

# 齐鲁工业大学（山东省科学院）增设《光电信息材料与器件》本科专业可行性分析报告

## 一、光电信息材料与器件专业设置的必要性

（一）新设专业作为教育部新增专业体现了国家的重大需求

2022年2月教育部发布《教育部关于公布2021年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》及《列入普通高等学校本科专业目录的新专业名单（2022年）》，中国普通高等学校开设新专业“光电信息材料与器件”。目前全国仅有哈尔滨工业大学、南方科技大学等7所高校设置有光电信息材料与器件专业，而山东省尚无该专业设置。作为新设专业，光电信息材料与器件材料对国家在经济建设和国防建设领域具有重要支撑作用，体现了重大需求。山东省在光电子、微电子领域具有从材料到器件的特色产业集群，对相关人才和技术也有很大需求。设立光电信息材料与器件专业在省内具有鲜明特色和优势，瞄准国家重大需求，补齐材料学科的发展短板。

## （二）材料科学与工程学部深入科教融合的需求

在该专业人才培养中，拟重点建立以科教融合为培养模式的协同育人的办学理念，将科研优势转化为人才培养优势，将科研方法转化成教学手段，把科研平台拓展为教学条件，以科研成果丰富教学内容。通过院所协同育人，推行“一系一所伙伴计划”，打造具有工程背景的院所协同、全过程、

深度参与人才培养体系。通过专业建设和人才培养，既为材料所的高层次人才提供参与本科教学的平台，也为材料科学与工程学院的教师提供参与工程实际的案列，为双方的实质和深度融合提供新的契机。

当前，材料学部专任教师 151 人，各类仪器固定资产总额近 1.5 亿元，完全达到并超出本科专业类教学质量国家标准的要求。

## **二、专业设置的社会背景和行业背景**

在现代科学技术中，材料科学是国民经济发展的三大支柱之一。光电信息材料与器件属于材料类中的一个新设学科，以材料学为基础，涉及化学、物理、机械、电子、信息等多个学科领域。进入二十一世纪以来，随着科学技术的飞速发展，以新一代半导体材料、光电材料等为代表的光电信息材料和器件广泛应用于电子信息、航空航天、智能电网、先进通讯等产业领域。随着武器系统智能化、远程化程度提高，光电信息材料在军队信息化、武器装备现代化中占据了极为重要的地位，对国防和国家安全具有重要意义。光电信息材料是国家经济转型升级的重要支撑，是制约经济转型升级的核心关键技术。由于光电信息材料在国民经济建设过程中应用广泛，被发达国家列为“战略物资”和全球战略竞争新制高点的核心技术，一直对我国实施管制和禁运，长期制约我国产业发展。尤其中美贸易争端后，使我们清醒地认识到，只有解决“缺料、缺芯”的问题，才能在国际竞争中处于有利地位，因此对光电信息材料和器件方向的人才的需求

显著增加。

光电信息材料是国民经济的重要基础性、先导性产业，具有技术含量高、附加值高、与国民经济各部门配套性强等特点，是推动我国经济高质量发展和支撑我国由制造大国向强国跨越的重点关键领域。微电子、光电子等相关行业作为对国防工业发展、国家信息安全、国民经济运行有着极其重要影响的行业领域，可以说是现代科技的象征，长期以来受到世界各国的重视，引领了包括材料制备、器件制造、电路设计等多方面的关键核心技术研究和发展。尤其是近年来，随着国内新能源汽车、轨道交通、智能电网、5G 移动通信等行业的蓬勃发展，以及国防现代化建设对先进雷达等需求，我国对光电信息材料和相关器件的需求日益增大，成为全球半导体重要消费市场，与之相对的是我国绝大部分芯片长期依赖进口，全球近 60%以上的芯片都出口到了中国，国产制造占比只有约 10%，进口额更是从 2015 年开始连续 3 年超过原油，2017 年进口额更是达到 2601 亿美元，接近原油进口总额的两倍，位列中国进口之冠。而作为高端器件和芯片制造的重要核心基础元素，新一代半导体材料等光电信息材料 2001 年以来被美国列为“战略物资”，对我国实施严格的管制和禁运，成为严重制约我国国防安全和经济发展的“卡脖子”问题。

我国是制造业大国，目前正处在工业转型升级的关键时期，实施制造强国战略，推动高质量发展，必须夯实光电信息材料这一重要产业基础。《国家中长期科学和技术发展规

划纲要(2006-2020年)》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》都重点支持“新一代信息功能材料及器件”，将其作为“战略型新兴产业”。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中“集成电路”领域将重要的宽禁带半导体材料氮化镓、碳化硅等列为科技前沿领域进行攻关。光电子信息材料产业涉及多个工业领域，产品市场前景广阔，是全球最重要、发展最快的高技术产业领域之一。

我国作为全球最大的新兴经济体，新材料产业正处于强劲发展阶段，市场空间广阔。据前瞻产业研究院发布的《中国新材料行业市场前景与投资战略规划分析报告》统计数据显示，2010年我国新材料产业总产值仅为0.6万亿元，截止至2017年我国新材料产业总产值增长至2.6万亿元。新材料“十三五”规划和中国制造2025等政策将继续推动新材料产业保持快速的发展趋势，“十三五”期间我国新材料产业稳步增长，年均增速保持在25%左右，2020年，我国新材料产业总产值超过6万亿元。新材料产业是7大战略新兴产业和“中国制造2025”10大重点发展领域之一。当前我国新材料产业发展迅速，产业规模保持平稳增长，材料种类日渐丰富。得益于我国光电信息技术特别是半导体技术的不断发展，我国半导体材料的需求量逐渐上涨，2018-2022年，我国半导体材料市场规模呈现上升趋势，从18年的797.4亿元增长至22年市场规模达到1133.2亿元。

山东省作为材料大省，涉及新材料领域多，资源广，加

工能力比较强，并且骨干企业多，发展新材料产业具有良好的产业基础和明显优势。2018年11月9日山东省政府发布《山东省新材料产业发展专项规划(2018-2022年)》。这是全省新旧动能转换重大工程“十强”产业之一“新材料产业”的专项规划，同时也是山东历史上第一个新材料产业规划。规划提出：到2025年，全省新材料产业主营业务收入超过2万亿元。重点发展前沿新材料、关键战略材料和先进基础材料三大类方向。山东省在先进光电信息材料领域通过多年发展建设，目前已初步形成了产、学、研、用紧密结合，产业链上下衔接优势明显，自主掌握原创关键技术的特色产业集群。针对能够突破器件性能瓶颈的高质量氮化镓、碳化硅单晶衬底材料，山东天岳先进材料科技有限公司、山东加睿晶欣新材料股份有限公司分别实现了高质量氮化镓、碳化硅单晶衬底的技术转化，目前产品已供应至国内光电子行业下游核心客户，同时已被部分国外顶尖的半导体公司使用。针对在新型显示技术领域具有广阔市场的OLED用柔性玻璃衬底，山东曜晖集团有限公司自主设计研发了国内首创的垂直下拉法柔性玻璃生产工艺，突破了国外对该技术的垄断，成为华为、京东方等行业重量级企业实现替代进口的主要途径。在上游装备设计制造方面，青岛精诚华旗微电子有限公司等对先进光电子材料制备、处理等需要的核心装备坚持长期研发生产，产品销售到国内外多家科研机构及企业。在下器件领域，以山东华光光电子股份有限公司、淄博绿能芯创电子科技有限公司等为代表，在高功率半导体激光器芯片、

大功率发光二极管芯片、碳化硅功率器件等方向具有高水平研发和规模化量产实力。在器件封装方面，鲁光电子科技有限公司等在封装材料、工艺和测试领域掌握具有自身特色的技术。

2021 年两会期间，国家能源局提出将制定更积极新能源发展目标，加快推动碳达峰、碳中和。2021 年是“碳中和元年”，但动力能源领域高效率器件的普及利用却早已起步。在前期国家政策的大力扶持下，我国功率器件快速发展，当前全球竞争力已逐步显现。中国汽车工业协会预计，未来五年中国新能源汽车销量年均增速 40%以上。光电信息材料功率器件的重要基础，可以实现能量转化效率的提高，功率器件的市场增长动力已经逐渐过渡到新能源汽车和储能两个领域。

国内新能源汽车、轨道交通、智能电网、5G 移动通信等行业的蓬勃发展，以及国防现代化建设对先进雷达等需求，亟需材料相关的专业技术人才。“材光电信息材料与器件”专业正是立足于材料领域的发展趋势和国家层面的战略方向，适应地方经济战略性新兴产业对应用型高级工程技术人才的需求而设立。

### **三、社会对本专业人才需求的预测分析**

根据教育部学位与研究生教育发展中心的数据，国内共有 7 所大学开设光电信息材料与器件专业，其中的名校包括哈尔滨工业大学、南方科技大学，2023 年，江苏理工学院、桂林电子科技大学、重庆理工大学、安徽师范大学、南昌航

空大学 5 所具有地方和专业特色的高校增设了光电信息材料与器件专业。

光电信息材料与器件学科是交叉性很强的学科，传统材料学科专业是其基础。因此，高校在原有材料学科的基础上发展出材料学科是顺理成章的事情。学科的理论基础主要是基于物理学、化学、力学等学科，而本身是建立在这些学科之上的学科门类。比如量子力学、固体物理、无机化学、物理化学、工程力学、材料力学等都是光电信息材料与器件专业的基础课程。而半导体物理学、材料结构分析、晶体学等本专业的特色基础课程。

材料服务于国民经济、社会发展、国防建设和人民生活的各个领域，成为经济建设、社会进步和国家安全的物质基础和先导。齐鲁工业大学作为山东省重点建设的应用研究型大学，积极参与国家和山东省发展战略，面向主导产业发展需求开展科技成果示范推广和产业化工作，全面服务山东省新旧动能转化重大工程，非常有必要设立光电信息材料与器件专业，培养应用型人才，为地方经济建设和社会事业发展服务。

新材料技术和信息技术、生物技术被认为是 21 世纪三大支柱性高新技术，也是当前最重要、发展最快的科学技术领域之一，新材料技术成为世界各国必争的战略性新兴产业。而光电信息材料作为材料技术和信息技术的融合学科，具有重要意义。国际上本领域全面领先的国家仍然是美国，日本在半导体衬底材料、电子信息材料，韩国在显示材料、

存储材料，欧洲在光学与光电材料等方面有明显优势。光电信息材料产业已经渗透到国民经济、社会生活和国防建设的方方面面。材料的每一项技术的创新，都会带动一个产业链，而这个产业链上的各个环节都需要材料的专业人士。一个材料方面的专家要远比 IT 精英难培养得多，材料的研发不仅涉及到基础科学，而且涉及到大量经验总结。

近 5 年来，大部分企业在半导体材料、光电材料等行业的劳动用工量呈上升趋势，未来 5 年新能源专业技术人才缺口非常大，主要缺乏较高学历的人才，对于既有较宽理论基础，又能从事一线工作的本科生的需求量最大。以半导体行业为例，相《中国集成电路产业人才发展报告（2020-2021 年版）》显示，2020 年中国半导体产业从业人员规模约 54.1 万人，预估 2023 年半导体产业人才需求规模约 76.65 万人，缺口超过 20 万人，而到 2025 年，这一缺口将扩大至 30 万人。相较于每年毕业生人数 2 万人（其中进入行业的仅 40%），人才需求较大。

拟申请的光电信息材料与器件专业的人才培养符合当前社会对材料学科人才的预期，是前述山东省工业集群建设及光电信息产业发展所急需的，是产业发展的重要人才支撑。

#### **四、我校开设光电信息材料与器件专业的优势**

##### **（一）学科基础优势**

齐鲁工业大学材料科学与工程学部拥有材料科学与工程一级学科硕士学位授予权，材料与化工硕士专业学位授予



权。拥有材料物理与化学和高分子化学与物理 2 个省级重点学科，2018 年进入中国软科最好学科排行榜，同年材料学科进入 ESI 排名全球前 1%。

学部是国家科技成果重点推广计划项目技术依托单位，中国电子材料与元器件产学研协同创新平台秘书长单位，设有省科学院博士后科研工作站新材料分站。在宽禁带半导体材料与器件、激光晶体材料、光电功能晶体材料等领域承担着国家“863”计划、国家科技支撑计划、国际科技合作重点项目、省重大科研项目以及国家和省基金类等政府类科技项目，取得了一系列原创性研究成果，填补了多项国内空白，为引领、支撑我省新材料领域产业升级和技术进步做出了应有的贡献。

学部目前有两个国家级一流专业建设点，分别是无机非金属材料工程和高分子材料与工程专业；一个省级一流专业建设点，宝石及材料工艺学专业。专业基础扎实，实力雄厚。

## （二）师资力量优势

学部现有专任教师 151 人，其中教授 32 人，副教授 63 人；博士生导师 11 人，硕士生导师 60 余人；具有博士学位的比例达 90%以上。全职教师中有教育部新世纪优秀人才 3 人、泰山学者 3 人，青年泰山学者 2 人，泰山产业领军人才 1 人，山东省杰出青年 1 人。还拥有双聘院士 2 人，特聘教授 12 人，其中有国家称号的人才 8 人。其中研究方向与光电信息材料直接相关的教师有三十余人。

## （三）平台基础优势

材料学部建有山东省碳化硅材料重点实验室、玻璃与陶瓷材料加工山东省重点实验室、特种含硅新材料山东省重点实验室、中国轻工业日用玻璃新技术重点实验室、中国轻工业玻璃包装容器绿色制造技术重点实验室、中国电子材料与元器件产学研协同创新平台（秘书长单位）、多晶/非晶材料山东省高校重点实验室、山东省市政污泥处置工程技术研究中心、山东省汽车用镁合金轻量化材料工程技术研究中心、山东省镁产业技术创新战略联盟等多个创新服务平台，1 个省级材料科学与工程实验教学中心、2 个省级优秀教学团队，是施普林格自然集团 Advanced Materials and Devices (AMD) 期刊的创办单位。实验室总面积达 8000 多平方米，拥有 FEI-Talos F200S 高分辨透射电子显微镜、蔡司 G500 场发射扫描电子显微镜、SFG 表面和频光谱分析仪、ZSXPrimus II X 射线荧光光谱仪、LabRam HR Evolution 拉曼光谱仪、高温共聚焦显微镜 VL2000X、柔性微电子综合测试表征仪 FD-7102、安捷伦 G200 纳米压痕仪、Multimode 8 原子力显微镜、耐驰 STA 449 F3 Jupiter 同步热分析仪等 8000 万元的先进、精良的材料制备及性能测试仪器设备。

#### （四）科研优势

学部主持承担国家和省各类科研项目 400 余项，获国家发明奖 4 项，其中国家发明二等奖 1 项、三等奖 2 项、四等奖 1 项，省级科技进步奖 40 项。获得授权专利 186 项，其中中国发明专利 152 项，还拥有美、日、英、法、德、意大利等 10 个国的国外发明专利。近三年来在《Science》、

《Advanced Materials》等国内外重要学术期刊发表 630 篇论文，其中 SCI、EI 收录论文 540 篇。

学部致力于培养基础扎实、学风严谨、综合素质强、面向未来的应用研究型人才，严谨的教风和开放的办学模式是我院一贯的优良传统。在已培养的 7000 多名毕业生中，多数已成为材料行业的工程技术带头人和高级管理人才，并有 30% 以上的毕业生考取重点大学或中科院所属院所研究生，有 10 人荣获国家级人才称号，为我省乃至全国材料行业的发展做出了突出贡献。

综上所述，学部可为本专业的建设提供较好的理论支撑和实践平台，完全有条件、有能力进行本专业的建设和高水平光电信息材料与器件专业背景学生的培养。在实现科研、教育、产业的深度融合方面具有巨大优势，具备了开设“光电信息材料与器件”专业的基础和条件（相关平台如下表所示）。

表 1. 平台建设情况

平台类别	平台名称	批准部门	批准年度	备注
省级重点实验室 (山东省)	山东省碳化硅材料重点实验室	山东省科学技术厅	2020	
省级重点实验室 (山东省)	玻璃与功能陶瓷加工与测试技术省级重点实验室	山东省科学技术厅	2008	
山东省级重点实验室 (山东省)	山东省轻质高强金属材料重点实验室	山东省科学技术厅	2015	
山东省级工程技术	山东省汽车用镁合金轻量	山东省科学	2011	

术研究中心 (山东省)	化材料工程技术研究中心	技术厅		
山东省重点实验 室(山东省)	山东省特种含硅新材料重 点实验室	山东省科学 技术厅	1998	
中国轻工业联合 会重点实验室 (山东省)	中国轻工业日用玻璃新技 术重点实验室	中国轻工业 联合会	2016	

## 五、齐鲁工业大学光电信息材料与器件专业建设规划

### (一) 专业定位和办学思路

目前山东省尚无高校设置有光电信息材料与器件专业。我校拟申报的光电信息材料与器件专业将紧紧依托我校材料科学与工程学部无机非金属材料工程、高分子材料与工程、材料化学和宝石及材料工艺学四个专业，拟以新一代半导体材料与器件、光电功能晶体材料等为人才培养方向，以山东省新旧动能转换为契机，在碳达峰和碳中和的大背景下，根据山东省第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要，结合学校工科办学思路，强调工程实践训练和强化动手能力，培养具有光电信息材料与器件专业领域的专业基础理论和实践技能，能够从事半导体材料与器件、光电功能晶体材料和激光器件的技术开发和材料设计等方面的应用型人才。构建科研与教学一体化的团队，实现两者相互转化，进而深度融合。把科研能力与教学水平结合起来形成合力，促进科教相长，充分发挥团队整体功效，在光电信息材料与器件专

业建设中发挥重要作用，推动专业的内涵建设和创新人才培养，支撑“光电信息材料与器件”山东省品牌专业。

## （二）专业建设规划

坚持以科学发展观为指导，本着“服务经济社会、服务学科建设、服务人才培养”的目标，和立足济南、面向全省，幅射全国、服务行业经济的建设思路；

在学科方向凝练方面，根据院目前的情况，结合山东省发展战略，以半导体材料与器件为重点，宽禁带半导体单晶材料、半导体器件和光电功能晶体材料为支撑，拟在宽禁带半导体材料与器件、光电功能晶体材料等方向上寻找突破。

本专业培养目标为培养适应地方区域经济建设和社会需要的人才。人才必须德、智、体、美全面发展，以材料、物理、化学、电子等理论知识为基础，具备光电信息材料的制备、测试质量评价和技术服务、器件原理等基础知识，具有借助科学方法解决生产实际中具体问题的能力，能在光电信息材料与器件等领域的企事业单位、研究机构从事生产新材料研发、工艺技术的改进、优化及管理工作的的高素质技术技能应用型人才。

## （三）培养方案与课程体系改革

### 1. 准确定位应用型材料专业人才需求指标，进行课程改革

院所加强与企业沟通、交流，调整人才培养目标和培养方案，以适应区域经济发展的要求。针对企业对人才需求指标，适当调整课程体系，加强实践类课程的理论与实践指导，

通过提高教学学时、增加课程设计、加强企业实践等措施突出这些专业实践课的重要性。

按照培养应用型人才的目标要求，合理设置课程平台和课程模块，调整课程设置，整合教学内容。专业选修课重点突出材料产业的新方向、新动态、新技术；实践环节的重点应以材料制备、测试的全过程技术应用为主线，设置理论与实践相结合的专业方向实践系列课程和与之配套的理论课程。注重创新系列课程（如课外科技活动、挑战杯设计等系列课程）的设置。课程内容要结合实际运用，及时增加新技术的讲解。加强实用性教材建设，建立精品课程，实现课程体系整体优化。

## 2. 强调知识应用，加大课程设计与创新训练力度

在新的光电信息材料与器件专业人才培养方案中，要求在与地方经济联系紧密的专业课程中必需增设课程设计部分与创新训练内容，加大课程设计与创新训练力度，突出专业知识应用。一是要增加课程设计门数，二是要增加专业综合创新实验，综合创新实验不拘于哪一门课程，目的是为了提高学生专业知识综合运用能力。创新实验在老师的指导下进行，为了提高学生的学习积极性，创新实验研究内容可以由指导老师提出供学生选择，学生也可以与指导老师共同讨论提出研究课题。通过综合创新实验，提高学生对材料专业知识的整体把握能力、利用专业知识分析问题和解决问题的能力。

## 3. 改革教学方法，加强网络课程建设

光电信息材料与器件专业是工科专业，具有很强的实践性，不仅要求学生具备丰富理论知识，更要求学生有实际操作能力。而很多专业课程内容，仅仅依靠课本和教师课堂的讲述很难达到理想的效果，需要通过视频、图片等多媒体方式来表现，给学习者直观感性的认识，网络课程能很好的满足学生个性化和自主学习的要求。在网络课程的开发上需要突出多媒体的表现形式；同时，为了达到较好的学习效果，对于网络课程的交互性也需要进行设计，不能仅仅是把教师讲课的过程进行复制，而是通过流程的控制，将重要知识点进行串联，并把有关概念、定理、定律等与相关的背景资料相链接，以符合网络学习的开放式和交互式的特点。加入交互方式，激发学生在学习过程中主动参与和积极思考。在疑难的知识点上充分发挥多媒体的功能，展现其内涵，使学生能够深刻体会，从而有利于培养学生获取知识的能力和创新能力。

#### 4. 建立校企合作平台

通过学校和企业横向课题合作，建立大学生实践基地及教师技术服务基地平台，建立学生实习基地。加强与地方企业合作，学生派到企业展开毕业设计工作。一方面学生可以及早熟悉工作环境，并以企业技术人员为导师，深入学习材料专业相关知识与实际操作方法，提高分析解决实际问题能力和动手能力，为下一步毕业后进入企业工作打好实践基础，另一方面对企业课题的指导，也提高了教师的专业实践能力，更有效提高高校教师队伍建设。

以高校与企业“共赢”为基调，以创新创业人才培养、经济效益、科学技术与产品开发为目标，校企共同培养专业技术人才。根据应用型本科教育的培养目标，针对地区、行业、经济和社会发展的需要，按照技术领域和职业岗位（群）的实际要求设置和调整专业，在确定专业设置的基础上，建设校内外实训实习基地，对学生进行专业岗位基本技能的训练。积极拓展校外实训基地，依靠企业建立产学研用紧密结合的校外实习、实训基地，形成有效的运作机制，逐步形成教学、科研、生产、培训四个层次为一体的多功能综合性教育培训基地，让学生直接参加生产和实际工作，进行现场实习。

#### （四）师资队伍建设

中长期发展规划和办学定位，贯彻引进与培养相结合的方针，深化改革，采取措施，以全面提高教师队伍整体素质为核心，以培育学术带头人、骨干教师和双师型教师为重点，并以引进和培养高层次人才为突破口，建设一支高水平的学科梯队，改善师资结构和质量。为适应应用型创新人才的培养，进一步落实教师实践能力提升计划。重视教师实践能力培养，重点选派40岁以下青年教师参加企业、工程实践能力培训。聘请企业、科研院所和政府机关等具有较高学术造诣和丰富实践经验的各类高层次人才来学院担任兼职教师。

2002年以来，依托齐鲁工业大学引进毕业于香港城市大学、中国科学院、北京师范大学和山东大学等高水平大学材



料科学领域的优秀博士 20 余名，利用优秀博士科研启动费的方式加大新进人员的支持力度，努力构建校（院）多类型、高质量、结构合理的材料领域的人才队伍。目前，本专业已聚集起一流的师资队伍，目前有 30 余位专职教师，教师队伍中 99%具有博士学位。具有较好的材料背景、理论计算方面的研究基础和有较好实践经验，知识结构合理。

制定“双师型”教师队伍建设规划，加大人才引进力度。同时对校内教师加大培训力度，鼓励教师参与各类学术交流、出国培训、企业实践，参加工矿企业、科研单位的项目开发，提高教师的科研能力，从而更好地为应用型人才教学服务、教学设施与实践、实训基地建设。

#### （五）实验室建设

以专业建设和发展规划为导向，以教育部《专业实验室评估标准》为依据，遵照校《实验教学工作规程》、《实习、实训工作规程》和《开放实验室实施办法》等管理规定，以实验室装备为带动，以实验室建制为切入点，通过资源的优化配置，重新整合优化各专业功能性、综合性实验室，完善并创新实验教学管理机制，逐步建立高效、可行的实验室运行机制和管理体系，建立与专业人才培养目标相适应的实验教学体系。

围绕“宽禁带半导体材料”“光电功能晶体材料”方向，通过资源整合，建成晶体生长实验室、器件制备实验室、晶体加工实验室，力争成为在山东省同等院校中有一定特色和影响的人才培养和学术交流的实验基地。借助该平台使教学

和科研得到有效结合，大幅提高专职教师的科研能力和专业教学水平。充分锻炼学生的实践能力，激发创新思维，与基础理论授课相结合培养高水平的应用型人才，建设一流的应用型研究大学。在不断完善的建设基础上，构建以宽禁带半导体材料、光电功能晶体材料、为主攻研究方向的高水平研发平台，同时建设创新团队，使之成为山东省培养、吸引和孵化高层次光电信息材料科学人才的基地。

#### （六）实训基地建设

加强实践教学基地建设。实践教学基地是开展实践教学工作的重要载体。加强实验室、实习实训基地、实践教学共享平台建设。依托现有资源，材料学院先后与众多企业签署协议，共建实习基地。与山东天岳先进材料科技有限公司、山东加睿晶欣新材料股份有限公司、山东华光光电子股份有限公司、威海光威股份有限公司、鲁光电子科技有限公司等山东省知名新材料企业有密切的交流合作关系。新专业开办以后，继续推行产学研结合的教学思路，联合省内外知名企业，建立更广泛的、多学科的教学、实习基地。打造集教育、培训、研发于一体的共享型协同育人实践平台。

#### （七）教材与图书资料

教材建设是课程建设和教学改革的重要组成部分，是深化教学改革、提高教学质量的重要保证。教材建设要适应我校应用型人才培养教学需要，密切配合光电信息材料与器件专业及课程建设与改革进行。要把提高教材质量作为教材建设的核心。教材应反映当代课程建设与相关专业发展最新成

果，体现现代教育思想、区域特色与专业特点，注重教材内容的科学性、适用性、先进性和技能性。鼓励专业水平高、教学经验丰富的教师编著教学用书。新编著的教学用书要努力反映专业教学改革中的新经验和科研成果，努力提高教材的实用性和前瞻性。

#### （八）教研教改成果

整合教学资源，优化课程体系；进一步规范人才培养方案内容，使培养目标和培养规格表述更加具体、明确、实用和切实可行，各教学环节更加完善，尤其是加强实训、实践教学体系建设。要跟踪市场需求变化，主动适应和服务区域、行业经济和社会发展的需要，对光电信息材料与器件专业进行调研，结合我校的实际情况，及时调整人才培养方向和目标定位。优化实践教学环节设计，突出教学过程的实践性、开放性和职业性，促进专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、以强化学生实践能力的培养。积极邀请和聘请专家参与人才培养方案的修订和论证，指导课程开发和教学标准化建设。制定了与 2020 版人才培养方案相匹配的课程教学大纲。

适时调整和改革课程设置，创新人才培养模式，突出应用型人才培养特点，促进人才培养和市场人才要求之间的对接，才能满足市场需求，加强学生创新实践能力，突出专业特色。

光电信息材料与器件专业教学团队注重特色培育，突出应用型人才培养，体现新建地方本科院校光电信息材料与器

件专业人才培养模式特色。在专业建设中，坚持扎实的学术基础，强化实践教学，突出创新能力的理念，在建设的基础上，突出在宽禁带半导体材料（氮化镓、氮化铝、碳化硅单晶材料与器件）、光电功能晶体材料（电光晶体、非线性激光晶体）等领域专业技术人员的培训，充分发挥科研优势，促进科研与教学的整合，激发学生的创新意识，创建特色专业。

目前，光电信息材料与器件的发展必然是未来中国可持续发展的趋势但是其人才队伍还存在严重的结构失衡，“两头”更加短缺：既缺高级材料人才，包括复合型高级管理人才和高级技术人才，更缺技能型、应用型技术人才。依托材料学院和新材料研究所，将培养掌握新光电信息材料的设计、开发、研究，以及能对其生产制造过程管理与改造等基础知识的专业人才列入专业建设规划中，以满足市场需求，并提升学生就业的竞争实力。继续坚持以学术梯队建设为核心，以提高科研层次，服务地方经济建设为重点，大力加强学科建设；树立争优意识、特色意识，积极培育光电信息材料与器件专业，促进科学研究上水平，人才培养上质量。

### （九）职业能力与素质

在办学经费允许的情况下，邀请在企业深耕多年的高级技术人员到校授课或全职引进的方式增强团队实践能力，实践校企联合教学培养，实现人才培养目标。积极推进导师制度，从大学一年级开始为每位学生分配学业导师，导师为学生在大学期间规划指导学习、考研，营造全方位育人环境。

支持学生参与国家及省级竞赛。鼓励教师积极组织引导学生参加国家级、省级学科竞赛，参加国家级、省级学生课外科技、文化及社会实践活动；鼓励学生参与教师科研项目并撰写论文。

教学管理制度建设。拥有较完善的教学质量监控体系，每个学年度两个学期均有期中教学质量检查，有院校两级教学督导机构和制度、课程教学评价体系、实验教学评价体系、实习评价体系、毕业综合实训环节评价体系，通过学生评教制度、院内教学自我评价及校教学评价，确保院校两级教学质量监控能正常运行，保障专业各主要教学环节有质量标准且执行情况良好。

#### （十）专业特色与创新

光电信息材料与器件专业教学团队注重特色培育，突出应用型人才培养，体现新建地方本科院校光电信息材料与器件人才培养模式特色。在专业建设中，坚持扎实的学术基础，强化实践教学，突出创新能力的理念，在建设的基础上，突出在宽禁带半导体单晶、新一代半导体器件领域专业技术人员的培训。充分发挥山东省科学院新材所的科研优势，在光电功能晶体方面，促进科研与教学的整合，激发学生的创新意识，创建特色专业。