

华南师范大学

学术学位硕士研究生培养方案

一级学科中文名称：	生态学
一级学科英文名称：	Ecology
一级学科代码：	0713
所属学科门类：	07 理学
培养单位名称：	生命科学学院、环境学院
填表日期：	2026 年 4 月 3 日

一、学科概况

华南师范大学生态学学科分别于 2004、2006 年获批一级学科硕士点、博士点。2011 年学科调整后获得国家首批生态学一级学科博士点及博士后流动站。2013 年在广东省第九轮学科评估中被评为省级优势重点一级学科。2020 年，本学科支撑的“环境科学与生态学”进入 ESI 全球排名前 1%。生态学拥有教师 33 人，其中正高级职称教师 12 人，国家级人才 4 人，建有多个省、市级重点实验室及工程中心研究平台。生态学立足于华南热带亚热带地区的环境条件和丰富的生物资源，紧密围绕粤港澳大湾区生态文明建设的战略需求，研究内容覆盖了从微观到宏观，从分子、细胞、个体、群落到生态系统等不同层次的生态学基础理论和应用基础研究。

二、培养方向

1. 植物生理生态 (Plant Physiological Ecology)

立足华南地区生物多样性的保护与维持，开展植物对环境逆境的生理生态响应机制以及华南特色花卉的繁殖与保育生物学研究，揭示植物对全球变暖、重金属污染等的响应及其作用机制以及华南地区入侵植物的生理生态适应性及其分子机理，阐明华南地区重要植物类群传粉生物学与繁育系统进化机制，为生态文明建设及社会的可持续发展提供理论指导。

2. 动物多样性与保护 (Animal Diversity and Protection)

本学科方向瞄准国际前沿，紧密围绕我国生物多样性保护战略需求，对我国特别是华南热带、亚热带生物多样性热点地区的极度濒危动物在保护实践中遇到的关键科学和技术问题开展研究；即以生态学理论为基础，综合运用生物学、地学、社会学、经济学、法学、政治学、宗教学、哲学等多学科交叉融合的方法，突出“需求

牵引、突出原创、引领前沿、多学科交叉融合”的学术思想，从分子水平直至生态系统层面探索受胁动物濒危机制，全面揭示濒危原因，在此基础上尝试开发有一定创新性的濒危动物保护新技术，提出有建设性的、科学依据充分的和有重要价值的濒危动物保护对策，服务于国家生态文明建设提出的生物多样性保护战略需求。

3. 微生物群落结构与功能 (Microbial Community Structure and Function)

本学科方向主要借助新兴的微生物组学技术（包括基因组、转录组、宏基因组、宏转录组、宏蛋白质和宏代谢组等），结合基于培养的传统方法，深入挖掘极端环境（尤其是酸性矿山环境）微生物资源及其应用潜力，研究人体微生物与人类健康的内在联系，系统探究微生物群落构建和定向调控的相关理论。

4. 环境污染与修复 (Environmental Pollution and Remediation)

本学科方向主要研究有色金属矿区和电子垃圾污染区生态系统退化的原因和过程，力图阐明微生物驱动的营养元素生物地球化学循环的耦合过程及其对污染物迁移和转化的影响，系统探究超富集植物、耐性植物、生物多样性、菌根真菌等具有植物促生功能的微生物类群在退化生态系统修复中的作用与机理。

5. 生态毒理学 (Ecotoxicology)

针对生态环境中存在的有毒有害污染物，研究有毒有害污染物对水生生物的毒性效应，及其在生物体的蓄积代谢，评估有毒有害污染物的生态风险。因此，本方向培养能够从事有毒有害物质的生态毒理效应研究的高级专业人才。

三、培养目标

培养能够服务于国家生态文明建设、生态安全保障，面向现代

化、面向世界、面向未来，德、智、体、美、劳全面发展的高层次人才。

1. 认真学习和掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观与习近平新时代中国特色社会主义思想的基础理论，具有坚定正确的政治方向；坚持四项基本原则，热爱祖国，遵纪守法，有高尚的道德情操，为社会主义现代化建设事业艰苦奋斗的献身精神和专业上与他人协作的良好品质。

2. 掌握生态学坚实的基础理论和系统的专业知识，掌握科学研究的基本技能和方法，了解所从事研究方向的国内外发展动态，较为熟练地掌握一门外国语，具备从事科学研究工作或应用开发的能力。

四、学制和在校学习年限

基本修业年限为3年。在学制内未完成学业的，可根据学校有关研究生学籍管理规定延长在校学习年限，但最长年限不超过5年。

五、培养方式

1. 采用导师负责与指导组集体培养相结合的培养方式。充分发挥导师和指导组在研究生培养中的作用，充分发挥研究生的主动性和自觉性。

2. 指导学生积极开展科学研究，参与各种学术活动，培养独立分析问题和解决问题的能力。硕士生应在第一学年完成论文的选题、开题工作，提交开展学位论文的工作计划，向指导组做开题报告，经指导组讨论，认为选题合适、计划可行，才能正式开展论文工作。

六、学分要求与课程设置

1. 学分要求：本学科的硕士生需获得的总学分不低于 25 学分。其中公共必修课程 5 学分，学科基础课程 7 学分，方向必修课程不少于 6 学分，选修课程不少于 4 学分；必修环节 3 学分，包括：学术报告、开题与中期考核、教学与创新实践各 1 学分。学生所修的选修课由学生本人与导师协商确定。

2. 课程设置：研究生课程结构包括公共必修课程、学科基础课程、方向必修课程、选修课程、补修课程（非必须）。选修课程供各研究方向学生根据课题和研究内容自由选择。

①公共必修课程

硕士生公共必修课程共计 5 学分，包括中国式现代化理论与实践（2 学分）和学术外国语（3 学分）。

②学科基础课程

生态学一级学科共开设 3 门学科基础课程，总学分共计 7 学分：理论生态学（3 学分）、生态学研究方法（3 学分）以及学位论文写作与术规范（1 学分）。

③方向必修课程

方向必修课程指适用于某一培养方向专属的必修课程，硕士生需要根据自己的研究方向选择两门或以上方向必修课，总学分不少于 6 学分。

④选修课程

根据培养方向需要设置，硕士生需要根据自己的研究方向选修课程，总学分不少于 4 学分

⑤补修课程

对于本科期间未修习《植物学》、《动物学》、《普通生物学》、

《生态学》中任何一门课程的转专业学生，要求在读期间至少完成以上四门课程中一门课程的学习并取得相应学分，补修课程不计入毕业学分内。

七、必修环节

研究生在申请硕士学位时，课程学习之外的必修环节包括学术报告、开题与中期考核、教学与创新实践，每项计 1 学分，总共 3 学分，不计学时。

1. 学术报告（1 学分）

学生应积极参加学校学院举办的各种学术讲座、学术报告等，原则上硕士期间参加学术讲座、学术报告要达到 10 次或以上计 1 各学分；根据学生参加的次数对应学术报告登记卡上的规定给予相应的成绩等级。

2. 中期考核（1 学分）

中期考核是硕士研究生培养的必要环节。考核内容主要包括：思想政治表现、课程学习与必修环节的完成情况、论文开题报告与研究课题进展、身心状况等。

开题报告应在第三学期结束前完成，中期考核原则上在第四学期结束前完成。开题报告是中期考核的前置条件。开题后课题发生重大变动的，应重新开题，并相应顺延中期考核时间。完成开题并通过中期考核者，方可获得 1 学分，进入论文写作阶段。研究生中期考核成绩评定分为：通过、暂缓通过两个等级。“暂缓通过”者，可于 3 个月后申请重新考核。二次考核仍未通过者，应视具体情况延期半年或一年毕业，延期时间计入最长在校学习年限。

3. 教学与创新实践（1 学分）

硕士生至少应承担 1 门课程或 1 个学期的课程助教工作，或者

从事社会调查、野外科考、挂职锻炼、技术服务、科技咨询等，或者在导师或指导小组的指导下至少参加 1 项课题研究，强化科研创新能力训练和团队协作能力培养。导师负责研究生教学与创新实践考核，考核合格者，计 1 学分。

八、毕业要求和标准

硕士研究生应修满规定的学分（具体见第六条学分要求），完成一项系统的、或阶段性的创新或者实践科学工作，具备指导组认可的研究能力和水平。在导师的指导下独立完成毕业论文，并通过论文答辩，经过学院学位评定分委员会和研究生院审议后，发放硕士研究生毕业证书。

九、学位论文

根据《华南师范大学硕士、博士学位授予工作实施细则》要求，硕士学位论文应在导师指导下，由研究生本人独立完成。硕士学位论文应该具有一定的理论意义和实践价值，应包含作者对研究课题的新见解，体现作者掌握生态学学科坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。学位论文一般应使用中文撰写，并附有中英文的论文摘要、关键词；学位论文研究应该目标明确，数据完整、真实，图表符合学科规范，分析论证合理；学位论文撰写应该格式规范，逻辑性强，并遵守学术道德规范，字数一般不少于 2 万字。硕士论文全部由学院统一送外审，所有专家同意答辩方可进行学位答辩。通过论文答辩，经过学院、学校学位评定委员会审议后，方可授予硕士学位。硕士生取得学位应满足以下科研成果要求之一：

1. 以第一作者在中文核心期刊或更高档次刊物上发表 1 篇论文，或者参与发表 SCI、EI 或国内高层次论文 1 篇。

2. 参与获省级或省级以上认定（或审定）的新品种，或者企业组织的新品种鉴定；

3. 参与申请（或授权）中国发明专利或国际（美国、日本、欧盟）发明专利至少 1 件，以专利受理（或授权）通知书为准。

4. 参与制定企业或行业标准、省级或以上地方标准等（此类成果需提供第三方证明文件）。

硕士生取得学位的科研成果署名要求如下：非校外联培生，华南师范大学必须是第一署名单位；校外联培生，科研成果的署名单位中，华南师范大学原则上需排名前二。

十、其他规定

其他未尽之规定或异议之处由学院学位评定分委员会开会讨论决定。本培养方案从 2026 级执行。

课程与必修环节设置

类 别		课程名称	学分	学时	开课学期	考核方式
课程	公共必修课程	中国式现代化理论与实践 Theory and Practice of Chinese-Style Modernization	2	32	1-2	考试
		学术外国语 Academic Foreign Language	3	48	1-2	考试
	学科基础课程	理论生态学 Theoretical Ecology	3	48	1-2	考查
		生态学研究方法 Research Methods in Ecology	3	48	1-2	考查
		论文写作与学术规范 Thesis Writing and Academic Norms	1	16	1-2	考查
	方向必修课程	生态基因组学 Ecological Genomic	3	48	1-2	考查
		生态学研究进展 Advances in Ecological Research	3	48	1-2	考查
		生态毒理学实验方法与技术 Experimental Methods and Techniques of Ecotoxicology	3	48	1	考查
		AI+生物学 AI+ Biology	2	32	1	考查
		现代环境生物技术 Environmental Biotechnology	3	48	1	考查
	选修课程	群落生态学 Community Ecology	2	32	1-2	考查
		人工智能在生态毒理学中的应用 Artificial Intelligence in Ecotoxicology	1	16	1-2	考查
		微生物群落组学数据分析 Bioinformatics for Microbial Community Analysis	1	16	1-2	考查
		高级生态学 Advanced Ecology	2	32	1-2	考查
		进化生态学 Evolution Ecology	2	32	1-2	考查

		可持续生态学 Sustainable Ecology	2	32	1-2	考查
		生物多样性与保护生物学 Biodiversity and Conservation Biology	2	32	1-2	考查
		海洋生态学 Marine Ecology	2	32	1-2	考试
		生态统计分析 Ecological Statistical Analysis	2	32	1-2	考查
		现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	2	32	1-2	考查
		生物显微成像技术 Biological Microscopy and Imaging Technology	2	32	2	考查
		实验室安全 Lab Safety	1	16	1	考试
		数据挖掘与实验设计 Data Mining and Design of Experiment	2	32	1	考查
		文献检索 Literature Retrieval	1	16	1	考查
		定量构效关系理论与方法 Theory and Method of Quantitative Structure-Activity Relationship	2	32	1	考试
		高等环境化学 Advanced Environmental Chemistry	2	32	1	考试
		环境毒理与健康风险 Environmental Toxicology and Health Risks	2	32	1	考查
		环境光谱技术 Environmental Spectroscopic Technology	2	32	1	考查
		生物实验室安全 Biological Laboratory Safety	1	16	2	考查
	补修课程	植物学 Botany	2	32	1	跨专业学生至少补修1门
		动物学 Zoology	2	32	1	
		普通生物学 General Biology	2	32	1	

		生态学 Ecology	2	32	1	
必修 环节		学术报告 Academic Report	1			考查
		中期考核 Interim Evaluation	1			考查
		教学与创新实践 Teaching and Innovative Practice	1			考查

研究生必读/选读书目及刊物

序号	著作或期刊名称	作者或出版社	文献类别	备注 (选读/必读)
1	《生态学》	李博等, 高等教育出版社	教材	必读
2	《中国当代生态学研究》	李文华等, 中国科技出版传媒股份有限公司	教材	必读
3	《植物生态学报》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	选读
4	《生态学报》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	选读
5	《生物多样性》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	选读
6	《应用生态学报》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	选读
7	<i>Nature</i>	Springe Nature	期刊	选读
8	<i>Science</i>	AAAS	期刊	选读
9	<i>PNAS</i>	NAS	期刊	选读
10	<i>Nature Communications</i>	Springe Nature	期刊	选读
11	<i>Science Advances</i>	AAAS	期刊	选读
12	<i>Nature Ecology & Evolution</i>	Springe Nature	期刊	选读
13	<i>Nature Microbiology</i>	Springe Nature	期刊	选读
14	<i>The ISME Journal</i>	Springe Nature	期刊	选读
15	<i>Ecology Letters</i>	Wiley	期刊	选读
16	<i>Ecology</i>	Wiley	期刊	选读
17	<i>Journal of Ecology</i>	Wiley	期刊	选读
18	<i>Molecular Ecology</i>	Wiley	期刊	选读
19	<i>New Phytologist</i>	Wiley	期刊	选读
20	<i>Plant Cell & Environment</i>	Wiley	期刊	选读
21	<i>Ecological Monographs</i>	Wiley	期刊	选读
22	<i>Conservation Biology</i>	Springe Nature	期刊	选读
23	<i>Journal of Applied Ecology</i>	Wiley	期刊	选读
24	<i>Journal of Animal Ecology</i>	Wiley	期刊	选读
25	<i>Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics</i>	Annual Reviews	期刊	选读
26	<i>Trends in Ecology and Evolution</i>	Elsevier	期刊	选读
27	<i>Frontiers in Ecology and the Environment</i>	Wiley	期刊	选读

28	<i>National Science Review</i>	China Science Publishing & Media Ltd.	期刊	选读
29	全球生态学：气候变化与生态响应	方精云；北京：高等教育出版社	教材	选读
30	理论生态学研究	张大勇；北京：高等教育出版社	教材	选读

《理论生态学》课程简明教学大纲

课程名称	理论生态学			课程编号		2102b0029	
课程负责人	何杰坤			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	何杰坤、赵鑫峰、赵亮、陈社军、谢凌天等						
课程类别	学科基础课		学时	48		学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	42	6					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
本课程旨在系统阐释从种群到生态系统尺度的核心生态学理论与模型。使学生深入理解物种多样性的格局、维持机制及其对人类世全球变化的响应，并掌握生态恢复的基本原理。要求学生熟练掌握关键理论模型，培养批判性思维与理论联系实际的能力。通过本课程学习，学生将能构建系统的理论生态学知识框架，并具备运用理论工具分析与解决生物多样性保护和生态系统管理实际问题的能力。							
教学内容及安排							
生态学学科的发展历史、生态学学科中重要原理的发展过程、在个体、种群、群落和生态系统等层次上生态学研究的新进展、新观点以及新技术的研究动态。教学内容重点体现在学生对生态学原理的理解、应用上，特别是在生态学学科研究的思维方式上的训练。 第一讲 种群动态理论与模型（6 课时） 1.1 理论生态学概论 1.2 种群时间动态模型与理论 1.3 种群空间动态模型与理论 1.4 种群的遗传动态理论 第二讲 生态位理论：概念、方法与扩展（4 课时） 2.1 生态位理论的定义及研究历史 2.2 如何量化物种生态位 2.3 生态位理论争议 2.4 生态位理论的扩展与前沿 第三讲 物种多样性的形成与维持理论（6 课时） 3.1 物种多样性形成理论 3.2 生态位理论视角下的物种共存与多样性维持 3.3 大陆-岛屿模型下的多样性维持 3.4 物种多样性维持理论的比较研究 第四讲 物种多样性的地理格局与形成机制（4 课时） 4.1 物种多样性的概念、定义及测度 4.2 物种多样性的水平和垂直分布规律 4.3 物种多样性地理格局经典假说 4.4 物种多样性格局的影响因素 第五讲 全球变化对生物多样性的影响（4 课时）							

5.1 人类世：全球变化的生态学背景 5.2 气候变化对生物多样性的影响 5.3 生物入侵的生态学理论与影响 5.4 生物多样性对土地利用变化的响应 第六讲 栖息地丧失与破碎化（4 课时） 6.1 栖息地丧失与破碎化基本概念 6.2 栖息地丧失与破碎化下的集合种群动态 6.3 栖息地丧失与破碎化下的集合群落动态 6.4 栖息地破碎化导致的生物多样性丧失机制 第七讲 物种濒危与生物多样性保护理论（4 课时） 7.1 物种灭绝历史与现状 7.2 物种的易灭绝特征与机制 7.3 物种濒危等级评估与生物多样性编目 7.4 生物多样性监测与保护的理论框架 第八讲 恢复生态学原理与实践——以水生态为例（8 课时） 8.1 恢复生态学的理论基础 8.2 水生态系统退化的现状与成因 8.3 水生态恢复的关键原理与技术 8.4 水生态恢复的案例与实践 第九讲 生态系统物质循环模型（2 课时） 第十讲 生态学理论探索工作坊（6 课时）	
考核方式	考查：学生课程成绩由 2 部分组成：平时出勤率，占 40%；课程中安排 2 次作业（PPT 汇报），占 60%。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.中文期刊：生物多样性，生态学报，应用生态学报，生态学杂志等； 2.英文期刊：Nature Ecology & Evolution, Ecology, Ecology letters, Journal of Ecology, Ecological Monographs, Journal of Applied Ecology, Trends in Ecology and Evolution, Frontiers in Ecology and the Environment, etc.

《生态学研究方法》课程简明教学大纲

课程名称	生态学研究方法			课程编号		2102a0007	
课程负责人	李金天			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	李金天、赵亮、赵鑫峰等						
课程类别	学科基础课		学时	48		学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	48						
教学目的及要求							
一、教学目的							
构建高校理科和工科研究生新型课程体系，形成适合于生态学、水生生物学、水产养殖学等学科专业的研究生教学内容和教学模式，培养具有创新理念、创新思维、创新方法和创新技能的高素质创新人才，提高研究生的总体竞争实力，增强其终身学习能力。							
二、教学要求							
1.理论教学与实际运用相结合，课堂学习与自身实践相结合。							
2.本门课程为生态学研究生的学科基础课							
教学内容及安排							
第一章 生态学研究方法概述 4 学时							
1.1 生态学的基本概念							
1.2 生态学的科学属性							
1.3 生态学研究的发展趋势与热点问题							
1.4 生态学研究方法							
第二章 生物种群的研究方法 6 学时							
2.1 种群的基本特征							
2.2 生物钟的变异与进化							
2.3 种群生活史的基本模型与静态生态表的编制							
2.4 种内与种间关系							
2.5 案例分析							
第三章 生态群落的研究方法 6 学时							
3.1 群落的组成与结构							
3.2 群落的动态及其研究方法							
3.3 群落分类与排序的研究方法							
3.4 案例分析							
第四章 进化生态学的研究方法 6 学时							
4.1 进化生态学的定义							
4.2 生物变异与遗传多样性的研究方法							
4.3 生态分化和物种形成							
4.4 生态系统的演化与协同进化							
4.5 案例分析							

第五章 生物多样性及多样性保护 4 学时 5.1 生物多样性的调查 5.2 生物多样性的保护 5.3 生物多样性评估与监测 5.4 生物多样性可持续利用的技术 5.5 案例分析 第六章 生态系统的系统分析方法 6 学时 6.1 生态系统概述 6.2 生态系统的能量流动研究方法 6.3 生态系统的物质循环研究方法 6.4 生态系统的信息传递研究方法 6.5 案例分析 第七章 应用生态学研究方法 6 学时 7.1 全球主要生态环境问题 7.2 生态系统服务与生态系统管理 7.3 案例分析 第八章 生态恢复及其监测的研究技术 6 学时 8.1 生态系统的退化 8.2 退化生态系统的恢复 8.3 生态系统恢复重建的研究方法 8.4 案例分析 第九章 现代生态学的研究方法 4 学时 9.1 分子生态学的定义 9.2 分子生态学的常用研究方法 9.3 景观生态学的定义 9.4 景观生态学的常用研究方法 9.5 案例分析	
考核方式	考查；包括课堂考勤、平时作业、课程汇报三个环节，分别占课程总成绩的 20%、20%、60%。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.《环境生态学研究方法引论》，刘静玲编，2020 年 12 月，北京师范大学出版社；中国 北京

《生态学研究方法》课程简明教学大纲

课程名称	生态学研究方法			课程编号		4602a0009	
课程负责人	何良英			课程负责人 所在单位		环境学院	
教学团队成员	何良英、石义静、李晓敏、刘有胜等						
课程类别	学科基础课		学时	48		学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	48						
教学目的及要求							
一、教学目的							
构建高校理科和工科研究生新型课程体系，形成适合于生态学、水生生物学、水产养殖学等学科专业的研究生教学内容和教学模式，培养具有创新理念、创新思维、创新方法和创新技能的高素质创新人才，提高研究生的总体竞争实力，增强其终身学习能力。							
二、教学要求							
1.理论教学与实际运用相结合，课堂学习与自身实践相结合。							
2.本门课程为生态学研究生的学科基础课							
教学内容及安排							
第一章 生态学研究方法概述 4 学时							
1.1 生态学的基本概念							
1.2 生态学的科学属性							
1.3 生态学研究的发展趋势与热点问题							
1.4 生态学研究方法							
第二章 生物种群的研究方法 6 学时							
2.1 种群的基本特征							
2.2 生物钟的变异与进化							
2.3 种群生活史的基本模型与静态生态表的编制							
2.4 种内与种间关系							
2.5 案例分析							
第三章 生态群落的研究方法 6 学时							
3.1 群落的组成与结构							
3.2 群落的动态及其研究方法							
3.3 群落分类与排序的研究方法							
3.4 案例分析							
第四章 进化生态学的研究方法 6 学时							
4.1 进化生态学的定义							
4.2 生物变异与遗传多样性的研究方法							
4.3 生态分化和物种形成							
4.4 生态系统的演化与协同进化							
4.5 案例分析							

第五章 生物多样性及多样性保护 4 学时 5.1 生物多样性的调查 5.2 生物多样性的保护 5.3 生物多样性评估与监测 5.4 生物多样性可持续利用的技术 5.5 案例分析 第六章 生态系统的系统分析方法 6 学时 6.1 生态系统概述 6.2 生态系统的能量流动研究方法 6.3 生态系统的物质循环研究方法 6.4 生态系统的信息传递研究方法 6.5 案例分析 第七章 应用生态学研究方法 6 学时 7.1 全球主要生态环境问题 7.2 生态系统服务与生态系统管理 7.3 案例分析 第八章 生态恢复及其监测的研究技术 6 学时 8.1 生态系统的退化 8.2 退化生态系统的恢复 8.3 生态系统恢复重建的研究方法 8.4 案例分析 第九章 现代生态学的研究方法 4 学时 9.1 分子生态学的定义 9.2 分子生态学的常用研究方法 9.3 景观生态学的定义 9.4 景观生态学的常用研究方法 9.5 案例分析	
考核方式	考查；包括课堂考勤、平时作业、课程汇报三个环节，分别占课程总成绩的 20%、20%、60%。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.《环境生态学研究方法引论》，刘静玲编，2020 年 12 月，北京师范大学出版社；中国 北京

《论文写作与学术规范》课程简明教学大纲

课程名称	论文写作与学术规范			课程编号		2102a0005	
课程负责人	王宇涛			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	王宇涛						
课程类别	学科基础课		学时	16		学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	12	4					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
本课程面向研究生新生开设，旨在帮助学生明确什么是科学研究、如何进行科学研究、以及应当遵守哪些学术规范，从而为学生后续学习和科研做好准备。本课程要求学生了解科研的内涵，掌握文献检索和阅读、做学术报告以及撰写学术论文的基本方法，了解基本的学术道德和规范。							
教学内容及安排							
1. 科研简介：了解科研的基本知识（2 学时）							
1.1. 什么是科学研究、科研的意义							
1.2. 科研的方法和过程							
1.3. 学生与研究者							
1.4. 科研中的困难与坚持							
2. 论文阅读：学习高效阅读论文的方法（2 学时）							
2.1. 论文的类型							
2.2. 论文的结构							
2.3. 泛读论文							
2.4. 精读论文							
2.5. 批判性思维							
3. 论文写作（一）：学习学术论文撰写的基本方法（4 学时）							
3.1. 学术论文撰写流程							
3.2. 论文构成与表达：标题							
3.3. 论文构成与表达：摘要和结论							
3.4. 论文构成与表达：引言							
3.5. 论文构成与表达：正文							
4. 论文写作（二）：学习学术论文撰写的注意事项（2 学时）							
4.1. 表格和图形的设计							
4.2. 引用及引文格式							
4.3. 拼写规则、标点符号、数字、缩写等							
4.4. 英文写作的常见问题							
4.5. 防范无意中的剽窃							
5. 论文写作（三）：论文投稿和修订（2 学时）							
5.1. 投稿流程							

5.2. 论文评审的标准 5.3. 回应审稿人意见 6. 学术规范：了解学术规范和防范学术不端，树立正确的学术道德观（4 学时） 6.1. 学术规范的基本概念 6.2. 论文写作中的学术规范 6.3. 同行评审中的学术规范 6.4. 利益相关 6.5. 常见的学术不端行为	
考核方式	考查：出勤、课堂提问和研讨（40%），分组汇报专业领域内文献（60%）
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1. 韦恩·C·布斯等，研究是一门艺术，新华出版社，2009 2. 凯特·L·杜拉宾，芝加哥大学论文写作指南，新华出版社，2015 3. Science Research Writing: A Guide for Non-Native Speakers of English, Glasman-Deal Hilary, Imperial College Press, 2010

《生态基因组学》课程简明教学大纲

课程名称	生态基因组学			课程编号		2102b0028	
课程负责人	王璋			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	王璋、易歆竹、贾璞、梁洁良、赵鑫峰、陈梦云等						
课程类别	方向必修课		学时	48		学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	12	12				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
本课程面向研究生新生开设，旨在阐述生态基因组学的基本概念，当前生态基因组学的特点研究问题和发展趋势。本课程要求学生了解生态基因组学的研究范畴，掌握基本的研究方法并通过应用实例的介绍与实际操作进一步加深理解。							
教学内容及安排							
1. 生态基因组学：当生态学遇到基因组学（6 学时） a) 什么是生态基因组学 b) 生态学的发展趋势 c) 生态基因组学的形成过程 d) 生态基因组学的主要研究问题与挑战							
2. 高通量测序技术及其在生态基因组学上的应用（6 学时） a) 二代测序技术介绍 b) 三代测序技术介绍 c) 测序技术在生态基因组学研究中的应用							
3. 生态基因组学研究中的生物信息学方法（6 学时） a) 高通量测序数据的质控分析 b) 遗传变异的识别 c) 非模式生物基因组的拼接 d) 非模式生物中基因识别的方法 e) 系统发育树构建							
4. 微生物生态功能基因检测方法（6 学时） a) 功能基因的分子检测方法 b) 碳循环功能基因的分子检测 c) 氮循环功能基因的分子检测							
5. 环境胁迫适应的生态基因组学（6 学时） a) 生物对环境胁迫的响应与适应 b) 温度胁迫适应的生态基因组学 c) 低氧胁迫适应的生态基因组学 d) 全球变化/全球变暖的生态基因组学 e) 环境胁迫的表观遗传：表观基因组学							
6. 生态免疫学（6 学时）							

a) 物种免疫系统多样性 b) 生态因子对免疫系统的影响 c) 宿主免疫防御策略的生态适应性 d) 群体性免疫	
7. 生态基因组学在动物物种形成研究中的应用（6 学时）	
a) 全基因组已被揭示的主要动物类群及基因组大小的演化 b) 动物物种形成的特点和机制 c) 植物的适应性 d) 植物适应性进化的研究方法	
8. 生态基因组学的未来科学问题及应用（6 学时）	
a) 宏基因组学的诞生 b) 宏基因组学技术在人体微生态研究中的应用 c) 人体微生物组和肠道菌群研究实例 d) 宏基因组学技术研究环境胁迫生态学效应 e) 水生生态系统宏基因组研究存在问题及解决方案	
考核方式	考查：期末小组研究计划（60%），期末小组 PPT 汇报答辩（40%）
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.《生态基因组学》，康乐，科学出版社，2019，第一版

《生态学研究进展》课程简明教学大纲

课程名称	生态学研究进展			课程编号		2102a0006 4602a0008	
课程负责人	何杰坤、陈社军			课程负责人 所在单位		生命科学学院 环境学院	
教学团队成员	何杰坤、陈社军、谢凌天等						
课程类别	方向必修课		学时	48		学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	48						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
生态学研究领域特别广泛，与多种学科交叉融合，研究对象、研究分支纷繁复杂。通过本课程学习，旨在让生态学专业的硕士研究生们在较短的时间内及时了解当前生态学研究热点问题，生态学与当前经济建设和人类社会持续发展的紧密关系。扩大研究生专业知识面和国际视野，激起研究生们对生态学的研究兴趣，能在生态学基础教材学习与顺利阅读现代期刊文献之间起到桥梁作用。							
教学内容及安排							
第一部分 生态学基础理论与宏观视角 （16 课时）							
1. 群落生态学：格局描述到过程解析							
2. 生物地理学研究进展							
3. 全球变化生态学研究进展							
4. 生物多样性与保护生物学							
第二部分 应用生态学与环境修复 （12 课时）							
5. 恢复生态学研究进展							
6. 生物多样性在矿山环境修复中的作用与机制							
7. 水环境的生物生态灾害							
第三部分 污染与健康生态学 （8 课时）							
8. 污染生态学研究进展							
9. 环境污染与人体健康							
第四部分 微观与交叉前沿 （12 课时）							
10. 海洋微生物多样性与适应性进化							
11. 分子演化与微生物生态研究进展							
12. 水产养殖动物生理生态理论和实践							
考核方式	平时出勤率，占 30%；课程中安排 1 次 PPT 汇报，占 30%；课程论文 1 篇，占 40%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.中文期刊：生物多样性，生态学报，植物生态学报，应用生态学报，生态学杂志等； 2.英文期刊：Nature Ecology & Evolution, Ecology, Ecology letters, Journal of Ecology, Molecular Ecology, Ecological Monographs, Journal of Applied						

	Ecology, Trends in Ecology and Evolution, Frontiers in Ecology and the Environment, etc.
--	--

《生态毒理学实验方法与技术》课程简明教学大纲

课程名称	生态毒理学实验方法与技术			课程编号	462025010		
课程负责人	黄国勇			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	黄国勇、陈红星、史文俊等						
课程类别	方向必修课			学时	48	学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	36	12					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
熟悉生态毒理学实验的基本原理，了解生态毒理学实验特定方法的操作规范和注意事项，了解增加实验数据稳定性的方法和手段，掌握生态毒理学实验方法的基本操作，具备开展毒理学实验的方法检索、整合、运用及实践的能力。以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把“立德树人”作为教育的根本任务。							
教学内容及安排							
1.绪论（3学时）							
2.一般和特殊生态毒理学试验（6学时）							
3.体外和体外试验（3学时）							
4.微宇宙毒性试验和野外调查（3学时）							
5.细胞毒理学试验（3学时）							
6.分子毒理学试验（6学时）							
7.动物生态毒理学研究方法与技术（9学时）							
8.植物生态毒理学研究方法与技术（6学时）							
9.微生物生态毒理学研究方法与技术（9学时）							
考核方式	考查：平时考勤+作业 30%、期末汇报 70%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《环境毒理学》，孟紫强，2018年，第3版 2.《生态毒理学原理与方法》，孟紫强主编，2006年 3.《毒理学实验方法与技术》，王心如等，2007年，第2版						

《AI+生物学》课程简明教学大纲

课程名称	AI+生物学			课程编号		212025002	
课程负责人	相辉			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	曾立华，武宝生，李潮，韩丹璐						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20		12				
课程定位、教学目的及要求、教学成效 科学研究正加速迈入数据驱动新范式。在生命科学领域，基因组学、单细胞组学及多组学技术的爆发式发展，使生物学数据呈现高维度、强非线性、多尺度耦合特征，传统方法已难以解析其中规律。机器学习与深度学习能够直接从原始数据中学习潜在结构，实现从基因组序列到分子功能、从细胞状态到表型的跨层级建模，成为连接基因型—表型—进化历史的关键桥梁。AI 不仅革新了生物学研究手段，更推动科研范式从"假设驱动"向"数据与模型驱动融合"转变。本课程旨在培养既具备生物学理论基础、又掌握智能建模能力的复合型人才，推动学科交叉融合与原创性科研能力提升。 教学目的： 建立交叉思维：理解数据驱动研究范式的内在逻辑，形成"生物学问题—数据特征—AI 方法"的系统思维 掌握实践技能：掌握生物学数据处理、分析工具（如 Python 生态、PyTorch 等），并能够实现结果解读；理解 AI 相关的蛋白质（如 AlphaFold）及基因组大模型（如 Alphagenome, Genos）相关工具及应用； 提升科研表达：借助 AI 工具进行规范化科研作图、可视化与学术写作，提高科研呈现效率与质量 培养批判思维：评估深度学习方法在特定生物学任务中的适用性，培养解决实际问题的判断力 教学成效：理解 AI 在基因组学中的前沿应用及核心方法论；独立完成数据预处理、模型训练与结果解释的全流程分析；利用 AI 辅助工具进行高质量科研可视化与学术写作；形成数据驱动科研思维，主动探索 AI 方法的创新应用。 本课程强调"理解—应用—表达"的能力培养路径,为后续科研训练与创新能力发展奠定基础。							

教学内容及安排（请注明各章节及学时） 课程内容 01.绪论——基因组学与进化遗传学概述、人工智能概述、目前语言主流 AI 工具简介（3 课时）（相辉） 02.人工智能与机器学习基础(3 课时)（曾立华） 03.深度学习在基因组学中的基本思路（3 课时）（曾立华） 04.AI 与 DNA 序列-结构-功能预测（3 课时）（武宝生） 05.AI 与基因表达调控预测（3 课时）（武宝生） 06.AI 与转录组分析（3 课时）（曾立华） 07.AI 与蛋白质结构和功能预测（3 课时）（韩丹璐） 08.AI 与分子互作模拟（3 课时）（韩丹璐） 09.语言模型 AI 工具应用——育种/分类/监测（4 课时）（李潮） 10.AI 辅助科研作图与科技论文写作（4 课时）（李潮）	
考核方式	考查：课程论文 60%，实验报告 40%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1. Artificial Intelligence for Molecular Biology, Asim M.N.等, Springer,2025 2.《化学生物信息学与人工智能》，田博学、贾蕊祯、陈靖轲、杨志浩、陈和地、常嘉敏编著，清华大学出版社，2026， 3. Deep Learning for the Life Sciences: Applying Deep Learning to Genomics, Microscopy, Drug Discovery, and More, Bharath Ramsundar; Peter Eastman; Patrick (Pat) Walters; Vijay Pande, 2019,

《现代环境生物技术》课程简明教学大纲

课程名称	现代环境生物技术			课程编号	462025025		
课程负责人	石义静			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	石义静，何良英，史文俊等						
课程类别	方向必修课			学时	48	学分	3
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	36	8	0	0	4	0	0

课程定位、教学目的及要求、教学成效

（1）课程定位

现代环境生物技术是生物技术与环境工程交叉融合而形成的新兴学科，是开发、利用和调节生物系统进行资源和能源开发、污染治理和环境友好产品生产的过程，是经济效益和环境效益俱佳地解决复杂环境问题的最有效手段。本课程面向环境保护和生态文明建设的重大需求，以酶工程、基因工程、细胞工程和发酵工程为前导，重点介绍环境污染防治生物技术的新发展、新理论和新技术，使学生了解现代生物技术的基本原理和实施过程、“三废”防治生物技术、有机废弃物的资源化与能源化生物技术、环境生物监测技术等的新发展，以及相关知识在环境科学与工程领域的应用前景等，并能在科研和工程实践中灵活应用。

（2）教学目的、要求及成效

本课程的学习，使学生了解环境生物技术在废水生物处理、有机固体废弃物生物处理、大气污染防治、有毒有害污染物处理、环境污染防治、有机废弃物的资源化与能源化、环境生物监测等新兴环境生物技术的新发展、新理论和新技术，培养学生对现代环境生物技术研发与应用的兴趣，激发学生探索未知的创新精神，提高学生对科学前沿发展的洞察、分析和追踪能力，培养学生的理论和技术创新能力。

教学内容及安排

课程内容

第一章 绪论（3学时）

主要内容：生物技术的定义、内容和发展现状，现代生物技术的内涵、基本特征、研究和应用范围以及展望等。

第二章 酶工程（3学时）

主要内容：酶工程及其研究内容，酶的催化特性与作用原理，酶的生产，酶的固定化与酶反应器，酶的应用，酶工程的发展现状及展望等。

第三章 基因工程（3学时）

主要内容：基因工程的分子生物学基础，实施条件，重组体的筛选，现代分子生物学技术，基因工程的应用，基因工程技术的安全性与伦理问题等。

第四章 细胞工程（3学时）

主要内容：细胞工程基础知识，微生物细胞工程，植物细胞工程，动物细胞工程，环境工程菌的构建，抗污染型植物，抗体开发及其在环境污染防治中的应用等。 第五章 发酵工程（3 学时） 主要内容：发酵工程的内容及发展趋势，优良菌种的选育，发酵反应器及发酵过程监测，发酵过程优化及控制，固态发酵及固体废弃物处理、下游处理，发酵与产物分离偶联技术等。 第六章 废水生物处理工程技术（6 学时） 主要内容：废水生物处理的基本原理，好氧生物处理工程技术，厌氧生物处理技术，生物脱氮除磷技术，废水处理生态工程技术，废水生物处理的污泥过程减量化技术，污水处理过程的废气处理等。 第七章 固体废弃物和大气污染防治生物技术（3 学时） 主要内容：有机固体废弃物的好氧堆肥，有机固体废弃物的厌氧堆肥，城市生活垃圾的生物处理技术，工业废气生物处理技术，二氧化碳的微生物固定技术等。 第八章 有毒有害污染物的生物处理（3 学时） 主要内容：重金属生物处理技术，固体废弃物中重金属的生物去除，微生物对石油烃类化合物的分解与转化，微生物对合成有机物的分解与转化，基因工程菌及其应用等。 第九章 环境污染预防生物技术（3 学时） 主要内容：化石燃料的生物脱硫技术，化石燃料的生物脱硝技术，微生物湿法冶金技术，环保制剂的开发与应用等。 第十章 有机废弃物的资源化与能源化生物技术（3 学时） 主要内容：利用有机废弃物生产单细胞蛋白、可生物降解塑料、乳酸聚合物，有机废弃物的发酵生物制氢技术、甲烷发酵技术，利用有机废弃物生产燃料乙醇、生物柴油，微生物燃料电池等。 第十一章 环境生物监测技术（3 学时） 主要内容：生物监测的特点和类型，大气、土壤和水体污染的生物监测技术，现代分子生物学检测技术，生物传感器等。 组织研讨和其他 （12 学时）	
考核方式	考查：（包括课堂表现、专题调研汇报与交流讨论） 平时考勤：15% 平时测验 25% 课程 20% 期末考核 40%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《现代环境生物技术》，王建龙、文湘华，清华大学出版社，2008, 2。
参考书目	1.《环境生物技术：原理与应用》，Bruce E. Rittmann，清华大学出版社，2012。 2.《环境生物技术：系统生物学方法》，Daniel A. Vallero，科学出版社，2012。 3.《环境污染防治中的生物技术》，任南琪、李建政，化学工业出版社环境科学与工程出版中心，2004。 4.《环境生物技术》，周少奇，科学出版社，2003。 5.《现代生物技术在环境工程中的应用》，冯玉杰，化学工业出版社环境科学与工程出版中心，2004。 6.《环境生物修复技术》，吴启堂、陈同斌，化学工业出版社，2007。

《群落生态学》课程简明教学大纲

课程名称	群落生态学			课程编号		2102c0062	
课程负责人	高雷			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	高雷、彭长连等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
一、教学目的							
使学生掌握群落结构分析，群落动态理论，群落分类方法，世界植被分布及中国植被的主要类型和群落特点，以及群落生态学研究的主要方法，能够在相关的研究课题中运用群落生态学理论和研究方法。							
二、教学要求							
1.理论教学与实际运用相结合，课堂学习与自身实践相结合。							
2.本门课程为生态学研究生的选修课，面向植物生态、生物多样性及其保护和生态系统服务价值评估方向的研究生开设。							
教学内容及安排							
第一章 绪论（第一节 植物群落学的概念，第二节 植物群落学的发展历史）(4 学时)							
第二章 植物群落的结构（第一节 种类组成及其数量分析，第二节 植物群落的外貌与结构）（4 学时）							
第三章 植物群落的生态（第一节 植物群落与环境，第二节 植物群落与生物，第三节 人类与植物群落）（4 学时）							
第四章 植物群落的动态（第一节 种群的动态，第二节 植物群落的形成，第三节 植物群落的发展与变化，第四节 植物群落的演替，第五节 植物群落的演化）（5 学时）							
第五章 植物群落的分类（第一节 群落分类的原则，第二节 群落分类的单位系统级命名，第三节 世界植被的分类，第四节 植物群落的数值分类，第五节 植物群落的排序）（5 学时）							
第六章 植物群落的分布（第一节 植物群落分布的地带性规律，第二节 植物群落分布的区域性规律，第三节 植物群落的主要类型及其分布，第四节 植被区划与植被制图）（5 学时）							
第七章 植物群落研究方法（第一节 样方设置方法，第二节 野外调查及记录方法，第三节 数据分析方法，第四节 群落分析与植被制图的软件）（5 学时）							
考核方式	考查+考勤+作业，系统全面的综述报告 70%，考勤 10%，作业 20%（对科学问题的见解及评述）						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《植物群落学》，王伯荪，高等教育出版社：中国 北京						

《人工智能在生态毒理学中的应用》课程简明教学大纲

课程名称	人工智能在生态毒理学中的应用			课程编号	462025014		
课程负责人	史文俊			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	应光国、高方舟						
课程类别	选修课程			学时	16	学分	1
授课方式及 时数分配	讲授	研讨	实验	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16	0	0	0	0	0	0
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
1. 课程定位							
本课程是面向环境科学、生态学及相关专业研究生的前沿交叉课程。它旨在架起传统生态毒理学与人工智能、数据科学之间的桥梁，培养学生利用智能计算方法解决新污染物毒性筛查、毒性机制解析、微生物组影响及抗生素抗性基因（ARGs）传播风险评估等前沿科学问题的能力。							
2. 教学目的及要求							
目的：使学生掌握生态毒理学智能计算的核心概念、方法流程与工具，了解领域前沿动态，具备初步的建模分析与解决实际问题的能力。							
要求：学生需具备基础的生态毒理学知识和 Python 以及 R 语言编程能力。通过本课程学习，达到：							
(1) 理解计算毒理学的基本范式与数据来源；							
(2) 运用机器学习方法构建简单的及其学习预测模型；							
(3) 完成基础的小分子蛋白互作关系与微生物组数据分析流程；							
(4) 解读智能计算方法在生态毒理学中的前沿应用案例。							
(5) 了解微生物组与耐药基因分析主流分析方法。							
3. 教学成效							
知识层面：掌握从分子、个体到群落水平的智能计算毒性预测与风险评估方法体系。							
能力层面：获得利用编程与计算工具处理复杂环境数据、构建预测模型并评估其可靠性的实践能力。							
课程思政：通过讨论算法偏见、数据隐私、计算模拟对动物实验的“3R”替代贡献等，融入“科技向善”与科研伦理教育；通过我国在新污染物治理与耐药性防控领域的战略需求案例，激发学生服务生态文明建设的家国情怀。							
国际化元素：课程内容与国际前沿（如欧盟化学品注册、评估、授权和限制法规（REACH）中在毒性预测模型的应用，以及世界卫生组织（WHO）对抗生素耐药性的关注）紧密接轨；核心阅读材料以英文经典与前沿论文为主，培养学生国际学术交流能力。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
第一章 绪论：人工智能与生态毒理学 (2 学时)							
1.1 生态毒理学面临的挑战与新机遇							

1.2 智能计算方法的范畴：从机器学习到人工智能与组学 1.3 核心应用场景：毒性预测、机制阐释、微生物组与抗性基因风险 第二章 数据基础与分子表征 (2 学时) 2.1 毒理学与生态学数据库 (ECOTOX, PubChem, NCBI 等) 2.2 化学信息的数字化：SMILES、分子指纹与描述符计算 (RDKit 工具入门) 实操 1：化学数据检索与分子描述符计算 第三章 经典机器学习在毒性预测中的应用 (2 学时) 3.1 机器学习基础：特征工程、模型选择与评估 3.2 案例：基于随机森林/支持向量机的水生生物毒性预测模型 实操 2：构建一个简单的机器学习分类/回归模型 第四章 深度学习与图神经网络前沿 (2 学时) 4.1 深度学习基础与图神经网络 (GNN) 原理 4.2 GNN 在分子性质与毒性预测中的优势与应用 第五章 基于结构的虚拟筛选 (2 学时) 5.1 原理与流程：小分子与蛋白互作关系与评分函数 5.2 应用案例：污染物与关键生物靶点 (如 AhR 受体) 的相互作用分析 第六章 微生物组与抗性基因的智能解析 (4 学时) 6.1 宏基因组学数据分析基础 6.2 机器学习在微生物群落分析与 ARGs 风险预测中的应用 实操 3：基于微生物群落数据的分类与回归分析入门 第七章 综合应用、挑战与未来展望 (2 学时) 7.1 多方法整合策略与模型不确定性 7.2 可解释 AI、伦理与标准化挑战 7.2 课程总结与前沿方向讨论	
考核方式	考核采用过程性评价，综合考查知识掌握与实践能力。 1. 课堂实操 (40%)：课堂互动、前沿文献阅读分享。 2. 期末小型项目报告 (60%)：自选或指定一个小课题 (如预测一组化合物的毒性，或分析一组环境样本的微生物组与 ARGs 关联)，运用课程所学方法完成分析，并提交简要研究报告。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 (请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次) 注：本课程内容前沿、交叉性强，暂无完全匹配的公开教材，以自编讲义为主，辅以下列核心参考书目与文献
参考书目	1. 《Scikit-Learn、Keras 和 TensorFlow 的机器学习实用指南 (原书第 3 版)》, Aurélien Géron (美), 东南大学出版社, 2020. (机器学习实践参考) 2. 《PBT 化学品的计算毒理学筛查技术》, 陈景文等著, 科学出版社, 2023. (计算毒理学领域参考) 3. 《生态毒理学原理与方法》, 孟紫强等著, 科学出版社, 2006 (生态毒理

	学方法与技术参考) 3. Machine Learning and Artificial Intelligence in Toxicology and Environmental Health, Lin, Z., & Chou, W. C., 爱思唯尔出版社, 2025. (工具参考) 4. 核心前沿论文: Long, X. B., Yao, C. R., Li, S. Y., Zhang, J. G., Lu, Z. J., Ma, D. D., Shi, W. J. (2024). Screening androgen receptor agonists of fish species using machine learning and molecular model in NORMAN water-relevant list. <i>Journal of hazardous materials</i>, 468, 133844. Gao, F. Z., Hu, L. X., Liu, Y. S., Yang, H. Y., He, L. Y., Bai, H., Ying, G. G. (2025). Unveiling the prevalence of metal resistance genes and their associations with antibiotic resistance genes in heavy metal-contaminated rivers. <i>Water Research</i>, 281, 123699. 5.关于 GNN 预测毒性、机器学习解析微生物组与 ARGs 研究新污染物机制等方面的最新研究论文。
--	--

《微生物群落组学数据分析》课程简明教学大纲

课程名称	微生物群落组学数据分析			课程编号	462025009		
课程负责人	高方舟			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	白红、姚凯胜						
课程类别	选修课程			学时	16	学分	1
授课方式及 学时分配	讲授	研讨	实验	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	8	8					
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
课程定位： 本课程面向环境科学、环境工程、生态学及相关专业的研究生开设，是一门以高通量测序数据为基础、融合微生物生态学与生物信息学方法的应用型课程。随着高通量测序技术在环境微生物研究中的广泛应用，扩增子测序已成为解析环境微生物群落结构和功能的重要手段。本课程系统介绍环境微生物群落数据分析的基本理论与方法，包括群落组成分析、多样性分析、相关性分析、共现网络分析以及统计与机器学习模型等内容。课程强调理论与实践结合：在介绍基本分析原理的基础上，通过服务器环境进行实际操作训练，使学生掌握从原始测序数据到生态学解释的完整分析流程，并具备独立开展环境微生物组数据分析的能力。 教学目的及要求： 1.理解扩增子测序数据分析的基本流程和关键步骤； 2.掌握常见微生物群落生态分析方法； 3.熟悉常用生物信息学分析平台和软件； 4.能够使用 R 语言进行基础生态统计分析； 5.具备对环境微生物群落数据进行综合分析和结果解释的能力。 教学成效： 1.建立完整的环境微生物组数据分析框架； 2.掌握常见生物信息学分析技能； 3.具备独立分析扩增子测序数据的能力； 4.提升科研数据分析能力。							

教学内容及安排（请注明各章节及学时） 课程共 16 学时，分为理论讲授与上机实践两部分。 第一章：环境微生物组学与扩增子测序概述（理论）（2 学时）：环境微生物群落研究背景；高通量测序技术原理；扩增子测序的基本流程；环境微生物群落数据分析框架。 第二章：生物信息学分析平台介绍（理论+实践）（2 学时）：服务器环境、Linux 系统介绍、生物信息学分析流程概述。 第三章：扩增子测序数据预处理与特征构建（理论+实践）（2 学时）：原始序列质量控制；序列去噪与特征序列构建；ASV 与 OTU 概念；物种注释与丰度表构建。 第四章：微生物群落组成与多样性分析（理论+实践）（2 学时）：物种组成统计；群落结构可视化；主要分类群分析；群落结构差异展示；α多样性指标（Shannon、Simpson 等）；β多样性分析；群落距离计算；排序分析（PCoA、NMDS） 第五章：群落差异与相关性分析（理论+实践）（2 学时）：群落差异检验方法；环境因子相关分析；物种与环境因子的关联分析。 第六章：微生物共现网络分析（理论+实践）（2 学时）：相关性网络构建原理；网络拓扑特征；关键物种识别；网络生态学解释。 第七章：统计模型与机器学习方法（理论+实践）（2 学时）：环境微生物数据中的回归模型；随机森林等机器学习方法在群落分析中的应用。 第八章：eDNA 技术在环境检测领域中的应用（理论）（2 学时）：eDNA 技术的发展历史；环境多样性监测中 eDNA 技术的应用；经典案例研究。	
考核方式	本课程采用考查方式考核。 1.平时参与与讨论(50%)：课堂互动、前沿文献阅读分享。 3.期末小型项目报告(50%)：自选或指定一批原始数据，运用课程所学方法完成分析，并提交简要分析报告。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 本课程内容前沿、交叉性强，暂无完全匹配的公开教材，以自编讲义为主，辅以下列核心参考书目。
参考书目	1.《生物信息学》，樊龙江等，科学出版社，2021 年，第二版 2.《R 速成：统计分析和科研数据分析快速上手》，(美)迈赫迈特·迈赫梅托格鲁等，电子工业出版社，2023 年，第一版 3.《R 实战：系统发育树的数据集成操作及可视化》，余光创主编，电子工业出版社，2023 年，第一版

《高级生态学》课程简明教学大纲

课程名称	高级生态学			课程编号		2102c0063	
课程负责人	熊甜甜			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	熊甜甜						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16		16				

课程定位、教学目的及要求、教学成效

教学目的：通过专题讲座的形式，让学生深入对以下三个方面内容的理解和认识：植物的生命过程及其环境适应性、植物与其它生物的互作、植物与环境因子的互作。教学要求： 理论教学与实际运用相结合，课堂学习与自身实践相结合。

教学内容及安排

第一讲：高级生态学的含义、研究方法和研究趋势（4 学时）

1. 生态学的含义和研究内容；

2. 生态学的研究方法及其进展；

3. 生态学的研究趋势；

4. 国内外著名的相关研究机构介绍。

第二讲：植物在不同环境中（光照强度、水分、CO2 浓度等）的光合作用（4 学时）

1. 光合作用概述及最新研究进展；

2. 光照强度对光合作用的影响及作用机制；

3. 水分和 CO2 浓度对光合作用的影响及作用机制；

4. 相关文献的阅读与解析。

第三讲：植物在不同环境中（盐胁迫、淹水等）的呼吸作用（4 学时）

1. 呼吸作用概述及最新研究进展；

2. 环境条件（光照、养分、温度、CO2 浓度等）对呼吸作用的影响及作用机制；

3. 呼吸作用在植物乃至全球碳平衡中的作用；

4. 相关文献的阅读与解析。

第四讲：植物与水分（4 学时）

1. 水分有效性和植物的水分利用效率；

2. 植物的耐旱性及其机理；

3. 植物的耐涝性及其机理；

4. 相关文献的阅读与解析。

第五讲：植物与矿质养分（营养元素、重金属、盐碱等）（4 学时）

1. 植物矿质（大量元素、微量元素）养分的吸收及利用效率；

2. 植物在“极端环境”中养分的获取机制；

3. 植物对金属元素胁迫的生理生态响应；

4. 相关文献的阅读与解析。

第六讲：植物的生命周期：环境影响和适应性（4 学时）

1. 环境因子对植物种子休眠和萌发的影响及作用机制； 2. 环境因子对植株生长的影响及作用机制； 3. 环境因子对植物繁殖的影响及作用机制 4. 相关文献的阅读与解析 第七讲：植物间以及植物与微生物之间的互作（4 学时） 1. 植物间的互作； 2. 植物与微生物的互作； 3. 植物与动物的互作； 4. 相关文献的阅读与解析 第八讲：植物对全球变化（增温、CO ₂ 上升、辐射增强）的生理生态响应（4 学时） 1. 植物对全球增温的生理生态响应； 2. 植物对大气 CO ₂ 上升的生理生态响应； 3. 植物对全球辐射增强的生理生态响应； 4. 相关文献的阅读与解析。	
考核方式	平时成绩（30%）：考勤，口头汇报（课题或文献）。 考试（70%）：课程论文
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1. 《植物生理生态学》，蒋高明主编，高等教育出版社 2. Plant Cell and Environment 3. Plant Ecology 4. Journal of Experimental Botany 5. Plant and Cell Physiology

《进化生态学》课程简明教学大纲

课程名称	进化生态学			课程编号	2102c0064		
课程负责人	伊珍珍			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	伊珍珍、吴磊、李潮等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	4	4				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
课程定位：本课程面向生态学研究开设，旨在帮助学生了解进化生态学的研究历史、核心内容和发展趋势。							
教学目的及要求、教学成效：通过理论讲授，使学生掌握进化生态学理论基础；通过具体案例使学生掌握常用的研究方法；通过查阅文献与小组探讨，使学生清楚该领域前沿进展。							
教学内容及安排							
第一章 绪论 4 学时							
1.1 进化生态学的基本概念							
1.2 进化生态学的研究历史							
1.3 进化生态学研究的发展趋势							
1.4 进化生态学研究与相关学科的关系							
第二章 生物进化驱动 6 学时							
2.1 生物进化学说							
2.2 模型分析与进化生态学							
2.3 进化驱动与环境的关系							
第三章 生物多样性与物种适应性进化 8 学时							
3.1 不同层次生物多样性的形成							
3.2 遗传多样性与环境的关系							
3.3 生物的适应与分化							
3.4 案例分析							
第四章 生态系统内物种协同进化 6 学时							
4.1 生态系统及演化							
4.2 种间协同进化与互作							
4.3 案例分析							
第五章 进化生态学的应用 4 学时							
5.1 生物多样性的评估与保护							
5.2 有害病原菌与宿主抗药性进化与治理							
第六章 数据分析 4 学时							
6.1 遗传多样性的检测与分析							
6.2 进化树的构建							

考核方式	出勤 10%+课程汇报 90%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	(请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次)
参考书目	1.《进化生态学》，王崇云等，2008，高等教育出版社 2.《环境生态学研究方法引论》，刘静玲等，2020，北京师范大学出版社 3.《分子生态学与数据分析基础》，王铮峰等，2021，科学出版社

《可持续生态学》课程简明教学大纲

课程名称	可持续生态学			课程编号		2102c0065 4602c0022	
课程负责人	孙峰、邓培雁			课程负责人 所在单位		生命科学学院 环境学院	
教学团队成员	孙峰、邓培雁						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	28		4				

课程定位、教学目的及要求、教学成效

本课程主要介绍环境污染与生物、环境污染的生物监测与评价、环境污染的生物治理。通过教学全面提高学生的环境意识，让学生认识到环境污染对生物的危害性。要求学生利用所学知识对环境污染进行生物监测、评价并提出治理方案。

教学内容及安排

第一章 绪论（2 学时）

- 一、环境与环境科学
- 二、环境问题的发生和发展

第二章 环境污染与生物（6 学时）

- 一、环境污染（environmental pollution (contamination)）
- 二、污染物在生物体内的浓缩和放大
- 三、大气污染与生物
 - （一）重要的空气污染物
 - （二）全球性大气环境问题的形成机制与其防治对策
- 四 水体污染与生物
 - （一）污水的水质指标
 - （二）水体中的主要污染物

第三章 环境污染的生物监测与评价（8 学时）

- 一 概况
- 二 大气污染的生物监测
- 三 水体监测与评价
- 四 物理、化学诱变物质检测

第四章 环境污染的生物治理（16 学时）

- 一 废水的生物处理
 - （一）废水的处理方法
 - （二）废水的性质及指标
 - （三）废水微生物处理
 - （四）生态工程与污水处理
- 二 生活垃圾处理

三 植物在防治大气污染中的作用 四 环境污染的生物修复 （一） 生物修复的概念 （二） 水体石油污染的微生物修复 （三） 水体富营养化的生物修复 （四） 土壤重金属污染的植物修复	
考核方式	考查：平时成绩（课堂提问、出勤率、实验操作）30%，课程论文 70%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.《环境学导论》，何强、井文涌等编著，清华大学出版社，1994 2.《环境污染生物监测与评价》，张志杰、张维平编著，中国环境科学出版社，1991 3.《废水生物处理发展与实践》，耿安朝、张洪林编，东北大学出版社，1997 4.《环境生物学》，孔繁翔主编，高等教育出版社，2000 5.《污染生态学》，孙铁珩、周启星等主编，科学出版社，2001

《生物多样性与保护生物学》课程简明教学大纲

课程名称	生物多样性与保护生物学			课程编号		2102c0066	
课程负责人	何杰坤			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	何杰坤、贾璞等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	4			4		

课程定位、教学目的及要求、教学成效

生物多样性是人类社会赖以生存和发展的基础。随着世界人口的持续增长和人类活动范围与强度的不断增加，生物多样性危机受到社会各界的广泛关注。为解决由于人类活动导致的生物多样性丧失等问题而逐渐形成一门新的综合学科：保护生物学。保护生物学不仅研究物种及其生境所面临的威胁，还包括通过采取必要的行动保护环境和生物多样性。

通过本课程学习，学生可以了解保护生物学的概念及发展，生物多样性的形成与分布格局，地球主要生态系统类型及特点，人类活动对物种及其生境的影响，就地保护措施，自然保护区的选设原则，自然保护区的设计与管理方法，迁地保护措施、野生动植物保护法律法规等。

教学内容及安排

课程内容包括生物多样性的概念、价值、研究意义等方面的内容，并结合实际案例分析，对系统保护规划研究的进展、观点及新技术的研究动态进行讲授。教学内容重点体现在学生对生物多样性的理解、应用上，特别是在生物多样性研究的思维方式上的训练。

第一章 保护生物学概述（2 课时）

- 1.1 保护生物学的概念
- 1.2 保护生物学的产生和发展
- 1.3 保护生物学的结构与特征
- 1.3 保护生物学研究的发展趋势与热点问题

第二章 物种多样性时空格局及形成机制（2 课时）

- 2.1 现存的物种多样性
- 2.2 物种多样性的格局
- 2.3 物种多样性地理格局假说

第三章 生态系统多样性（2 课时）

- 3.1 生态系统多样性的概念
- 3.2 生态系统的类型及其分布
- 3.3 生态系统多样性的测度
- 3.4 生物多样性与生态系统功能

第四章 影响生物多样性演化的宏观因素（2 课时）

- 4.1 地质年代与生物进化
- 4.2 第四纪冰川及其对生物多样性的影响

4.3 青藏高原隆升对高原生物多样性的影响 第五章 人类世（2 课时） 5.1 目前的人类冲击 5.2 物种大灭绝趋势 5.3 物种易灭绝机制 第六章 生物入侵及其对生物多样性的影响（2 课时） 6.1 生物入侵现状 6.2 生物入侵的机制 6.3 生物入侵对生物多样性的影响 第七章 全球气候变化及其对生物多样性的影响（2 课时） 7.1 全球气候变化的趋势 7.2 全球气候变化的原因 7.3 全球气候变化对生物多样性的影响 第八章 物种编目、濒危等级和保护优先序（2 课时） 8.1 物种编目和监测 8.2 物种濒危评估体系 8.3 物种濒危等级评估方法 8.4 濒危物种评估进展 第九章 自然保护地（2 课时） 9.1 自然保护地的分类 9.2 自然保护地的设计 9.3 自然保护区系统保护评价及规划 第十章 就地保护（2 课时） 10.1 物种的常见性和稀有性 10.2 小种群管理 10.3 种群的可持续收获 第十一章 迁地保护（2 课时） 11.1 迁地保护的作用 11.3 动植物的迁地保护 11.4 物种的再引入 第十二章 野生动植物资源利用与自然资源法（2 课时） 12.1 野生动植物的经济灭绝、国际贸易、可持续利用 12.2 国际环境法 12.3 野生生物法 12.4 中国有关野生生物及其环境保护的法律 组织研讨和其他:8 学时	
考核方式	考查：学生课程成绩由三部分组成：平时出勤率，30%；课程中安排两次作业，30%；期末安排一次开卷考核，40%。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）

参考书目	1.《保护生物学原理》，蒋志刚、马克平主编，上海科学技术出版社，2014
------	--------------------------------------

《海洋生态学》课程简明教学大纲

课程名称	海洋生态学			课程编号		2102c0067	
课程负责人	李扬			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	李扬、张淑雯等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
了解海洋生物生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其规律。海洋生态学是生态学按环境划分的生态学分支学科，是海洋科学的重要组成部分，也是一门发展极为迅速的前沿学科。研究海洋生物与环境相互作用的过程及其规律；其目的是指导人与海洋生物圈的协调发展。							
教学内容及安排							
课程内容							
第一章，绪论：海洋生态学的定义；海洋生态学的研究内容与方法；海洋生态学的发展。（1学时）							
第二章，海洋环境与海洋生物的相互关系：海洋环境；海洋环境生态因子的分布特征及其生态作用；海洋生物的生态类群。（4学时）							
第三章，海洋生物群落中的种间关系：海洋生物的种间食物关系；种间竞争和生态位理论；海洋生物的共生关系。（4学时）							
第四章，海洋初级生产力：海洋生物生产及初级生产力的测定方法；影响海洋初级生产力的因素；海洋初级生产力的分布；海洋新生产力。（4学时）							
第五章，海洋生态系统食物链结构及生态效率：海洋食物链的主要类型及其结构；海洋食物链的营养级和能量流动；海洋食物链的生态效率。（4学时）							
第六章，海洋生态系统的分解作用与生物地化循环：海洋生态系统的分解作用；海洋水层有机颗粒物的沉降与分解；沉积环境中有机质的分解和营养盐再生；碳循环和海洋生物泵；氮、磷、硫等营养物质生物地球化学循环。（4学时）							
第七章，海洋主要生态系统类型：沿岸、浅海生态系统概述；岩岸潮间带和大型海藻场；沙滩；河口、盐沼和海草场；红树林沼泽；珊瑚礁；近岸上升流区；深海区；热液口区与冷渗口区。（4学时）							
第八章，海洋污染和赤潮现象：海洋污染概述；赤潮现象。（4学时）							
第九章，保护海洋生物多样性：生物多样性的概念及其与人类的关系；海洋生物多样性面临威胁；保护海洋生物多样性的原则与途径。（3学时）							
考核方式	考试：笔试（70%）+平时成绩（30%）						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						

参考书目	1.《海洋生态学》（第二版），沈国英、施并章编著，科学出版社，2002 2.《海洋生态学》，李冠国、范振刚编著，高等教育出版社 3.《基础生态学》，孙儒泳、李庆芬、牛翠娟、姜安如，高等教育出版社，2002
------	--

《生态统计分析》课程简明教学大纲

课程名称	生态统计分析			课程编号	2102c0068		
课程负责人	郝伟祺			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	郝伟祺、赵鑫峰等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 学时分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	18	8				6	
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
在本科阶段学习的基本统计分析方法的基础上，系统性学习数据探索和统计建模的方法。具体介绍线性回归、方差分析、混合线性模型、多元数据分析（PCA、PCoA、NMDS、RDA、mantel test 等）分析方法。本课程以 R 语言为例，介绍统计分析方法的基本原理与流程，但不要求学生掌握 R 语言。学生可以选择其他分析软件进行练习并完成数据分析的研讨与汇报。要求学生建立数据探索和统计建模的思维，能根据具体的实验设计和生物统计学原理正确选用统计分析模型，进行数据的处理与分析；并掌握实验结果呈现、讨论与汇报的方法和要点。							
教学内容及安排							
1. 熟悉数据分析基本流程，掌握实验设计基本原理，了解不同数据类型和实验设计应选择的统计分析方法。（4 学时）							
2. 线性回归（4 学时）							
3. 方差分析（4 学时）							
4. 混合线性模型（4 学时）							
5. 数量生态学与多元数据分析（8 学时）							
6. 介绍论文中数据分析方法撰写与结果呈现的要点，进行小组研讨与汇报（8 学时）							
考核方式	考查：平时成绩占 30%，期末考核占 70%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《R 语言实战》（第 2 版中译本），Robert Kabacoff 著，人民邮电出版社，2016 2. The R book，Michael Crawley 著，WILEY, 2007 3.《数量生态学》（第 2 版中译本），Daniel Borcard、Francois Gillet、Pierre Legendre 著，高等教育出版社，2019						

《现代仪器分析》课程简明教学大纲

课程名称	现代仪器分析			课程编号		2102c0069	
课程负责人	范瑞芳			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	范瑞芳、潘训彬等						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	28		4				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
使研究生通过理论课程的学习，会根据各种被分析物的性质和特点，选择合适仪器分析方法进行定性、定量分析，包括各种生物基质中有效成分和活性物质，食品、药品以及环境介质中有毒、有害物质的检测。熟悉液相色谱以及激光共聚焦电镜的操作。							
教学内容及安排							
1. 光学分析方法的原理、分类（2 学时） 2. 紫外光谱的原理及应用(2 学时) 3. 荧光光谱的原理及应用（2 学时） 4. 色谱分析方法的基本原理（2 学时） 5. 高效气相色谱的原理、定性定量分析方法及应用（4 学时） 6. 高效液相色谱的原理、定性定量分析方法及应用（4 学时） 7. 高效液相色谱质谱联用法的原理、定性定量分析方法及应用（4 学时） 8. 毛细管电泳的原理、仪器以及应用（4 学时） 9. 原子吸收分光光度法的原理、仪器使用及应用（4 学时） 10. 激光共聚焦电镜的原理以及使用（4 学时）							
考核方式	考查：平时成绩（课堂提问、出勤率、实验操作）30%，课程论文 70%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《仪器分析》，武汉大学编，高等教育出版社 2.《色谱技术丛书》，傅若农主编，化学工业出版社						

《生物显微成像技术》课程简明教学大纲

课程名称	生物显微成像技术			课程编号		212025003	
课程负责人	周俊			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	周俊						
课程类别	方向选修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24		8				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
生命科学的每一次突破，都始于观测技术的革命。从列文虎克的单透镜显微镜到追踪蛋白动态的绿色荧光蛋白，显微技术始终是驱动生命科学进步的核心引擎。突破衍射极限后，超分辨率显微镜实现了纳米级的分子定位与互作解析；光电关联显微技术融合光学动态与电镜超微结构，人工智能则让海量成像数据从“被看见”走向“被理解”。在此背景下，《生物显微成像技术》课程应运而生，本课程将系统讲授显微技术发展历程、成像原理及前沿应用，涵盖普通光学、荧光、激光共聚焦、超分辨、电镜（透射/扫描）及三维重构等核心内容。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
课程内容							
1. 显微技术发展史及成像原理（2 课时）							
2. 普通光学显微成像技术（2 课时）							
3. 荧光显微成像技术（2 课时）							
4. 激光共聚焦基本原理与成像技术（2 课时）							
5. 全内反射荧光成像、荧光寿命成像原理与技术（2 课时）							
6. 超分辨率显微技术（2 课时）							
7. 拉曼、光声等显微成像技术原理（2 课时）							
8. 基于光学的蛋白互作分析技术（FRET、BIFC、Split-Luc 等原理）（2 课时）							
9. Image J、Imaris 等常用软件的图像处理与定量分析（2 课时）							
10.扫描电镜成像原理与技术（2 课时）							
11.透射电子显微镜基本原理、制样及观察（4 课时）							
12.综合实验 I: 基于激光共聚焦显微镜的共定位观察及定量分析（4 课时）							
13.综合实验 II：基于光学的蛋白互作分析实操（4 课时）							
考核方式	考查：课程论文 40%，实验报告 60%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						

参考书目	1.《现代成像原理与技术》，清华大学出版社 2.《生物科学显微技术》，华中科技大学出版社 3.《透射电镜基本原理与应用》，上海交通大学出版社
------	--

《实验室安全》课程简明教学大纲

课程名称	实验室安全			课程编号		462025004	
课程负责人	刘有胜			课程负责人 所在单位		环境学院	
教学团队成员	刘有胜、黄国勇、彭立斌等						
课程类别	选修课程		学时	16		学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	8		8				
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
1) 课程定位 实验室安全课程是环境科学与工程学科中的一门基础课程，安全意识的培养和安全知识的掌握，是每一位研究生在进入实验室进行实验研究前必修具备的基本素质之一。							
2) 教学目的、要求及成效 本课程主要讲述实验室中存在的主要安全问题、其形成原因及危害，安全防护的科学原理及基本技术，从理论知识和技能实操两方面提高研究生的实验安全意识和能力，使学生掌握在进入实验室前，做好有效的个人防护措施；能做到实验过程中，辨别实验室潜在危险；能有效的处理实验室简单事故和控制危害恶化，切实保证个人安全；做到发生实验室事故后能清楚的应对和报告，从而达到客观上能有效防止实验室意外事故发生，主观上建立个人安全意识，主动学习知识和注意安全行为，避免和减少实验室安全事故。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
(1) 实验室安全概论（1 学时） 实验室安全的重要性、实验室安全基础知识介绍、实验室常见陋习、事故和良好习惯。							
(2) 化学实验室安全（1 学时） 化学实验室安全基本常识、防火与灭火、防止爆炸、防止腐蚀、防止中毒、用电安全、用水安全和紫外线危害。							
(3) 生物实验室安全（1 学时） 生物实验室的安全标准、实验室生物安全通用要求、生物实验室安全防护等级、微生物实验室的安全及风险评估、微生物实验室安全控制。							
(4) 实验室安全管理（1 学时） 化学与生物实验室的安全管理体系、如何做好实验室的安全工作、安全管理制度、实验人员的安全职责、实验室安全守则、实验室安全事故的应急程序等。							
(5) 实验室安全事故案例分析和学校/学院实验室安全管理（4 学时） 实验室常见的安全隐患（仪器设备操作不当隐患、废液存放和处置、电消防通道、危化品保存和使用、气体等）、实验室事故案例分析；环境学院和学校实验安全管理规定；							
(6) 实验室安全实操和培训（8 学时） 环境研究院化学实验室和生物实验室和大型仪器设备安全使用培训；灭火器等设备的使用培训等。							
考核方式	考查：平时考勤 20%、期末考试 80%						
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						

	(请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次) 《实验室安全教程》，化学工业出版社，2019.
参考书目	1.《实验室安全与管理》（第 2 版），人民卫生出版社，2015 2.《实验室安全教程》，化学工业出版社，2019

《数据挖掘与实验设计》课程简明教学大纲

课程名称	数据挖掘与实验设计			课程编号	4602c0015		
课程负责人	陈长二			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	陈长二、彭凤姣等						
课程类别	选修课程			学时	32	学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	8	4				
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 课程定位：本课程是一门基于数理统计的高级实验数据挖掘与实验设计工具课； 课程目的： 1) 通过本课程的学习，使学生掌握数理统计的基本原理与基本方法的应用； 2) 了解科研研究与实验设计的基本要求，培养学生实事求是、不怕失败、追求真理的精神； 3) 养成在进行科学研究同时，将生态文明思想融入实验设计过程，以力求用较少的试验次数获得较好结果； 4) 能够根据数据类型和科研目的，选择合适的数据分析方法； 5) 重点掌握数据挖掘和实验设计软件（本课主要使用 Minitab, Origin, Python）在实验设计、数据分析和可视化方面基本方法和操作。 6) 培养学生科学思维，多角度研究自然科学现象，从实验数据中挖掘潜在科学规律的能力。 课程要求： 1) 学生掌握数据处理的一般程序，并能够独立完成数据分析； 2) 熟练掌握一个数据处理软件 3) 不缺勤，并积极参与课堂讨论 4) 独立完成作业和测试 教学成效： 通过前期调研和课程教学过程了解学生们需求，及时更新教学内容和方式，并总结教学经验，已经使学生在开始比如科学研究之前对科学研究和实验设计有了较好的了解，使学生具备了较好的遇到困难的心里准备以及解决方案；通过课堂共同研读最新相关外文文献资料，使学生体会合理数据分析和表达的重要性，并鼓励(通过分数奖励)学生使用英文版本相关软件和英语完成作业，并推荐阅读英文版相关教材。							
教学内容及安排： 第一章 引言（1 学时） 1.1 经典案例：女士品茶、尿不湿和啤酒的故事 1.2 科学研究与科学试验概述 1.3 统计分析概述							

1.4 实验设计概述 1.5 课程主要软件介绍 (Minitab, Origin, Python)	
第二章 数理统计方法的软件实现 (14 学时)	
2.1 统计学基本概念：样本、统计量、抽样分布，点估计、区间估计等	
2.2 数据分布及类型	
2.3 假设检验：假设检验的基本思想、数据分布检验、参数的假设检验、非参数假设检验；	
2.4 方差分析：单因素试验方差分析、双因素试验方差分析、多重比较	
2.5 数据的规律和关系分析：相关、回归、聚类、降维	
第三章 实验数据结果表达与展示 (8 学时)	
3.1 误差理论与测定结果表达 真值与均值、误差及来源、数据的精密度、误差统计检验、有效数字和误差传递	
3.2 数据的图表展示 表格法；散点图、直方图、条形图、箱线图、饼图、帕拉图、等值线图、三维图等	
第四章 试验设计方法与应用 (8 学时)	
4.1 实验设计概述	
4.2 简单比较实验	
4.3 正交实验设计	
4.4 因子试验设计	
4.5 其他实验设计	
第五章 大数据时代数据挖掘与机器学习简介 (1 学时)	
5.1 大数据	
5.2 数据挖掘	
5.3 机器学习	
考核方式	平时课堂出勤、互动 (10%)、测试和作业 (60%) + 期末考查 (30%)
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材
	(请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次)
参考书目	1.《环境数据分析》(第二版), 庄树林, 科学出版社, 2023 2.《Origin 科研绘图及数据分析》, 叶卫平, 机械工业出版社, 2015 3.《Minitab 统计分析方法及应用》(第二版), 李志辉、李欣, 电子工业出版社, 2017 4.《六西格玛管理统计指南: MINITAB 使用指导》(第三版), 马逢时、周璋、刘传冰, 中国人民大学出版社, 2018 5.《试验设计与数据处理》(第三版), 李云雁、胡传荣, 化工出版社, 2017 6.《实验设计数据处理与计算机模拟》, 孙培勤、孙绍晖, 中国石化出版社, 2018

《文献检索》课程简明教学大纲

课程名称	文献检索			课程编号	4602c0014		
课程负责人	杨海燕			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	杨海燕、谢凌天等						
课程类别	选修课程			学时	16	学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	14	2					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
熟练使用信息数据库，掌握常用文献管理与计量软件，具备利用软件对文献进行归纳总结的能力							
教学内容及安排							
(1) 文献检索基本概念与技能（4 学时） 了解信息来源，熟练使用常见的信息载体、数据库、图书馆资源及其他来源；明确文献检索的目的，建立信息素养的基本逻辑框架；掌握文献检索的基本技巧。							
(2) 文献计量学（10 学时） 学习文献管理软件 Endnote 的使用；学习使用 Excel 对文献进行分析计量，了解 VOSviewer、Histcite 等软件对文献分析结果的可视化输出；学习思维导图工具的使用。							
(3) 小组汇报（2 学时） 选择课题进行文献检索、阅读和分析，并以 ppt 汇报的方法展示。							
考核方式	考查：平时考勤+作业 40%、期末汇报 60%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《文献信息检索与论文写作》，王细荣等，上海交通大学出版社 2017 2.《文献检索与运用》（第二版），花芳，北京高等教育精品教材						

《定量构效关系理论与方法》课程简明教学大纲

课程名称	定量构效关系理论与方法			课程编号		462025021	
课程负责人	杨滨			课程负责人 所在单位		环境学院	
教学团队成员	杨滨、史文俊等						
课程类别	选修课程			学时	32	学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	8					

课程定位、教学目的及要求、教学成效

本课程将比较系统的介绍定量构效关系（QSAR）研究的基本原理、研究方法及其在环境科学与工程中的应用。通过该课程学习，要求学生能够了解有害化学物质、化学品、化学污染物及环境暴露、危害与风险的基础概念，能够掌握 QSAR 的基本原理、QSAR 模型的构建方法以及 QSAR 模型的验证、表征与登记，能够运用分子模拟以及 QSAR 工具包、数据库与软件平台，能够了解 QSAR 面临的挑战与机遇。在课程学习过程中，将通过专题学习，并结合最新文献阅读和讨论，了解上述领域的最新学术动态，并能够从这些最新学术进展与自己的科研选题相关联。

教学内容及安排

第一章 有害化学物质的环境风险 2 学时
 1.1 有害化学物质、化学品与化学污染物
 1.2 化学品的环境暴露、危害性与风险性
 第二章 环境计算化学与预测毒理学概述 4 学时
 2.1 环境计算化学
 2.2 计算（预测）毒理学
 第三章 分子模拟基础 4 学时
 3.1 量子化学方法
 3.2 分子力学方法
 3.3 耦合量子化学/分子力学（QM/MM）方法
 第四章 QSAR 的基本原理 4 学时
 4.1 线性自由能关系
 4.2 QSAR 的广义表达
 4.3 QSAR 与 OECD 导则
 第五章 QSAR 模型的构建方法 4 学时
 5.1 数据集的获取及拆分
 5.2 分子结构描述符与拟预测变量关系的揭示
 第六章 QSAR 模型的验证、表征与登记 4 学时

6.1 模型验证与应用域 6.2 QSAR 的登记 第七章 QSAR 工具包、数据库与软件平台 4 学时 7.1 美国 EPA 开发的 EPI Suite 软件 7.2 OECD 开发的 QSAR 工具包 7.3 预测毒理学软件平台 第八章 有机物环境行为与毒理效应参数的 QSAR 模型 4 学时 8.1 化学品的环境吸附分配行为及其模拟预测 8.2 污染物环境转化行为的模拟预测 8.3 外源化学品的生物酶代谢转化及模拟预测 8.4 化学品的毒性通路及毒理效应的模拟预测 第九章 QSAR 面临的挑战与展望 2 学时	
考核方式	期末考试：100%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
	1. 《定量构效关系及研究方法》，王鹏，哈尔滨工业大学出版社，2011 2. Understanding the basics of QSAR for applications in pharmaceutical sciences and risk assessment. ROY, K., KAR, S., DAS, R.N., Academic Press, 2015 3. Theory guidance and applications on QSAR and REACH. Benfenati, E., The EC project ORCHESTRA, 2012

《高等环境化学》课程简明教学大纲

课程名称	高等环境化学			课程编号	462025022		
课程负责人	赵建亮			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	赵建亮、李晓敏、李会茹、陈长二、兰峥岗等						
课程类别	选修课程			学时	32	学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16	12		2		2	
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
人类生产生活相关的化学物质多种多样，化学物质在使用后进入环境，对环境生物和人体健康造成风险。因此，以环境化学的视野充分评估化学物质进入环境后的行为、归趋过程及风险是非常有必要的。通过这门课程，使学生了解化学物质的环境行为与归趋、理论计算与模拟技术，掌握最新的环境化学及风险评估技术。							
教学内容及安排							
(1) 高等环境化学与风险评估概述（2 学时）							
介绍本课程涵盖的内容，介绍环境中常见污染物的类型，污染物的结构与基本性质。							
(2) 污染物环境行为与归趋（16 学时）							
环境中金属类污染物的环境行为、归趋过程，相关的新方法和新技术；持久性有机污染物环境分配、迁移和转化机理，以及如 C14 同位素示踪等新技术、新方法。新型有机污染物的污染特征、迁移转化，相关新技术新方法。介绍污染物的生物有效性、生物富集、放大和生物转化，相关的新方法和新技术、学生实践。							
(3) 环境理论化学及应用（4 学时）							
介绍各种理论化学研究手段，包括量子化学、多尺度模拟、分子动力学、反应动力学，以及结合人工智能和机器学习技术，模拟污染物在环境中的反应、转化、降解等化学过程。							
(4) 污染物风险评估：技术与实践（10 学时）							
介绍化学污染物的风险评价发展情况，化学物质的人体健康风险评价概念与内容，化学物质的生态健康风险评价概念与内容，风险评价的数学实现方法及学生实践。							
考核方式	考查：平时考勤：10%，平时测验：10%，课程报告：30%,考试：50%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《环境化学》，王晓蓉、顾雪元等，科学出版社 2.《化学物质的风险评价》，胡建英等，科学出版社,2010 3.《化学物质环境风险评价原理、方法与实践》，王德高、王莹，科学出版社 4.《环境计算化学与毒理学》，陈景文、王中钰、傅志强，科学出版社，2018						

《环境毒理与健康风险》课程简明教学大纲

课程名称	环境毒理与健康风险			课程编号	4602c0019		
课程负责人	康园			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	康园、陈社军等						
课程类别	选修课程			学时	32	学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	12					

课程定位、教学目的及要求、教学成效

环境毒理学与生态风险是运用物理学、化学、医学和生命科学等多种学科的理论与方法，研究各种环境因素，特别是化学污染物对生命有机体包括人群的毒理损害作用及其规律，评估这些危害因素的生态与健康风险，为污染控制和环境风险管理提供理论和方法依据。学生应掌握环境毒理学基本原理、主要研究内容、解决的关键问题、研究方法及其发展趋势和最新进展；掌握污染物在环境中生物体内的转运和转化过程；掌握化学污染物的环境毒理学特征、测定与表征方法和毒性预测方法；掌握化学污染物剂量-效应关系及混合物联合毒性评估与分析方法；掌握现代组学技术在环境毒理学中的应用现状及基本研究流程；掌握人体健康和生态风险评估框架、主要内容及其评估方法。

教学内容及安排

1、环境毒理学发展趋势与挑战（2学时）

主要内容：毒理学起源；环境毒理学的产生和发展；毒理学与相关学科的交叉；毒理学在环境科学领域的意义；毒理学核心概念和思想；环境毒理学当前关注的热点问题；环境毒理学新概念(包括有害结局通路、效应导向分析等)；环境毒理学发展前瞻；课程框架设置解读。

2、污染物体内转运和生物转化（4学时）

主要内容：环境污染物吸收途径；生物富集和生物放大；生物可利用性与生物可给性；自溶解态和结合态；主要代谢位点；I相和II相反应；靶器官；生物活化；污染物外排和生物解；载体蛋白和离子通道。

3、毒性测试方法学（4学时）

主要内容：急性毒性测试；亚慢性和慢性毒性测试；毒性测试终点；模式生物；试验设计的关键要素；毒性测试中的伦理问题；行为学测试；免疫学测试；基于细胞学的体外替代模型测试；致突变和致癌效应；致畸效应和胚胎发育毒性；敏感生物指标的开发。

4、化学品的剂量-效应关系（4学时）

主要内容：剂量-效应关系类型；混合污染物的剂量-效应关系；描述剂量-效应关系的非线性函数；毒物兴奋效应；剂量-效应曲线模型(包括线性模型、拟线性化模型以及所有子集归并模型)；从拟合函数计算效应或浓度；剂量-效应曲线的置信区间；时间-效应关系；定量构效关系。

5、化学污染物及其毒理学特征（4学时）

主要内容：持久性有机物概念及典型毒性；受体(以芳烃受体为例)介导的毒性机制；内分泌

泌干扰物及其诱导的多类效应；重金属毒性；农药毒性；典型阻燃剂毒性；典型增塑剂毒性；典型气体污染物毒性；纳米和微塑料毒性；影响污染物毒性的因素。 6、化学混合物与联合毒性（4学时） 主要内容：联合毒性概念；联合毒性在环境科学中的重要意义；联合毒性类型与机制；混合物设计；加和参考模型(包括浓度加和、效应加和与效应相加模型)；混合污染物毒性评估(包括基于混合物拟合曲线剂量-效应曲线的比较、基于置信区间的组合指数、等效线图、经典联合作用指数等)。 7、毒理学与现代组学工具（4学时） 主要内容：组学概念的发生与发展；基因组和转录组；基因芯片和高通量测序技术；基因调控网络；蛋白组和代谢组(包括脂质组)；宏基因组和宏转录组；组学测试技术的进一步发展(包括非编码RNA、甲基化和单细胞测序等)；整合通路分析；组学研究的验证手段。 8、人类健康与生态风险评价（6学时） 主要内容：健康和生态风险评价概念与基本框架；生态风险评价的问题形成；环境流行病学与归因分析；暴露评价模型；参考剂量；不确定性因子；风险评价中的试验；定性和定量风险评价；风险的变异性和不确定性；人类健康与生态风险评价的整合；标准和基准；风险管理。	
考核方式	考查：课堂表现 30%+课程论文 70%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《环境毒理学》（第六版），孔志明，南京大学出版社，2017
	1.《环境毒理学》（第一版），David A. Wright, Pamela Welbourn.（朱琳 主译），高等教育出版社，2007

《环境光谱技术》课程简明教学大纲

课程名称	环境光谱技术			课程编号	462025008		
课程负责人	陈涛			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	陈涛、冯勇等						
课程类别	选修课程			学时	32	学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	26	3	3				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
了解光谱学在环境检测中的研究应用进展，熟悉光谱学基本原理，熟悉光或辐射的吸收与发射原理，了解激发光源与吸收、发射、散射光谱的形成机制，熟悉光谱的形状、轮廓、镜像特征，了解电子光谱、振动光谱、转动光谱。在理论上掌握原子发射光谱（AES）、原子吸收光谱（AAS）、分子发射光谱、紫外可见光吸收光谱、荧光光谱（AFS）等常用光谱仪器的使用方法，了解红外吸收光谱、激光拉曼光谱、等离子体发射光谱等仪器的原理及基本操作，掌握各光谱数据解析方法。了解增加实验数据稳定性的方法和手段，具备采用光谱仪器开展科学研究的基本运用能力。							
教学内容及安排							
课程讲授内容							
1. 光谱分析在环境检测中的应用（3 学时）							
2. 光谱概论（2 学时）							
3. 分子及原子光谱理论（3 学时）							
4. 吸收光谱与发射光谱基础（3 学时）							
5. 常用光谱仪器的原理及使用基础（3 学时）							
6. 拉曼、红外、等离子光谱仪器的原理及使用基础（3 学时）							
7. 光谱图谱解读及数据规范分析（3 学时）							
8. 仪器实操（3 学时）							
9. 光谱学的发展前景-联用技术（3 学时）							
课程组织研讨内容：（3 学时）							
聘请 1-2 名专业技术人员讲解实用实验分析技术							
实验分析内容：（3 学时）							
组织操作使用常见光谱实验仪器 2-3 台。							
考核方式	考查：考勤 30%+课程论文 70%						
使用教材	☐ 自编讲义 ☒ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《分析化学》（仪器分析部分）（第三版）（普通高等教育“十一五”国家级						

	规划教材)，曾泳淮，高等教育出版社，2010 年
参考书目	1.Principles of Instrumental Analysis,6th edition,Douglas A. Skoog,Thomson

《生物实验室安全》课程简明教学大纲

课程名称	生物实验室安全			课程编号		210240074	
课程负责人	刘素宁			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	刘素宁、廖绍安等						
课程类别	选修课程		学时	16		学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
《生物实验室安全》课程是生命科学相关专业的一门选修课程，旨在为学生提供生物实验室安全操作的理论知识与技能，培养学生在实验环境中的安全意识和风险防范能力，确保他们在未来的学习与科研工作中能安全、高效地进行实验操作。教学目的包括让学生熟悉生物实验室常见的安全风险，如生物危害、化学危险品、应急处理等，掌握正确的安全操作规程和应急处理措施。要求学生严格遵守实验室安全规章制度，熟练使用个人防护装备，规范操作实验仪器设备，学会正确处理实验废弃物。通过本课程的学习，学生能够将所学的安全知识应用到实际实验操作中，有效预防和减少实验室安全事故的发生。课程结束后，学生独立进行生物实验操作时，能够识别潜在的安全风险并采取相应的防范措施。在考核中，学生的理论知识成绩应达到合格标准，熟悉安全操作流程，确保自身和他人的安全。							
教学内容及安排							
第一节：实验室安全概论与消防安全（集中授课 4 学时）							
（1）实验室安全建设与管理							
（2）实验室消防安全							
第二节：实验室化学与生物安全（集中授课 4 学时）							
（1）实验室化学安全							
（2）实验室生物安全							
第三节：实验室仪器安全与特种设备管理（集中授课 4 学时）							
（1）实验室仪器种类与安全防范							
（2）实验室特种设备管理							
第四节：实验室安全事故应急准备与处置救援（集中授课 4 学时）							
（1）实验室安全事故应急准备							
（2）实验室安全事故处置救援							
考核方式	考查：出勤情况（50%），开卷考试（50%）						
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《实验室安全科学概论》（第一版），翁建、于沛主编，科学出版社，2024						
参考书目	1.《实验室安全科学概率》（第一版），翁建、于沛主编，科学出版社，2024						