**光学专业学术学位硕士研究生培养方案**

**（物理科学与技术学院)**

**一、专业名称、代码**

专业名称：光学

专业代码：070207

**二、专业简介**

河北大学物理学科始建于1951年，1981年获得国家首批光学硕士学位授权点，2005年获批物理学一级学科硕士学位授权点，2021年获批物理学一级学科博士学位授权点；近年来物理自然指数排名一直位列河北省首位。学科紧密结合区域发展战略需求，设有理论物理、等离子体物理、凝聚态物理和光学4个二级学科方向，学科在量子场论精细计算、低温等离子体斑图动力学等领域的研究具有较高学术影响力；凝聚态物理和光学研究主要面向基础研究对地方产业的引领和支撑作用，对河北省光电信息产业发展均起到了极大的支撑作用。

本学科建有河北省计算物理基础学科研究中心、河北省光电信息材料重点实验室等多个省部级教研平台。近5年承担国家自然科学基金重点项目、科技部重点研发计划等各类项目百余项，在Phys. Rev. Lett.、Nat. Commun.等学术期刊上发表高端论文300余篇。

光学是物理学科下设二级学科，主要研究光的行为和性质，以及光与物质相互作用。光学研究方向主要包括基础光物理、应用技术开发及交叉学科融合，聚焦于介观与微纳光子学、超快光学、量子光学、光电材料等领域，服务于通信、能源、医疗等重大需求。本专业以光学理论为基础，专注于将光转换为实际应用，研究内容包括从光自发辐射跃迁理论到发光材料制备及研究；从等离子辐射原理研究到等离子体光子晶体形成机制与可重构；从受激辐射的激光原理到量子光学，以及低维纳米材料的光谱诊断与光物理学等。

**三、研究方向**

1. 发光材料与器件

本方向致力于揭示稀土掺杂无机长余辉体系—尤其是高带隙基质材料—的长余辉机理，构建并完善相关理论，从而为理性设计更高效的新型稀土掺杂紫外和近红外长余辉体系奠定基础；探索稀土掺杂无机应力发光体系的物理机制，辨别压电效应和摩擦效应，阐明陷阱和应力发光的关系，开拓在紫外C波段具有光子发射的应力发光体系，进一步探索在大桥受力监测、日盲标记等场景中的应用；开发低密度—LED、日光等—激发下的可见到紫外上转换发光体系，搭建相关上转换效率测试平台并形成规范，探究影响上转换效率的重要因素，从而为设计能够高效将日光等宽带光源转换为紫外C发射的无机体系奠定理论基础。

2. 等离子体光子晶体超材料

本方向聚焦当代电磁超材料前沿方向，属于光学与等离子体物理交叉学科，旨在构建一种新型可调谐光学控制平台，在光开关、滤波器、通讯工程、光学隐身等众多领域具有广泛应用。本方向致力于气体放电等离子体光子晶体开发与设计；开展低温等离子体参数实验诊断；拓展等离子体光子晶体多维度操控与相关应用；开发光子带隙微波诊断系统，研究能带结构可调控规律；发展能带结构理论计算，以及等离子体流体模拟与PIC粒子模拟，揭示等离子体光子晶体形成机制与可重构规律，为未来新一代可调谐电磁超材料开发提供重要平台。

3. 激光物理与量子光学

本方向一方面聚焦于强场激光物理与超快光谱技术前沿，重点开展极端光场与物质相互作用机理研究，涵盖瞬态吸收光谱的超快动力学解析，结合多尺度量子动力学模拟，系统揭示载流子输运等非平衡态量子过程的微观机制。同时致力于量子光学与信息技术的交叉创新，开展微腔与有机晶体中激子光子相互作用和光子自旋轨道耦合相互作用的研究，探索基于光子轨道角动量调控的自由空间量子通信技术，发展基于压缩感知与深度学习融合的计算成像新方法，突破传统成像的技术瓶颈。研究体系贯通"基础理论-关键技术-器件应用"全链条，在新型光电信息器件设计、量子信息网络构建及生物医学精密检测等领域具有重要应用价值。

4. 低维纳米材料的光谱诊断与光物理学

本方向致力于多功能、多形貌低维纳米材料的制备及器件性能研究，包括纳米催化材料的设计合成、石墨烯和过渡金属硫化物等2D材料性能、III-V半导体量子点和超晶格结构材料外延生长；设计开发光伏敏化太阳能光电池、生物传感器、储能电池材料等。对多种先进材料（钙钛矿，硫化钼石墨烯等2D材料，半导体低维材料）进行时空分辨多光谱诊断测量，研究材料内的载流子动力学过程，发现载流子激发和弛豫机制，深入理解材料的物理特性，为材料的性能提升和器件应用提供理论和实验依据。

**四、学制及学习年限**

本专业学制为3年，在校最长学习年限（含休学）不超过6年。

**五、培养目标**

以立德树人为根本任务，面向国家重大战略和区域社会经济发展需求，致力于培养物理基础理论宽厚，专业知识扎实，创新能力突出，具有国际视野、团队精神、责任意识和爱国主义情怀的物理高端人才。

1. 树立正确的中国特色社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念，高尚的道德情操，优良的学术作风，高度的社会责任感。

2. 在本学科或者专业领域掌握坚实的基础理论和系统的专门知识；具有从事学术研究工作的能力。

3. 至少掌握一门外国语，能熟练阅读本专业的外文资料，具有撰写学术论文和进行国际学术交流的能力。

4. 具有良好的团队意识和团队合作精神。

5. 具有良好的心理素养。

6. 培养德智体美劳全面发展的社会主义事业接班人。

**六、培养方式**

采取课程学习、科研实践和学位论文相结合的培养方式。研究生培养过程实行学分制管理与导师负责制相结合，导师具体负责指导研究生科研实践，并配合学校学院做好研究生的各项管理工作。

**七、中期筛选**

在完成培养方案规定的课程学习、考核成绩合格、获得规定的学分后，按照《河北大学研究生中期筛选管理办法》（校政字〔2021〕15号）的相关规定，组织开展中期筛选工作。

**八、学位（毕业）论文**

1. 总体要求：按照《河北大学关于开展2025版研究生培养方案修订工作的指导意见》（校政字〔2025〕9号）规定，硕士研究生论文开题与答辩时间间隔原则上不少于12个月。学位（毕业）论文应当表明作者具有独立从事学术研究工作的能力，鼓励硕士研究生参与科学研究，取得创新性成果

2. 开题：开题是研究生培养过程中开展学位（毕业）论文工作的首要环节，要求研究生充分阅读国内外相关文献，撰写开题报告。开题报告应包含文献综述、论文选题依据、研究方案、预期目标与成果、工作计划等关键问题。原则上在入学后第3学期（最迟不超过第4学期）完成开题，以学术报告的方式进行。

3. 中期进展报告：中期进展报告是检查研究生个人综合能力及学位论文进展、指导研究生把握学位（毕业）论文方向、提高学位（毕业）论文质量的必要环节。中期进展报告原则上应在入学后第5学期进行。各导师组自行制定中期考核办法并组织考核。

4. 学位申请：达到学位授予条件的申请人，经导师同意后，向所属学位评定分委员会提出学位申请，提交学位申请材料。

5. 预答辩：学位申请人须进行学位论文预答辩。预答辩通过者，方可进入学位论文评阅、学位论文答辩等环节。学位（毕业）论文预答辩在正式答辩前3个月进行。

6. 论文评阅：学位（毕业）论文在获得导师组认可，经培养单位形式审查合格，并通过预答辩，方可提出进入评阅程序的申请。由培养单位依据相关规定进行匿名评审。评阅结果及异议处理按照《河北大学研究生学位论文或者实践成果评审管理办法》（校政字〔2025〕8号）执行。

7. 答辩：学位（毕业）论文答辩按照《河北大学博士、硕士学位授予工作实施细则》（校政字〔2025〕7号）执行。

**九、毕业条件**

1. 课程学习。研究生在规定修业年限内完成培养方案规定的课程学习，考核成绩合格，获得规定的学分。

2. 学术活动。研究生在读期间参加不少于10次学术活动，并撰写学术报告小结；以主讲人或宣讲人身份，参加在校内外举行的学术报告或学术讲座不少于1次。

3. 符合提前毕业条件的研究生，可按照学校相关规定申请提前毕业。

4. 论文答辩。学位（毕业）论文经专家评审合格、通过学位（毕业）答辩，符合毕业资格审查后，准予毕业。

**十、创新性成果**

满足物理科学与技术学院关于研究生申请学位取得创新性成果的规定。

**十一、学位授予**

研究生通过毕业资格审查，满足本学院制定的创新性成果要求，符合《河北大学博士、硕士学位授予工作实施细则》（校政字〔2025〕7号）的有关规定，达到学校学位授予标准，经学校学位评定委员会审议，授予硕士学位。

**十二、学分及课程设置**

本专业最低毕业学分为24分，其中学位课15学分，非学位课8学分，必修环节1学分。

课程考试不设补考环节，考试成绩低于60分的需重修。

课程考核方式包括考试和考查，可以采用口试、笔试或写读书报告、论文的形式，但应有—定数量的笔试。无论采取何种考核方式，均应能真实反映学生对所学课程掌握的程度及运用知识的能力。

**光学专业学术学位硕士研究生课程及培养环节设置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | | **课程说明** | **课程编号** | **学分** | **学期** | **备注** |
| **学位课** | **公共必修课**  **（4学分）** | 新时代中国特色社会主义理论与实践 | TS0000001 | 2 | 1 | 考查 |
| 通用学术英语 | TS0000002 | 2 | 1 | 考查 |
| **学科基础课**  **（5学分）** | 学术道德与论文写作 | XS8030000 | 1 | 1 | 考查 |
| 专业英语与文献阅读 | XS8030001 | 1 | 1 | 考查 |
| 高等量子力学 | XS7020100 | 3 | 1 | 考试 |
| **专业必修课**  **（6学分）** | 群论 | XS7020101 | 3 | 1 | 考试 |
| 近代光谱技术 | XS8030003 | 3 | 1 | 考试 |
| **非学位课** | **公共通识课**  **（2学分）** | 《习近平谈治国理政》研读 | TT0000101 | 1 | 2 | 考查 |
| 自然辩证法概论 | TS0000102 | 1 | 2 | 考查 |
| **选修课** | 非线性光学 | XS7020700 | 3 | 1 | 至少选修6学分 |
| 现代信号处理技术 | XS8030010 | 3 | 1 |
| 现代物理前沿 | XS7020105 | 2 | 1 |
| **必修环节** | **素质拓展** | 入学教育 |  |  | 1 |  |
| 学术活动 |  | 1 | 1-6 |
| **学术训练** | 中期筛选 |  |  | 3 | 过程管理  无学分 |
| 论文开题 |  |  | 3-4 |
| 论文中期进展报告 |  |  | 5 |
| 论文预答辩 |  |  | 6 |
| 论文评审 |  |  | 6 |
| 论文答辩 |  |  | 6 |

\*公共外语课程按入学时的外国语考试科目修读相关语种。

**十三、其他需要说明事项**

1. 必修环节为研究生培养过程中必须完成的培养活动。

2. 毕业总学分：学位课+非学位课+必修环节。