**环境光生物化学专业直博生培养方案**

**（生态环境系)**

一、专业名称、代码

专业名称：环境光生物化学

专业代码：0703J5

二、专业简介

在“双碳”背景下，生态环境领域亟需基础理论的创新和“卡脖子”的关键技术的突破，促使化学、生物、光学、环境等基础学科加速交融，环境光生物化学交叉领域正成为国际科技竞争的焦点和科学研究的前沿及热点，其研究成果是实现“双碳”目标的重要支撑。

环境光生物化学是面向全球性环境污染治理挑战与可持续发展迫切需求而诞生的新兴战略前沿学科，是在大尺度学科交叉界面上研究环境污染及修复问题，涉及环境、生物、生态、化学、物理等众多学科的基本理论，显示出多学科综合与交叉的突出特点，是具有交叉性、边缘性以及综合性的年轻应用性二级学科。本专业创新性地将光化学的动态性与生物化学的复杂性引入环境科学的核心研究框架，聚焦于揭示光的环境因子与生物生命活动、物质代谢及污染控制之间在分子、细胞、系统层面的精细互动与协同机制。针对当前环境污染热点问题，研究光如何介导新型污染物的光生化转化路径及其生态毒性变化，研究核心在于最大化利用光能，通过激发自然生物过程或设计人工仿生系统（光催化-生物耦合反应器），实现污染物在“零化学添加”、“低碳足迹”甚至“能源中性”条件下的高效降解、资源回收（如磷回收、生物质能源/化学品合成）或转化固定。在环境光生物化学技术中，环境、生物、化学和光学等多学科相互渗透、相互交叉，主要通过化学和物理的方法研究生物与受人为干扰的环境之间的相互作用规律及机理，深度契合国家“双碳”目标与绿色发展理念，为国家的生态文明建设、生物多样性保护、生物资源的综合利用、绿色可持续发展、践行“两山”理论，以及促进经济发展和环境保护双赢提供了原理和技术支撑。

所涉及一级学科：生物学（0710），化学（0703），光学工程（0803）。

三、研究方向

学科形成了环境光生物化学技术与生态效应、水体微污染物光化学生物降解行为与机制、土壤表面光化学过程及其生态修复三个方向稳定的研究方向。

**1. 环境光生物化学技术与生态效应**

围绕污染物定向转化耦合环境光生物化学行为与环境毒性的新原理、新技术和新方法，主要研究化学物质发生光化学反应所产生的生态效应及其化学原理、过程和机制；发展基于生物引发或参与的光化学过程对某些重要元素的生物地球化学循化的影响；同时，建立和完善评价环境污染物毒性效应的模式，并通过大规模工程应用实现技术转化与推广；强调理论、技术、应用的紧密结合，产生具有科学突破和应用价值的创新成果。

**2. 水体微污染物光化学生物降解行为与机制**

围绕微污染物生态毒性开展基础与应用研究，重点研究水体污染生态系统功能的影响机制及生态响应，探讨水体表面透光层中化学物质的光化学反应，研究典型微污染物在水环境中光化学过程中迁移转化及降解行为，同时，阐明不同形态金属和类金属元素的光化学反应及氧化还原循环；分析水生生物引发和参与的光化学过程，开展点源与面源相结合的综合治理工程，为利用生态系统自我修复机能及调整人为管理策略进行生态修复意义重大。

**3. 土壤表面光化学过程及其生态修复**

主要研究土壤表面有机物（主要是农业化学品、土壤有机质）的降解，光化学过程对化学物质从土壤表面相大气中的迁移；以原位野外观测、模拟环境变化的控制实验（开顶箱OTCs、FACE平台）为主要手段，研究空气污染和气候变化（地表O3、氮沉降、颗粒物、干旱、增温等）及其多因子相互作用对农林生态系统结构、过程与功能的影响；探讨植物（光合生理生态、水分生理生态、基因表达等）、土壤（介导碳氮转化的关键微生物、土壤性状）、植物-土壤相互作用，以及生态系统结构（物种组成和多样性）和功能（碳、氮和水循环）对环境变化（逆境胁迫）的响应、适应和反馈。

四、学制及学习年限

本专业学制为5年，在校最长学习年限（含休学）不超过8年。

五、培养目标

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。全面、准确地掌握马克思主义的基本理论，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，遵纪守法，品行端正，具有自觉献身教育事业的精神和修养，能够在国际上开展合作研究。

2．培养具备坚实的环境光生物化学专业基础、扎实的实验技能、独立思考和创新能力、良好的科研素养和道德素质的环境光生物化学专业博士研究生，为开展环境生物化学领域的高水平科研工作提供人才保障。

3. 至少掌握一门外国语，能熟练阅读本专业的中外文资料，具有撰写学术论文和进行国际学术交流的能力。毕业后可独立从事环境光生物化学及其相关学科的科学研究、教学或其他实践工作。

4. 熟练掌握环境、生物化学、光学等基础知识和工具，对环境生物化学研究前沿有全面的了解和认识，具备相应的实验技能，具有良好的团队意识和团队合作精神。

5. 培养具有健康的身体和良好的心理素质，德智体美劳全面发展的社会主义事业接班人。

六、培养方式

本专业博士研究生的培养坚持“立德树人、创新引领、交叉融合、实践驱动”的理念，以培养具备独立科研能力、国际视野和解决复杂环境问题能力的高层次创新型人才为目标，依托河北省重点实验室、河北大学白洋淀环境保护科学观测研究站等科研平台，吸纳优秀的学生参与科研攻关任务，提升学生综合素养，以研促教，促进学科交叉，加强教学与科研的深度融合；依托国家级、省级科研项目、地方服务项目、国际交流项目等，以科研合作为桥梁，结合国家生态文明建设的重大战略，让学生深入基础和应用研究一线，培养其过硬的科研能力和创新能力；采用课堂教授、案例教学、实验教学、讲座、讨论和实践（参与科研）相结合的培养方式。在学习年限内，要求学习者保证规定的在校学习时间。

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，博士研究生论文开题与答辩时间间隔原则上不少于18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，在学术研究领域做出创新性成果。

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。开题由3-5名具有正高级专业技术职务人员参加，以学术报告的方式进行。

1. 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。
2. 学位申请：达到学位授予条件的申请人，经导师同意后，应于答辩前三个月，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。
3. 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。
4. 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。论文评阅在正式答辩前40天由研究生提出，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。
5. 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20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2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

博士研究生攻读学位期间发表的创新性成果须满足生态环境系《研究生申请学位取得创新性成果的规定》中申请博士学位的要求，方可申请博士学位。

十一、学位授予

研究生通过毕业资格审查，满足本系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，授予博士学位。

十二、学分及课程设置

本专业最低毕业学分为25分，其中学位课12学分，非学位课12学分，必修环节1分。

课程考试不设补考环节，考试成绩低于60分的需重修。

**环境光生物化学专业直博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）** | 中国马克思主义与当代 | TB0000001 | 2 | 1 | 考查 |
| 学术英语阅读与写作 | TB0000004 | 2 | 1 | 考查 |
| **学科基础课**  **（4学分）** | 学术道德与论文写作 | XB2806001 | 1 | 1 | 考查 |
| 高等环境化学 | XB2806002 | 2 | 1 | 考查 |
| 实验设计与数据分析 | XB2806003 | 1 | 1 | 考查 |
| **专业必修课**  **（4学分）** | 现代环境生物技术 | XB2806004 | 2 | 1 |  |
| 环境光生物化学学科前沿与发展 | XB2806005 | 2 | 1 | 考查 |
| **非学位课** | **公共通识课**  **（2学分）** | 《习近平谈治国理政》研读 | TT0000101 | 1 | 1 | 考查 |
| 马克思恩格斯列宁经典著作选读 | TB0000103 | 1 | 1 | 考查 |
| **方向课**  **至少修读10学分** | 现代环境监测方法与技术 | XB2806006 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 新污染物环境行为与控制 | XB2806202 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 环境光化学 | XB2806204 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 生态保护与修复 | XB2806205 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 资源与环境前沿进展 | XB2806206 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 生态毒理学 | XB2806203 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 现代测量与遥感技术 | XS2816003 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| 资源与环境工程实践设计及案例分析 | ZS2818202 | 2 | 1 | 选修/考查 |
| **必修环节** | **素质拓展** | 入学教育 |  |  | 1 |  |
| 学术活动 |  | 1 | 1-10 |
| **学术训练** | 中期筛选 |  |  | 4-5 | 过程管理  无学分 |
| 论文开题 |  |  | 2-3 |
| 论文中期进展报告 |  |  | 6-7 |
| 论文预答辩 |  |  | 9 |
| 论文评审 |  |  | 10 |
| 论文答辩 |  |  | 10 |

\*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. 非学位课中的方向选修课模块由各培养单位自行设置，并给出具体选修学分要求。

2. 毕业总学分：学位课+非学位课+必修环节。