授	哈尔滨工业大学	材料学	博士	纳米功能复合材料	专职
白国英	女	1989.06	材料物理化学	副研究员	中国科学院化学所	物理化学	博士	光响应柔性器件	专职
陈聪	男	1990.10	纳米材料制备与性能	副教授	吉林大学	微电子学与固体电子学	博士	新型光伏材料与器件	专职
雷凯翔	男	1990.05	纳米材料学	讲师	南开大学	物理化学	博士	新型二次电池	专职
吴洪鹏	男	1982.01	新能源材料制备与器件组装	高级工程师	北京交通大学	光学	博士	纳米复合材料	兼职
杜建国	男	1987.11	新能源器件设计与制造工艺	高级工程师	天津大学	化学	博士	锂电池	兼职

4. 教师及课程基本情况表

4.3. 专业核心课程表 (以下表格数据由学校填写)

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
新能源材料基础	48	4	梁广川/袁野	5
光伏材料与器件	48	4	彭会芬	5
电化学原理	48	4	薛刚/张程伟	4
固体物理	48	4	卢遵铭	4
物理化学	48	4	于晓飞	4
无机化学	32	4	杨晓婧	5
新能源材料制备与器件组装	32	4	苑文静/白国英	6
新能源器件设计与制造工艺	32	4	张永光/陈聪	6

5. 专业主要带头人简介

姓名	彭会梁	性别	女	专业技术职务	研究员	行政职务	无所长
拟承担课程	光伏材料与器件			现在所在单位	材料学院金属材料工程		
最后学历毕业时间、学校、专业	2002. 6, 日本甲南大学 无机固体化学						
主要研究方向	固体电解质及新能源材料						
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）	1、河北省高等教育教学改革研究与实践项目，2019GJJG033，基于科技竞赛的大学生工程实践创新能力提升路径的探索，2020.12-2022.12，总经费：3万元，排名：第五 2、河北工业大学2018年教改研究项目，传承专业特色，以赛促学，提高金相实验教学效果的探索，项目编号123093，2018-2020，排名：第五						
从事科学研究及获奖情况	1、国家自然科学基金项目，高强度因瓦合金中纳米氮化物的有效调控及强化效果研究，51671076，总经费：60.00万元，2017. 1-2020. 12，课题负责人 2、河北省重点研发计划项目，大容量输电导线用新型高性能殷钢材料的全流程制造关键技术研究，19211012D， 2019. 6-2021. 06，经费：18万元，课题负责人 3、改性高锰钢的强韧化研究，京溪美邦（北京）特钢科技开发有限公司，15万元，HB1713，2017. 12. 1—2018. 8. 31，课题负责人 4、氧化物改性Cr13型不锈钢的研究，京溪美邦（北京）特钢科技开发有限公司，HB1912，20万元，2019. 9. 1—2020. 12. 31，已到帐12万元，课题负责人。						
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）		75		
近三年给本科生授课课程及学时数	相变原理及工艺，56学时；机械工程材料，32学时		近三年指导本科毕业设计（人次）		9		

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

5. 专业主要带头人简介

拟承担课程	新能源材料基础	现在所在单位	材料学院能源与环保材料研究所
最后学历毕业时间、学校、专业	研究生学历，博士学位，2000年6月天津大学材料物理专业毕业		
主要研究方向	新能源材料，锂离子电池技术，		
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）	1、创新大学生教育模式，培养能源环境材料复合型产业技术人才（第三完成人），2016年河北省教学成果二等奖。 2、面向21世纪国家能源环境材料战略需求的创新型人才培养模式与实践（第三完成人），2009年河北省教学成果二等奖。		
从事科学研究及获奖情况	2015年获得山东省科技进步二等奖（第一名）		
近三年获得教学研究经费（万元）	0	近三年获得科学研究经费（万元）	125万元
近三年给本科生授课课程及学时数	新型电源与材料 共200学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	5人

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

姓名	郑士建	性别	男	专业技术职务	研究员	行政职务	副院长
----	-----	----	---	--------	-----	------	-----

5. 专业主要带头人简介

拟承担课程	材料科学基础	现在所在单位	河北工业大学材料科学与工程学院
最后学历毕业时间、学校、专业	2009年7月，中国科学院金属研究所，材料物理与化学		
主要研究方向	材料的电子显微学		
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）	讲授《现代材料测试方法与分析》，参与河北省教育厅2018年示范课程和专业学位教学案例库项目KCJSX2018016，合作发表“材料测试方法与分析”英文教学改革探索[J]. 教育现代化. 2020, 5(38):66-69.		
从事科学研究及获奖情况	<p>长期致力于满足国家重大需求的能源材料研究，专注于原子尺度界面结构与材料性能关系的透射电子显微学。研究成果揭示了高温、高应力、强辐照等极端使役环境下原子尺度界面结构对高温合金、钛合金、层状金属材料力学性能、抗核辐照损伤性能的影响规律。在Nature、Nature Communications、Advanced Materials、Acta Materialia、Scripta Materialia等高水平期刊发表SCI论文94篇，引用3134次，并受邀在（国际塑性、损伤与断裂会议等）高水平国际会议上做邀请报告，主持或参与国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目11项。2016年入选国家“海外高层次人才引进计划”青年项目，2019年获河北省政府特殊津贴、2019年获天津市创新类领军人才等荣誉，并任中国电子显微镜学会理事（2016-至今）；中国材料研究学会青年工作委员会理事（2016-至今）；中国电子显微镜学会原位电子显微学方法专业委员会副主任（2016-至今）。</p>		
近三年获得教学研究经费（万元）	2	近三年获得科学研究经费（万元）	220
近三年给本科生授课课程及学时数	《材料科学基础》 32学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	10

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

5. 专业主要带头人简介

姓名	薛刚	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	
拟承担课程	电化学原理			现在所在单位	河北工业大学材料科学与工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2006年6月、山东大学、材料学						
主要研究方向	功能材料、生态环境材料						
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）	1. 2019年度河北省高等教育学会高等教育科学研究“十三五”规划课题“科教融合功能材料专业创新创业实践教育体系建设与实践研究” 2. “材料表面与界面化学”2019年 省级研究生示范课程项目。 3. “创新大学生教育模式，培养能源环境材料复合型产业技术人才” 2017年河北省高等教育教学成果二等奖。						
从事科学研究及获奖情况	1. 2017年承担国家重点研发计划子课题低温SCR 高效脱硝材料制备技术研究及应用示范（2017YFB0310802-2）。 2. “稀土强化电气石矿物复合功能材料与应用技术”，2018年河北省技术发明一等奖。 3. “天然气燃烧排放系统用环保功能材料研制与应用开发”，2016年天津科技进步三等奖。 4. “燃烧节能环保功能无机/有机复合材料的研制及应用开发”，2011年天津市科技进步二等奖。						
近三年获得教学研究经费（万元）	2		近三年获得科学研究经费（万元）		30		
近三年给本科生授课课程及学时数	《功能材料导论》96学时，《有机化学》96学时		近三年指导本科毕业设计（人次）		17人次		

注：填写三至五人，只填本专业专任教师，每人一表。

5. 专业主要带头人简介

姓名	张兴华	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	现代材料分析方法			现在所在单位	河北工业大学材料科学与工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2009年7月、中国科学院西安光学精密机械研究所、物理电子学						
主要研究方向	光电功能材料、新型能源材料						
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）	<p>讲授《无机材料物理性能》、《现代材料测试方法与分析》《低维材料生长与表征》等课程，近三年荣获校级本科教学质量优秀2次，校级优秀本科毕业设计4人。指导大学生创新创业训练计划项目3项目，其中省级项目1项，校级重点项目2项。</p> <p>教改项目： [1]. 主持2019年河北省研究生专业学位教学案例库项目KCJSZ2019017（“低维材料生长与表征的教学案例建设”）。 [2]. 参与2018年河北省研究生示范课程项目KCJSX2018016（“现代材料测试方法与分析”）</p> <p>教改论文： [1]. 张兴华，孙继兵，郑土建，“材料测试方法与分析”英文教学改革探索[J]. 教育现代化. 2020, 5(38): 66-69. [2]. 张兴华，“无机材料物理性能”课程改革研究[J]. 教育教学论坛. 2019, 7(28): 1-2.</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>主要从事特种光电功能材料和新型能源材料的可控制备、性能调控和应用研究：[1]非稀土掺杂硼氮基发光材料的可控制备、光谱调控及其白光LED应用研究；[2]碳量子点发光材料的表面态调控、发光机理和应用研究；[3]过渡金属基催化剂的可控制备及其电催化应用研究。主持在研国家自然科学基金面上项目和河北省自然科学基金面上项目，近五年主持完成河北省自然科学基金、天津市自然科学基金、河北省教育厅优秀青年基金、河北省人社厅留学回国人员择优资助等项目。在Advanced Energy Materials, ACS Catalysis, Chemistry of Materials, Journal of Materials Chemistry A/C, Chemical Engineering Journal等国际知名期刊发表SCI论文六十余篇，其中第一/通讯作者论文31篇。以第一发明人申请发明专利15项，已授权9项。以第三完成人荣获河北省自然科学奖三等奖2项。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	2	近三年获得科学研究经费（万元）	66				
近三年给本科生授课课程及学时数	《无机材料物理性能》96学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	9人次				

6. 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）	10894.4	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	600个
开办经费及来源	教育事业费、科研专款及基金、双一流		
生均年教学日常支出（元）	3900		
实践教学基地（个） （请上传合作协议等）	1		
教学条件建设规划及保障措施	2020年建成新能源光电材料与器件实验室、半导体材料合成实验室、锂电池测试及表征实验室、大规模锂离子电池制备实验室。		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（万元）
Land放电测试仪	C13205	10	2019-06-02	9.5
光学膜厚测厚仪	SGC-10	2	2016-12-23	2.0
稳态瞬态荧光光谱仪	FL3-22	1	2012-03-01	95
阻抗分析仪	h06125	1	2019-09-06	9.5
少子寿命测试仪	HS-CLT	1	2013-09-01	9.4
矢量网络分析仪	AV3672C	1	2017-11-20	90
扫描电子显微镜	JSM-6510A	1	2015-11-16	85
有机金属化合物/氢化物气相外延系统	MOCUD/HUPE	1	2013-12-01	75
物理化学吸附分析仪	autosorb iQ	1	2012-03-01	71
光电材料特性测量系统	PVE300	1	2015-03-05	64
程序升温全自动物理化学吸附仪	Autosorb-iQ2-C-TPX	1	2017-07-01	54
离子体发射光谱仪	PRODIGY XP	2	2013-01-01	52
场发射电子探针显微镜	JXA-8530F	2	2016-01-06	70
连续光纤激光器系统	YLR-500-MM-AC-TR	1	2015-06-30	41
透射式电子显微镜	TECNAI-20	1	2002-10-01	397
高低温电子万能试验机	WDW-300G	1	2017-01-12	28
场发射扫电镜	S-4800	1	2010-01-01	279
超高温激光共聚焦显微系统	VL2000DX-SVF18SP	1	2018-04-24	220
场发射扫描电子显微镜	JSM-7100F	1	2016-01-06	170

6. 教学条件情况表

X射线荧光光谱仪	ZSX Primus 2	1	2015-11-09	168
X射线衍射仪	smart Lab	2	2010-12-01	332
原子力显微镜	5500	1	2012-01-01	102
手套箱	Lab2000	5	2015-06-01	25
电化学工作站	CHI660	20	2018-10-1	100
球差校正电镜	Grand Arm300	1	2020-6-1	1900

7. 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）

为符合新工科专业建设理念“预测未来人才市场需求——改造升级现有专业——调整完善现有学科”以及建设路径“预测未来人才市场需求——学科建设与专业建设同步进行”，把握“新工科”建设的要求、加快建设发展新兴工科，持续深化工程教育改革，培养德学兼修、德才兼备的高素质工程人才，提前布局引领未来能源领域和产业发展的人才，争取由“跟跑者”向某些领域的“领跑者”转变，实现变轨超车。对未来人才需求做了调研。

1. 国家战略性需求：进入21世纪以来，人类对能源的需求不断增加和化石能源枯竭、环境日益恶化之间的矛盾亟待解决。发展绿色新能源体系是解决能源与经济发展、环境保护之间矛盾的最佳途径之一。新能源材料是实现新能源的转化和利用以及发展新能源技术的关键。新能源器件是可以直接或经转换成人类所需的光、电、热、动力等任何形式能量的载能体，主要包括太阳能、化学能、风能、核能、生物质能等形式的储能器件。近年来国家也投入了大量的资金探索开发新能源，相关产业也快速发展。由于缺少新能源开发和应用人才的储备，人才短缺这一问题日益突出，严重制约了新能源产业的发展。我国近年来在新能源技术和产业发展取得了令世界瞩目的成绩。但与之相不适应的是新能源、新能源材料相关专业人才的缺乏。2020年1月17日，教育部、国家发展改革委、国家能源局印发了《储能技术专业学科发展行动计划（2020—2024年）》的通知。提出“**加快培养储能领域“高精尖缺”人才，增强产业关键核心技术攻关和自主创新能力，以产教融合发展推动储能产业高质量发展**”。指出“**储能技术作为重要的战略性新兴领域，需要加快物理、化学、材料、能源动力、电力电气等多学科多领域交叉融合、协同创新，高校现有人才培养体系尚待完善，相关学科专业尚待健全，特别是学科专业壁垒急需突破。立足产业发展重大需求，统筹整合高等教育资源，加快建立发展储能技术学科专业，加快培养急需紧缺人才，破解共性和瓶颈技术，是推动我国储能产业和能源高质量发展的现实需要和必然选择。**”因此，为满足国家战略性新兴产业和河北省经济发展对高素质人才的需要，结合河北工业大学的办学基础和发展地位，亟需设立并建设此专业。

2. 区域经济发展需求：《河北省“十四五”规划前期研究重点领域》中提出围绕推进能源设施现代化，深入研究推进能源结构调整、加快新能源发展、推广煤炭清洁利用等引导机制和政策措施。河北省“十三五规划”指出要大力发展先进装备制造、以大数据为重点的电子信息、生物医药、新能源、新材料、节能环保、新能源汽车等新兴产业。并列举了战略性新兴产业重大项目。**新能源：**风帆股份储能蓄能、光为绿色新能源150 MW分

布

7. 申请增设专业的理由和基础

式发电示范、英利新能源产业园、河北建投新能源沽源风电制氢综合示范等。**新材料**：中核核燃料产业园一期、张家口新材料科技城、华夏幸福新型复合材料产业园等。

新能源汽车：长城新能源汽车、保定长安汽车、邯郸新能源汽车产业基地等。

加强与国内外院校的合作办学以及与知名企业的联合培养。在新能源领域，与河北大学、天津大学等知名院校互派教师兼课和进修、相互开放实验室，组织相关交叉学科的教学、与联合办学单位互相借阅图书资料，互相开放实验室以及专管共用大型精密仪器设备。与英利、晶龙、晶澳等国内知名企业联合培养新能源领域的专业学生，有利于挖掘学生的专业潜力，增强对基本知识的掌握能力，同时提高教育质量、学术水平和办学效益，能够更好地适应经济和社会发展的需要。

加强本专业学生的社会实践能力，引导学生参加生产劳动，培养学生的劳动观念和职业道德。倡导学生参加志愿服务等公益活动，引导学生运用所学知识和技能服务人民，奉献社会。同时，河北工业大学坐落在天津市，为服务天津、北京相关产业提供了便利的条件。可以利用这一位置优势，进一步扩大对京津新能源材料相关企业的支持力度，开展项目合作及校企技术对接，也有利于增加学生就业。由此可见，新能源材料与器件专业可为区域经济的发展提供多种服务，培养专业精英，为社会发展打造栋梁之才，符合“新工科”专业建设理念。

3. 基础研究领域对新能源材料专业人才的需求：我国新能源产业发展迅猛，带动了新能源材料的研究和开发。国内外著名的研究机构、大学和企业均开展了新能源材料相关方向的研究。例如，清华大学有核能与新能源研究院，北京大学有新能源材料与技术有限公司，北京化工大学设有分子能源材料研发中心，东北大学设有新能源材料研究所，以及天津大学设有可持续能源研究中心等等。此外，国内外企业对研发的投入比重也越来越大。如，2019年清华大学和丰田联合研究院成立了清华-丰田联合成立研究院并设立清华-氢能与燃料电池研究中心。2020年5月，特斯拉先后在官网招聘页面上发布了包括电池单体工程师、生产工艺工程师和电池控制工程师在内的多个职位。此举是为设计制造新的锂离子电池，提高电池产能。可以看出，新能源材料已成为国际科研领域竞争焦点。因此，为向新能源材料相关的基础研究领域输出高水平研究人才，顺应“新工科”专业发展，亟需设立并建设此专业。

4. 学科基础：新能源材料与器件专业涉及材料科学、物理学、化学以及电子技术等，是新兴的交叉学科。其中材料科学与工程为新能源材料与器件奠定了坚实的理论基础。材料科学与工程学科是属于工学门类的一级学科，它主要研究材料的组成与结构、合成与加工、性质、使用性能等要素和它们之间相互关系的规律，并研究材料的生产过程及其技术。材料科学与工程学科的发展和丰富，充实了人们对自然科学的认识，推动和促进了众多学科的发展。本校材料科学与工程学院建有材料物理与化学国家重点学科，拥有“生态环境与信息特种功能材料”教育部重点实验室，以及省级重点实验室4个。2016年材料学科被河北省纳入“双一流”重点建设学科和天津市重点学科建设序列。

7. 申请增设专业的理由和基础

这些成绩都是依赖于学院爱岗敬业、实力雄厚，师德优秀的教师，其中有长江学者特聘教授，中组部青年千人计划学者，以及河北省高端人才，优秀人才。材料科学与工程学科下属二级学科材料物理与化学学科为国家重点学科，材料学为河北省重点学科。自招生以来，这两个专业在人力、物力、财力上都得到学校的大力支持，从师资队伍到教学实验环境都得到了极大的改善，专业发展速度非常迅速，科研水平提高明显。近五年，新能源材料与器件方向获得国家级项目资助30余项，横向项目到校经费1000万元以上，在国际高水平期刊，如Nature、Science、Advanced Materials、Nano Energy等发表论文500余篇。目前，新能源与器件专业本科教学专任教师19人，其中正高级职称5人，副高级职称13人，博士生导师10人。教师专业背景涵盖物理、化学、材料等多个学科，具有广泛的学科交叉基础。研究领域涉及电池、催化、光电、传感等新能源材料及器件。在教育教学改革研究方面，近年来获得河北省高等教育教学成果二等奖三项，主持或参与教改项目5项。专任教师学术水平高，拥有丰富的教学经验，且本专业教授全部参与本科生教学。以上均为培养新能源材料研究的高层次人才奠定了基础。

5. 学校发展：目前，河北工业大学已发展成为一所以工为主、多学科协调发展的国家“211工程”重点建设高校。2016年入选河北省“国家一流大学建设”一层次学校，2017年入选国家“世界一流学科”建设高校。近年来，我校的材料科学、化学、工程学三个学科领域分别进入ESI全球排名前1%。材料学院的材料科学与工程学科是世界一流学科群核心支撑学科之一。2019年5月，功能材料专业、高分子材料与工程、化学工程与技术、电子科学与技术被认定为校级一流专业建设点，并参评了国家级一流专业建设点。新能源材料与器件专业涉及材料科学、化学、工程学领域，可为打造国家级一流专业做出巨大贡献，也定会更好的助力我校“双一流”建设，助力学校“新工科”建设。

8. 申请增设专业人才培养方案

（包括培养目标、基本要求、修业年限、授予学位、主要课程、主要实践性教学环节和主要专业实验、教学计划等内容）（如需要可加页）

新能源材料与器件专业人才培养计划

一、专业基本信息

学 院：材料科学与工程学院 学科门类：工学
专业类别：材料类 专业名称：新能源材料与器件
学 制：四年 授予学位：工学学士

二、专业培养目标

全面落实立德树人根本任务，切实巩固人才培养中心地位和本科教学基础地位。培养具备扎实新能源材料与器件专业基础知识，掌握材料科学基础理论，能跟踪新理论、新技术的发展，在能量储存与转换材料、器件及系统等方向从事科学研究、工程设计及技术开发等工作的人格健全、责任感强、具有较强的创新实践能力和宽广的国际化视野的高素质人才，实现培养新时代社会主义建设者和接班人总目标。

培养目标主要包含四层内容，一是专业办学定位，二是素质要求，三是应掌握的专业知识与具备的能力，四是毕业后可从事的工作。毕业生经过5年的工作实践，达到如下预期：

子目标1：能够综合运用多学科工程知识与专业知识，结合创新方法与现代工具，具备解决新能源材料与器件相关领域的工艺与设计、研究与开发的能力。

子目标2：能够在工程实践中具备工程师职业规范，充分考虑本专业工程实践对社会等相关因素的影响，继承发扬“勤慎公忠”校训精神，遵守法律规范和职业道德。

子目标3：具备多学科交叉的知识结构基础，具备全面掌握的新能源材料与器件领域专业知识与运用的能力。具有团队合作精神，能够融入、带动或协调项目的组织实施并有效发挥作用，在本行业作出优秀的业绩。

子目标4：具备自我发展和终身学习的习惯与能力，能够主动适应行业调整、环境变化，融入社会大环境之中，并在其中准确把握自己人生航向。

三、专业毕业要求及实现矩阵

（一）毕业要求

1. 工程知识：能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，形成新能源材料与器件专业知识体系，并运用所学知识解决新能源材料与器件工艺设计与制造、质量控制系统复杂工程问题。

8. 申请增设专业人才培养方案

1-1 能够掌握数学与自然科学相关知识，并能够应用于复杂工程问题的描述、分析与求解。

1-2 能够掌握物理化学、工程图学、机械设计等知识领域的工程基础知识，并运用于复杂工程问题的建模、计算、分析与研究；

1-3 能够掌握材料科学基础、现代材料分析方法、材料物理化学性能等专业知识，并运用于复杂工程问题的分析、设计、开发与研究。

2. 问题分析：能够综合运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和方法，并通过文献研究分析新能源材料与器件工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

2-1 能够识别新能源材料与器件领域复杂工程问题的关键环节和参数；

2-2 能够表达新能源材料与器件复杂工程问题的各种可行解决方案；

2-3 能够运用数学、自然科学、工程科学的基本原理和方法，结合文献资料研究，对解决方案的各种影响因素进行分析，并对方案进行论证与评价

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在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。

3-1 能够综合运用本专业工程基础知识和专业知识，对新能源材料与器件等技术问题进行方案设计，并能够将创新方法与工具应用于技术问题解决方案的确定；

3-2 能够基于材料的成分、组织、工艺与性能等基本规律，针对新能源材料与器件中的工程问题，通过合理选材和合理的结构设计，设计/开发加工技术及工艺流程；

3-3 了解与新能源材料与器件相关的产品与工艺的技术标准，对技术问题解决方进行技术分析、论证，确定方案的合理性；同时还要考虑社会与环境、安全与健康、法律与文化等因素，对方案进行经济性和可行性评价。

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 能够对新能源材料与器件中的各类物理与化学现象、材料特性进行研究和实验验证；

4-2 能够基于科学原理并采用科学方法，针对新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题制定实验方案并进行实验；

4-3 能够对实验结果进行处理、分析和解释，并能把实验结果、理论分析和文献研究相结合，得出合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件工程领域的相关问题，选择和使用恰

8. 申请增设专业人才培养方案

当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行表达、预测与模拟，能够在实践过程中理解相关方法及工具的局限性。

5-1 能够针对新能源材料与器件的相关问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代信息技术工具获得有用信息；

5-2 能够熟练运用相关绘图软件，表达新材料、器件的设计问题；

5-3 能够选择和使用现代工程工具对新能源材料与器件设计与合成中的复杂工问题进行预测与模拟，能够在实践中理解各种工具应用范围以及局限性。

6. 工程与社会：了解与新能源材料与器件专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发，同时兼顾环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规、民族地区人文特色，能正确认识工程对于客观世界和社会的影响。

6-1 具有安全、健康、法律等方面的意识，知晓相关的法律法规，正确认识材料成型及控制工程对客观世界和社会的影响。

6-2 了解与新能源材料与器件相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律法规。

6-3 能够分析或预测设计、研发和加工过程中可能出现的问题，能够评价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：具有环境保护和可持续发展意识，能够理解和评价材料成型过程和产品应用对环境和社会可持续发展的影响，并能采取合理的技术手段减少对环境的影响和节约资源。

7-1 能够理解和评价新能源材料与器件领域新方法、新技术、新工艺、新材料、新器件的开发和应用对于环境、社会可持续发展的影响。

7-2 能够理解和评价新材料与器件制造过程对于环境、社会可持续发展的影响。能够采取合理的技术手段减少对环境的影响和节约资源。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够在新能源材料与器件等工程实践中理解并遵守工程师职业道德和行为规范，履行工程师的社会责任。

8-1 具有良好的思想素质、心理素质和社会主义核心价值观、社会道德修养及人文社会科学素养。

8-2 具备较强的社会责任感，能够在新能源材料与器件实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行社会责任。

9. 个人和团队：了解多学科技术背景和技术特点，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。

9-1 理解团队合作的重要性，具有在不同的位置上各尽所能、与其他成员协调合作

的团队精神和能力，能够在团队合作中进行分工与协作，正确处理个人与团队的关系；

8. 申请增设专业人才培养方案

9-2 了解多学科技术背景和技术特点，能够在多学科背景下的项目中承担个体、团队成员以及负责人角色，合作完成既定的任务。

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，能够规范地撰写技术报告和设计文稿。能够阅读新能源材料与器件相关的外文书籍与文献，具备一定的国际视野。

10-1 至少掌握一种外语应用能力，能够阅读本专业相关外文文献资料，了解国内外材料成型领域的发展动态，具备一定的国际视野。能够使用技术语言，在跨文化环境下进行沟通与表达。

10-2 能够通过撰写报告、设计文稿、陈述发言等形式，表达新能源材料与器件复杂问题的解决方案、过程和结果；并与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

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

11-1 能够了解材料设计、科学研究、技术开发涉及的工程管理原理与经济决策方法，理解其应用条件。

11-2 能够了解经济和管理知识，对新能源领域的研究、技术开发、工程实践等相关问题进行分析、评价。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识、不断学习和适应发展的能力，能够适应新能源相关领域技术的发展。

12-1 具有自主学习的意识，能够针对科学与技术问题主动查阅资料并进行学习；

12-2 具有终身学习的意识，能够不断学习和适应新能源相关领域技术的发展。

毕业要求支撑培养目标矩阵表

	培养目标	毕业要求
1	具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，能够成为单位的业务骨干，有获得中级技术职称的基本能力	毕业要求8
2	具有较宽厚的基础理论知识和较扎实的专业知识，熟悉材料工业发展现状和趋势，具有综合运用新能源材料及相关领域涉及的法律、安全、健康、伦理等知识的能力	毕业要求7，毕业要求6
3	具备综合运用基础理论知识和先进的专业技术手段，综合考虑和解决新能源材料设计、制备和生产过程中的复杂工程问题的能力	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
4	能够就新能源材料制备和生产中的复杂工程问题与业界国内外同行及社会公众进行有效沟通和交流，具有较好的协调、管理、合作能力。	毕业要求9，毕业要求10，毕业要求11
5	能够通过多种途径进行知识的更新，具有良好的终身学习习惯和自我发展能力，能够不断适应社会发展变化	毕业要求7，毕业要求12

二) 课程体系与

毕业要求支撑关系

毕业要求一级指标	毕业要求二级指标	教学活动	权重值
1. 工程知识：能够将数	1-1 能够掌握数学与自然科学相关知识，	高等数学IA, IB	0.3

8. 申请增设专业人才培养方案

学、自然科学、工程基础和专业基础知识，用于解决新能源材料设计、制备、应用领域的复杂工程问题。	并能够应用于复杂工程问题的描述、分析与求解。	线性代数	0.2
		概率论与数理统计	0.2
		大学物理IA, IB	0.2
		无机化学	0.1
	1-2 能够掌握工程力学、电工与电子技术、物理化学、工程图学、机械设计等知识领域的工程基础知识，并运用于机非金属材料工程复杂工程问题的建模、计算、分析与研究；	物理化学	0.2
		工程力学	0.2
		工程图学	0.2
		机械设计基础	0.2
		电工与电子技术	0.2
	1-3 能够掌握材料科学基础、材料物理性能、材料物理化学等新能源材料工程领域的专业知识，并运用于新能源材料工程中复杂工程问题的分析、设计、开发与研究。	材料科学基础A, B	0.3
		材料物理性能	0.2
		材料物理化学	0.1
		有机化学	0.3
电化学原理		0.1	
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和新能源材料工程科学的基本原理，识别、表达、并通过信息检索和文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能够识别新能源材料工程领域复杂工程问题的关键环节和影响参数；	材料物理化学性能	0.3
		材料科学基础A, B	0.3
		材料物理性能	0.2
		工程力学	0.2
	2-2 能够表达新能源材料工程领域复杂工程问题的各种可行解决方案；	工程图学	0.2
		材料的计算机设计	0.3
		材料物理化学性能	0.2
	2-3 能够应用数学、自然科学和新能源材料工程科学的基本原理，结合信息检索和文献研究，对解决方案的各种影响因素进行分析，并对方案进行论证与评价。	现代材料分析方法	0.3
		材料力学性能	0.2
		材料物理性能	0.2
		现代材料分析方法	0.2
		材料物理化学性能	0.2
		文献检索与科技文献写作	0.2
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料工程问题的解决方案，设计满足具有功能特性材料制品的制备工艺流程和设备方案，并能够在设计环节中体现创新意识，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1 能够综合运用本专业基础知识，对新能源材料工程问题进行方案设计，并能够分析并阐明自己的设计的合理性；	现代材料分析方法	0.3
		新能源材料设计与制备工艺	0.3
		材料计算与模拟	0.2
		科学研究方法与工具	0.2
	3-2 设计满足具有功能特性材料制品的制备工艺流程和设备方案，并能够在设计环节中体现创新意识；	新能源材料与器件组合实训	0.1
		纳米材料与结构	0.1
		新能源材料设计与制备工艺	0.2
		新能源材料制备与器件组装	0.3
		新能源材料创新实践	0.3
	3-3 能够结合安全、法律、环境等现实约束条件，对设计方案进行可行性论证。	新能源材料制备与器件组装	0.3
		新能源材料创新实践	0.3
		材料的计算机设计	0.2
		项目管理	0.2
4. 研究：具有综合运用所学理论、方法和技术手段分析并解决本专业实际工程问题的能力，具有对新能源材料进行材料成分设计、结构设计、性能测试分析、开发先进新能源材料及制品的初步能力；并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 能够基于科学原理并采用科学方法，针对本专业实际工程问题选择研究路线，设计科学的实验方案并进行实验；	物理化学	0.2
		材料科学基础AB	0.3
		材料物理化学	0.2
		无机化学	0.2
		有机化学	0.1
	4-2 掌握新能源材料主要分析测试技术的基本原理，具备根据材料研究需要选择合适的分析测试方法的能力；	现代材料分析方法	0.3
		新能源材料创新实践	0.1
		新能源材料设计与制备工艺	0.3
		新能源材料制备与器件组装	0.3
	4-3 能够对实验结果进行处理、分析和技术，并能够对实验数据进行合理分析解释并得出有效结论。	新能源材料设计与制备工艺	0.3
		新能源材料制备与器件组装	0.3
		新能源材料创新实践	0.2
		毕业设计	0.2
5. 使用现代工具：能够针对新能源材料工程领域设计、制备、应用中的复杂工程问题，选择与使用恰当的新能源材料制备技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行表	5-1 能够针对针对新能源材料工程领域设计、制备、应用中的复杂工程问题，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获得有用信息；	文献检索与科技文献写作	0.2
		现代材料分析方法	0.3
		材料模拟与计算	0.3
		计算机程序设计	0.2
	5-2 能够选择和使用合适的分析方法和现代工程工具对本专业的复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	工程图学	0.2
		毕业设计	0.2
		计算机程序设计	0.2

8. 申请增设专业人才培养方案

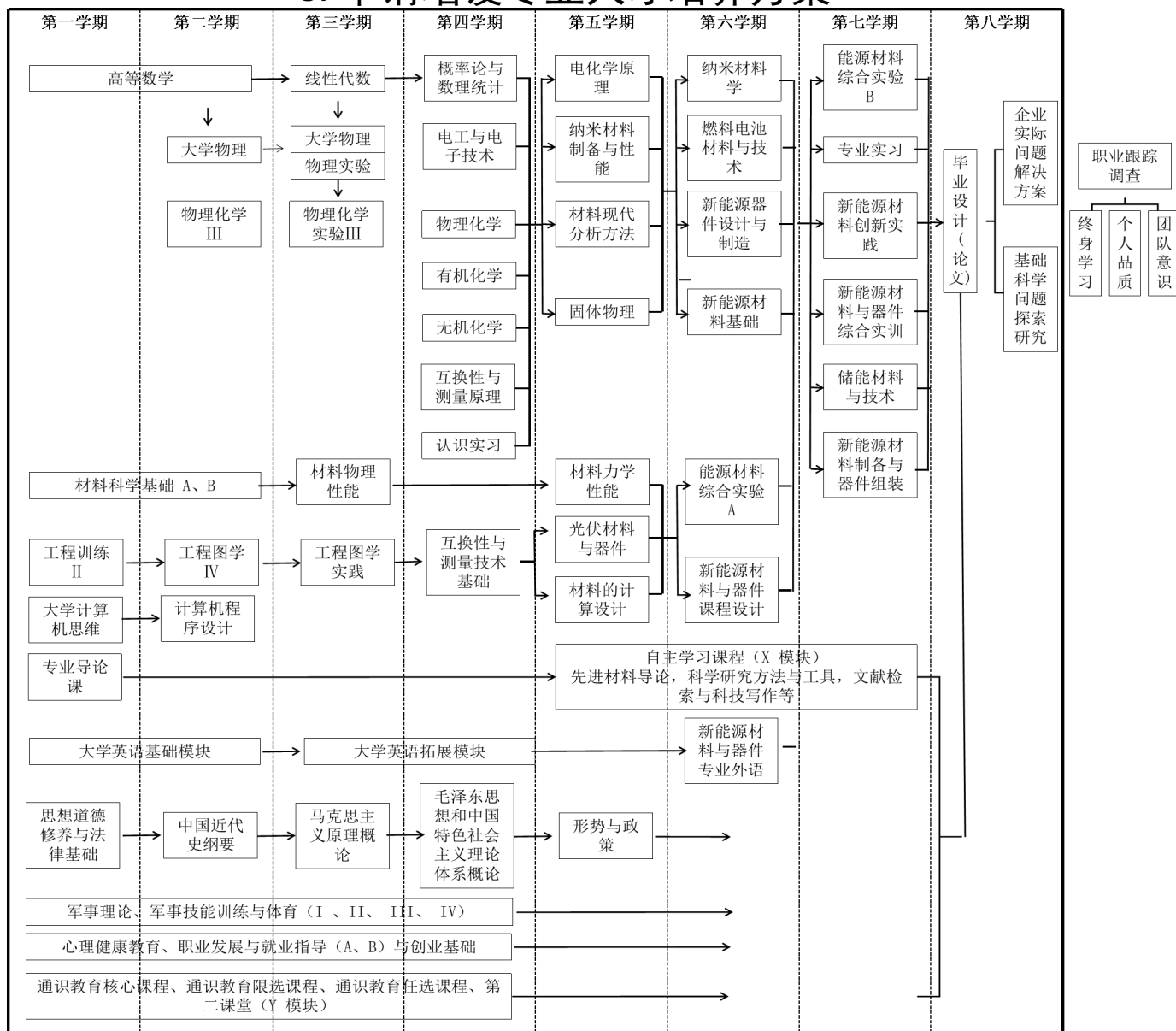
达、预测与模拟，并能够理解其局限性。		材料计算与模拟	0.2
		新能源材料创新实践	0.2
6. 工程与社会：能够基于新能源材料工程相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 树立可持续发展的工程思想，具有高尚的道德修养和法律知识，理解人与社会，人与自然的的关系，树立正确的人生观；	思想道德修养与法律基础	0.2
		形势与政策	0.2
		专业实习	0.4
		认识实习	0.2
	6-2 能客观评价材料生产过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；	新能源材料基础	0.2
			0.2
		专业实习	0.4
	6-3 理解材料行业的专业规范、相关政策与法律法规，通过专业工程实践了解工程与社会的关系。	认识实习	0.2
		工程训练	0.3
		专业实习	0.4
	认识实习	0.3	
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料制备、生产和应用等复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，并熟悉环境保护的相关法律法规；	专业导论课	0.3
		工程训练	0.2
		新能源材料基础	0.3
		储能技术	0.2
	7-2 能对材料生产和应用项目或实体，评价资源和能源利用效率，判断材料生产及应用过程对人类和环境造成损害的隐患。	新能源材料基础	0.3
		新能源材料与器件综合实训	0.2
		新能源材料创新实践	0.2
		毕业设计	0.3
8. 职业规范：具有良好的道德素养和人文社会科学素养，较强的事业心和社会责任感，能够在新能源材料工程领域设计、制备、应用及相关领域的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 具有良好的道德素养、正确的价值观，遵纪守法；清楚身心健康对于自身职业发展的重要性，具有人文修养；	思想道德修养与法律基础	0.3
		心理健康教育	0.3
		大学生职业发展与就业指导A	0.2
		大学生职业发展与就业指导B	0.2
	8-2 理解工程师的社会责任，能够在在新能源材料工程领域设计、制备、应用及相关领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任	大学生职业发展与就业指导A	0.3
		大学生职业发展与就业指导B	0.3
		专业导论课	0.2
		毛泽东思想和中国特色社会主义体系概论	0.2
9. 个人和团队：能够认识到新能源材料工程领域的跨学科特征，能够在多学科背景下的团队中具备一定的组织管理能力、团结协作能力，承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 理解团队合作的重要性，具有在不同位置上各尽所能、与其他成员协调合作的团队精神 and 能力，能够在团队合作中进行分工与协作，正确处理个人与团队的关系；	新能源材料导论	0.2
		体育	0.2
		军训	0.2
		新能源材料设计与制备工艺	0.2
		新能源材料制备与器件组装	0.2
	9-2 能够在多学科背景下的项目中承担个体、团队成员以及负责人角色，并能够按照需求承担相应任务。	新能源材料与器件综合实训	0.2
		新能源材料设计与制备工艺	0.3
		新能源材料制备与器件组装	0.3
		毕业设计	0.2
10. 沟通：能够就新能源材料工程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，包括撰写新能源材料工程领域内的报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；	10-1 能够就新能源材料制备复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流，包括撰写新能源材料工程领域内的报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；	文献检索与科技论文写作	0.3
		新能源材料与器件综合实训	0.2
		毕业设计	0.2
		新能源材料专业外语	0.3
	10-2 能够阅读本专业外文书籍与文献，了解本专业的发展动态，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。	文献检索与科技论文写作	0.2
		大学英语基础模块A/B	0.2
		大学英语拓展模块A/B	0.3
		新能源材料专业外语	0.3
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能够将上述原理和方法应用于新能源材料设计、制备、应用等方面的多学科环境中。	11-1 能够理解并掌握工程管理原理与经济决策方法	项目管理	0.4
		形势与政策	0.2
		大学生职业发展与就业指导A	0.2
		大学生职业发展与就业指导B	0.2
	11-2 在 multidisciplinary 环境中能够应用工程管理 with 经济决策方法，解决新能源材料工程领域相	项目管理	0.3
		大学生职业发展与就业指导A	0.2

8. 申请增设专业人才培养方案

有机化学	H	M		H								
材料科学基础A	H	H	M	H								
材料科学基础B	H	H	M	H								
现代材料分析方法		H	H	H	M							
新能源材料基础						M	H					H
新能源材料专业外语										H		M
材料力学性能	H	H	M									
纳米材料制备与性能			H		H					H		
电化学原理	H			H			H					
材料物理性能	H	H	M									
材料物理化学	H	M	M	H								
高分子化学与物理	H	M		H								
固体物理学	H	M		H								
半导体物理与器件	H	M		H								
毕业设计(论文)				H	H		H			H		H
新能源材料与器件综合实训			H	H			H		H			
新能源材料制备与器件组装			H		H		H			M		M
新能源器件设计与制造工艺												
新能源材料创新实践			H	H			M					
认识实习			H			H	H		M	L		M
专业实习			H			H	H	H	M	L		M

四、专业课程体系拓扑图

8. 申请增设专业人才培养方案



五、专业核心课程

本专业核心课程包括无机化学、固体物理学、电化学原理、物理化学、新能源材料基础等科学性基础课程，以及光伏材料与器件、材料现代分析方法、新能源材料与器件设计与制造工艺等工程型课程。

六、毕业和学位

修满本人才培养方案规定的170学分，成绩合格并符合《河北工业大学普通本科学士学籍管理规定》要求的学生，可获得新能源材料工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会学士学位授予实施细则》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

8. 申请增设专业人才培养方案

新能源材料与器件专业教学进程安排表

一、 通识教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	学期								授课单位
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
								1	2	3	4	5	6	7	8	
(一) 通识教育基础课程																
思想政治理论																
必修	思想道德修养与法律基础	3	48	40	8		Y	3							26	
必修	中国近现代史纲要	3	48	40	8		Y		3						26	
必修	马克思主义基本原理概论	3	48	40	8		Y			3					26	
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论A	2	32	28	4		Y				2				26	
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论B	3	48	44	4		Y					3			26	
必修	形势与政策A	0.5	18	18			N	0.5							26	
必修	形势与政策B	0.5	18	18			N			0.5					26	
必修	形势与政策C	0.5	18	18			N				0.5				26	
必修	形势与政策D	0.5	18	18			N						0.5		26	
小计		16	288	256	32			3.5	3	3.5		2.5	3	0.5	26	
数学与物理																
必修	高等数学 I A	5.5	88	88			Y	5.5							11	
必修	高等数学 I B	5.5	88	88			Y		5.5						11	
必修	线性代数	2	32	32			Y			2					11	
必修	概率论与数理统计	3	48	48			Y				3				11	
必修	大学物理 I A	3.5	56	56			Y		3.5						11	
必修	大学物理 I B	3.5	56	56			Y			3.5					11	
必修	大学物理实验 I A	1.5	30		30		N		1.5						11	
必修	大学物理实验 I B	1.5	30		30		N			1.5					11	
小计		26	428	368	60			5.5	10.5	7	3					
说明：根据专业实际情况，选取不同课程。																
外语																
必修	大学英语基础模块A	2	32	32			Y	2							22	
必修	大学英语基础模块B	2	32	32			Y		2						22	
必修	大学英语拓展模块A	2	32	32						2						
必修	大学英语拓展模块B	2	32	32			Y				2				22	
小计		8	128	128				2	2	2	2					
说明：共修8学分，大学英语四级550分及以上或雅思6.0及以上或托福机考80及以上或国际人才英语考试中高级200分及以上，可免修大学英语基础模块课程；大学英语六级550分及以上或雅思6.5及以上或托福机考90及以上或国际人才英语考试高级240分及以上，可免修大学英语拓展模块课程。																
计算机																
必修	大学计算机基础	1	20	10		10	N	1							28	
必修	计算机程序设计(VB)	4	64	32		32	N		4						28	
小计		5	84	42		42		1	4							
说明：共修5学分，前两门任选一门，通过一级或河北工业大学计算机应用能力水平测试可免修；后四门任选一门，通过二级可免修。																
军事与体育																
必修	军事理论	1	36	32	4		N	1	1						35	
必修	体育 I	1	36	36			N	1							34	
必修	体育 II	1	36	36			N		1							
必修	体育 III	1	36	36			N			1						
必修	体育 IV	1	36	36			N				1					
小计		5	180	176	4			2	2	1	1					
心理、职业与创业																
必修	心理健康教育	1	36	36			N	1	1						35	

8. 申请增设专业人才培养方案

必修	大学生职业发展与就业指导A	0.5	18	18			N		0.5										35
必修	大学生职业发展与就业指导B	0.5	18	18			N			0.5									35
必修	创业基础	1	36	36			N	1	1										35
小计		3	108	108				2	2.5		0.5								
(二) 通识教育核心课程																			
必修	经史子集概论	1	16	16			N	1											
必修	文史哲艺与人生	1	16	16			N	1											
必修	互联网+大数据创新实践	1	16	16			N			1									
必修	社会发展与当代中国	1	16	16			N		1										
必修	产品创新设计与实践	1	16	16			N			1									
必修	环境保护与可持续发展	1	16	16			N			1									
必修	艺术散步	1	16	16			N		1										
必修	数学思维与方法	1	16	16			N				1								
小计		8	128	128				2	2	2	2								
说明：每类必修1学分，共修8学分；具体课程参考每学期的选课手册。																			
(三) 通识教育限选课程																			
限选	项目管理	1	16	16			N			1									17
限选	人工智能基础	1	16	16			N		1										28
小计		2	32	32					1	1									
说明：通识教育限选课程至少选修2学分。																			
合计		73	1376	1238	96	42		18	22	17.5	8.5	2.5	3	0.5					
(四) 通识教育任选课程																			
任选	创新与专业拓展类课程	创新选修项目具体课程参考每学期的选课手册																	
		跨学科课程选修项目、学科竞赛与学术活动项目、科研活动项目																	
任选	人文与社会科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册																	
任选	数学与自然科学类课程	具体课程参考每学期的选课手册																	
说明：通识教育任选课程至少选修4学分，其中创新与专业拓展类课程至少选修2学分。																			
课程性质	课程名称	学 分	总 学 时	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	考 试 类 别	学 期								授 课 单 位			
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年					
								1	2	3	4	5	6	7	8				
(一) 学科基础课程																			
必修	电工与电子技术II	4	64	64			Y				4								14
必修	电工与电子技术实验II	1	20		20		N				1								14
必修	工程力学III	3.5	56	52	4		Y			3.5									12
必修	工程图学IV	3	48	44	4		Y		3										12
必修	互换性与测量技术基础	2	32	32			N				2								12
必修	机械设计基础III	2.5	40	40			Y					4							12
必修	有机化学	2	32	28	4		Y					2							18
必修	物理化学III	4	48	48			Y			4									18
必修	物理化学实验III	1	20		20		N			1									15
必修	无机化学	2	32	28	4		Y				4								18
必修	材料科学基础A	2	32	32			Y				2								18
必修	材料科学基础B	2	32	32			Y					2							18
必修	现代材料分析方法	2	32	32			Y					2							18
合计		31	504	448	56				3	8.5	13	10							
(二) 专业基础课程																			
必修	新能源材料基础	1	48	48			N					4							18
必修	新能源材料专业外语	1	16	16			N						2						18
必修	纳米材料制备与性能	2	32	32			Y					2							18
必修	固体物理学	2	48	48			Y					4							18
必修	材料物理性能	2	32	28	4		Y						2						18
必修	材料物理化学	2	32	32			Y					2							18
必修	电化学原理	2	48	48			Y						4						18
必修	高分子化学与物理	2	32	28	4		Y					2							18
合计		15	240	224	16							14	8						
(三) 专业方向选修课程																			
限选	储能材料与技术	2	32	32			Y					2							18
限选	功能材料导论	2	32	32			Y						2						18
限选	光伏材料与器件	2	32	28	4		N					2							18

8. 申请增设专业人才培养方案

限选	材料计算与模拟	2	32	20	12		N						2			18
限选	燃料电池材料与技术	2	32	32			N							2		18
限选	高分子化学与物理	2	32	32			Y						2			18
任选	电池材料与器件	2	32	28	4		Y			2						18
任选	材料力学	2	32	32			N							2		18
任选	超级电容器	2	32	32			N				2					18
任选	纳米材料学	2	32	32			N							2		18
任选	固态制冷材料与器件	2	32	32			N							2		18
任选	半导体物理与器件	2	32	32			N							2		18
合计		24	384	264									2	6	6	10

说明：至少选修 12 学分。

三、集中实践

教学环节

课程性质	实践名称	分学数	周时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	各学期计划周学时分配								授课单位	
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
								1	2	1	2	1	2	1	2		
必修	军事技能训练	1	2				N										35
必修	工程图学实践	1	1				N		1								12
必修	工程训练III	2	2				N	3									38
必修	材料的计算机设计	2	2				N					2					12
必修	毕业设计(论文)	7	14				N								14		18
必修	新能源材料与器件综合实训	2	2				N					2					18
必修	新能源材料制备与器件组装	2	2				N						2				18
必修	新能源器件设计与制造工艺	2	2				N					2					18
必修	新能源材料创新实践	1	1				N							1			18
必修	认识实习	2	2				N			2							18
必修	专业实习	3	3				N								3		18
合计		25	33					3	1			2	2	4	6	14	

四、自主学习课程

(X模块)

课程性质	课程名称	分学数	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	各学期计划周学时分配								授课单位	
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
								1	2	1	2	1	2	1	2		
选修	新生研讨课	1	16	16			N	1									
选修	先进材料导论	1	16	16			N				4						18
选修	先进材料测试技术	2	32	32			N					4					18
选修	科学研究方法与工具	1	16	8	8		N							4			18
选修	文献检索与科技文献写作	2	32	32			N							4			18
选修	材料物理基础	2	32	32			N					4					18
合计		9	144	136	8			1				4	8	8			

说明：至少选修6学分。

五、第二课堂

活动(Y模块)

课程性质	课程名称	分学数	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	考试类别	各学期计划周学时分配								授课单位	
								第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
								1	2	1	2	1	2	1	2		
任选	第二课堂——学术科技																
任选	第二课堂——实践服务																
任选	第二课堂——信仰责任																
任选	第二课堂——文化体育																
合计																	

说明：至少选修4学分。

六、新

能源材料专业各类课程学分学时比例分配表

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类和专业类课程	人文社会科学类通识教育课程	工程实践与毕业设计(论文)
------	------------	----------------	---------------	---------------

8. 申请增设专业人才培养方案

占总学分比例%		18.24	37.65	29.41	20%
		课程类别	课程属性	最低学分要求	占总学分比例%
必修课程学 分数		通识教育基础课程必修课内教学学分	必修	57.75	33.97
		通识教育基础课程必修实验学分	必修	5.25	3.09
		通识教育核心课程必修课内教学学分	必修	8	4.71
		通识教育核心课程必修实验学分	必修	0	0
		专业教育课程必修课内教学学分	必修	42	24.71
		专业教育课程必修实验学分	必修	4	2.35
		集中实践教学环节学分数	必修	25	14.71
		小计		142	83.53
选修课程学 分数		通识教育限选课程课内教学学分	选修	2	1.18
		通识教育限选课程实验学分	选修	0	0
		通识教育任选课程课内教学学分	选修	4	2.35
		通识教育任选课程实验学分	选修	0	0
		专业教育课程选修课内教学学分	选修	11.25	6.62
		专业教育课程选修实验学分	选修	0.75	0.44
		自主学习课程学分数	选修	6	3.53
		第二课堂活动(Y模块)学分数	选修	4	2.35
		小计		28	16.47
		合计		170	100
		课程类别	课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学 时数		必修课程课内教学学时数	必修	1878	59.77
		必修课程实验学时数	必修	168	5.35
		集中实践教学环节学时数	必修	648	20.62
		小计		2694	85.74
选修课程学 时数		选修课程课内教学学时数	选修	436	13.88
		选修课程实验学时数	选修	12	0.38
		小计		448	14.26
		合计		3142	100

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		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
理由：		
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	实践条件	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	经费保障	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
专家签字：		