

学位授权点培养方案 (2023 年版)

学位授予单位	名称：华南师范大学
	代码：10574

授权学科	名称：生态学
	代码：0713

授权级别	<input checked="" type="checkbox"/> 博士
	<input type="checkbox"/> 硕士

2023 年 12 月 28 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%。生态学拥有国家杰青、优青、国务院特殊津贴专家等多位人才计划入选者领衔的高水平师资队伍，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 UV-B 辐射增强、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，试图厘清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

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展，能够适应现代生态学及相关交叉学科领域的发展，满足国家经济、科技、教育发展，并能服务于国家生态文明建设、生态安全保障的高层次创新型人才。

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；热爱祖国，遵纪守法，品行端正，学风严谨，身心健康；具有较强的事业心和奉献精神，积极为社会主义现代化建设服务；

2. 掌握生态学坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识，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，至少熟练掌握一门外国语，能够用英语进行科技论文写作；具有在本学科及相关交叉学科领域独立从事基础性或应用性研究或独立承担专业技术工作的能力，在科学、产业或专业技术岗位上能做出创新性成果。

四、学制和在校学习年限

1. 硕博一体化培养模式。本校本学科和相关学科学生在校硕士研究生完成硕士阶段基本学习任务，通过博士生资格考核（硕士第四学期进行），可以硕博连读。硕博连读的基准学制为 6 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。

2. 普通博士生培养模式。已取得硕士学位，通过我校博士生资格考核者。博士基本学制为 4 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。

五、培养方式

1. 以导师指导为主，导师与指导小组相结合的方式培养。贯彻理论联系实际的原则，采用系统的理论学习与科学研究实践、文献阅读与专题讨论以及学术讲座等多种形式相结合的方式，注意因材施教，注重学生的学习自觉性、主动性和创造性的培养。

2. 根据博士生以开展和完成课题研究和学位论文为主的原则，博士生至少有三分之二时间完成学位论文。学位课程学习应在一年内完成。

3. 学生积极开展科学研究，参与各种学术活动，培养分析问题和解决问题的能力。博士生在学期间原则上须至少参加一次全国性或国际性的学术会议并交流学术论文（原则上需做会议报告或海报展示）。

六、学分要求与课程设置

1. 学分要求：博士生培养实行学分制，以课内学习满 16 学时（含考试）计 1 学分。普通博士生（硕士毕业后攻读博士）在攻读博士学位期间获得总学分不得少于 18 学分，其中课程学习不少于 13 学分，必修环节不少于 5 学分；硕博连读研究生在申请博士学位时，取得的总学分不低于 32 学分。另外，对于本、硕期间均未修习《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。

2. 课程设置：博士生课程按性质分为必修课和选修课。其中必修课包括公共必修课、学科基础课、方向必修课三类。选修课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

博士生公共必修课包括中国马克思主义与当代和专业外国语，

各为 2 学分，共计 4 学分。

②学科基础课

生态学一级学科共开设 1 门学科基础课程，生态学博士研究生必修此课程，总学分共计 2 学分。

③方向必修课

方向必修课指适用于某一培养方向专属的必修课程，每门课程计 2-3 学分。博士生需要根据自己的研究方向至少选择一门或多门方向必修课，总学分不少于 2 学分。

④选修课程

根据培养方向需要设置，每门课程计 1-2 学分。博士生需要根据自己的研究方向选修课程，选修课程总学分不少于 5 学分。

七、必修环节

博士生的必修环节主要包括文献研读、学术报告、中期考核、科研训练、教学与社会实践，总学分为 5 学分。

1. 文献研读（必修，1 学分）

博士生应完成本学科及指导老师指定的经典必读书目和重要专业学术期刊的研读。导师负责博士生文献研读的指导、检查与考核；原则上在博士研究生开题之前应完成至少 100 篇本领域论文的研读，并提交文献综述；达到规定要求者，计 1 学分。

2. 学术报告（必修，1 学分）

博士生应参与 15 次以上的学术讲座、学术论坛、课题组研究进展报告会等，并至少参加 1 次国内外学术会议，并做口头或海报报告。导师和学院研工办负责督导，达到规定要求者，计 1 学分。

3. 中期考核（必修，1 学分）

博士学位论文的中期考核是博士研究生培养的必要环节，中期

考核主要包括研究生思想政治表现、课程以及必修环节的完成情况、论文开题报告和研究课题进展、身心状况等。中期考核的具体时间、方式、要求及组织等见《华南师范大学生命科学学院和环境学院生态学一级学科博士研究生中期考核实施细则》，其中开题报告是中期考核的重要内容。中期考核的时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，在博士培养阶段的第五学期结束前完成（原则上安排在第四学期末，具体时间由学科指导组确定。硕博连读研究生可在博士阶段的第三学期内进行）；中期考核过程由博士生所在研究方向学科导师组共同商讨组织，博士学位论文的中期考核报告评审小组由本学科及相关学科的副高及以上职称的专家组成，人数不少于 5 人，其中博导人数大于等于 3 人；达到或超过三分之二的评审专家同意通过的方可通过；中期考核不通过的博士研究生可以申请在下一学期重新进行中期考核。中期考核通过者，方可进入论文写作阶段，中期考核通过计 1 学分。

4. 科研训练（必修，1 学分）

博士生应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。导师负责博士生科研训练考核，考核合格者，计 1 学分。

5. 教学与社会实践（必修，1 学分）

博士生至少应承担 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、挂职锻炼或参与技术服务、科技咨询等社会实践服务至少 1 个月。课程助教与社会实践由培养单位和导师协同考核，考核合格者，计 1 学分。

八、毕业要求和标准

学术博士应修满规定的学分要求（具体见第六条博士学分要

求), 通过开题报告和中期考核, 系统地完成一项课题研究, 具备论文督导组认可的研究能力和水平, 在导师或指导小组的指导下取得创新性研究成果并独立完成毕业论文, 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, 发放博士研究生毕业证书。具体毕业要求以学校及各学院二级学位评定委员会制订的管理规定为准。

九、学位论文

博士学位论文应该具有一定的创新性、较好的理论意义或实际应用价值, 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, 具有独立从事生态学相关领域科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。学位论文原则上应使用中文撰写, 并附有中英文的论文摘要、关键词, 学位论文应遵守学术道德规范。博士论文全部由研究生院统一送外审, 所有专家同意答辩方可进行学位论文答辩。

十、其他规定

1. 本培养方案从 2022 级开始正式实施。

2. 生态学博士毕业答辩和学位授予具体要求以各学院二级学位评定委员会制订的管理规定为准, 一般应满足以下其中一项要求方可申请博士学位:

(1). 在读期间需至少发表一篇华南师范大学为第一作者单位与学位论文内容相关的高水论文(或有正式接收函), 其论文需满足以下条件之一:

- a. 学生排名为第一的, 论文需 T 类及以上级论文。
- b. 学生排名为第二的, 论文需中科院分区大类一区论文。
- c. 学生排名为前五的, 论文需为国际知名的顶级杂志(由学院学

术委员会认定)。

(2). 在读期间至少获得署名第一或第二的授权国家发明专利 1 项或部门审定的动植物新品种权 1 项。

(3). 获国家级科技奖项 1 项 (一等奖排名前 10, 二等奖排名前 6, 内容与博士学位论文有关)。

(4). 获省部级科技奖项 1 项 (一等奖排名前 5, 二等奖排名前 3, 内容与博士学位论文有关)。(注意: 上述科研成果界定依据学校相关部门的有关规定执行)。

(5). 所撰写的论文送审专家意见全部为优秀。

3. 本培养方案其它未尽之规定或异议之处由各学院学术分委会讨论决定。

课程设置

类别	课程名称	学分	学时	开课学期	考核方式
公共必修课	中国马克思主义与当代 Chinese Marxism and the Contemporary Age	2	32	1	考试
	专业外国语 Specialized Foreign Language	2	32	1-2	考查
学科基础课	生态学研究方法 Research Methods in Ecology	2	32	1-2	考查
方向必修课	高级生态学 Advanced Ecology	2	32	1-2	考查
	生态基因组学 Ecogenomics	2	32	1-2	考查
	生态毒理学实验方法与技术 Methods and Techniques of Ecotoxicology	3	48	1	考查
	分子生物学及组学技术 Techniques of Molecular Biology and Omics	3	48	1	考查
选修课程	微生物生态学 Microbial Ecology	2	32	1-2	考查
	可持续生态学 Sustainable Ecology	2	32	1-2	考查
	高级水生生物学 Advanced Aquatic Biology	2	32	1-2	考试
	群落生态学 Community Ecology	2	32	1-2	考查
	环境毒理学 Environmental Toxicology	2	32	1-2	考查
	环境生态前沿研究 Frontiers in Environmental Ecology	2	32	1	考试
	数据挖掘与实验设计 Data Mining and Design of Experiment	2	32	1	考查
	环境样品前处理技术 Sample Pre-treatment Technique	2	32	1	考查
必修环节	文献研读 Literature Study	1	/	/	考查

	学术报告 Academic Research Report	1	/	/	考查
	中期考核 Interim Evaluation	1	/	/	考查
	科研训练 Research Training	1	/	/	考查
	教学与社会实践 Teaching and Social 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	必读
4	《生态学报》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	必读
5	《生物多样性》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	必读
6	《应用生态学报》	中国科技出版传媒股份有限公司	期刊	必读
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</i>	Wiley	期刊	选读

	<i>Environment</i>			
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

《专业外国语》课程简明教学大纲

课程名称	专业外国语			课程编号	2101g0002		
课程负责人	余小强			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	余小强、王璋						
课程类别	公共必修课			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
	32						
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>在介绍英语科技论文的结构、特点和一般规范的基础上，详细介绍英文论文的题目、摘要、前言、材料与方法、结果（图、图示和表格）、讨论、致谢及参考文献等各部分的写作内容、要求、规范、常见错误和写作技巧；解析不同专业领域的代表性论文；归纳出英文科技论文各部分写作的一般模式和常用语句；介绍英文论文中参考文献等选择和引用、关键词的选择、论文署名与致谢等的规范和要求；介绍论文整体计划、写作过程、编辑与修改、投稿刊物的选择、投稿与审稿过程、解答和应对编审提出的问题等。使学生较系统地掌握英语科技论文的写作计划制定、论文的写作和论文发表等全过程，能利用已有的基础英语和专业英语知识，写出基本符合规范的英语科技论文。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>理论讲授课 32 学时</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 英语论文的结构特点、题目、署各单位与摘要的写作（4 学时） 2. 引言、材料与方法和结果部分、讨论部分、致谢和参考文献（4 学时） 图、图示和表格及数据处理（4 学时） 3. 论文的设计、写作、编辑、主要语句、投稿和发表（4 学时） 4. 科技论文的语法特点、常见问题，写作技巧（4 学时） 5. 范文解析（Nature, Science, Cell, PNAS 等）（12 学时） <p>作业：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 给出 3 篇英文研究论文摘要，详细分析摘要的写作结构、语法和内容等特点，并将其翻译成中文。 2) 给出 2 个图或表，用英文描述其所代表的含义，巩固结果部分的描述。 3) 找出各自领域 1 篇英文研究论文，阅读并讲解其主要内容。 4) 找出各自领域的 1 篇中文研究论文，将其翻译成英文。 							
考核方式	考查：完整的英语论文翻译与写作						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	各专业刊物最新发表的研究论文						

《专业外国语》课程简明教学大纲

课程名称	专业外国语 Specialized Foreign Language			课程编号	4601g0002		
课程负责人	华佩			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	杨海燕						
课程类别	公共必修课			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
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
<p>本课程拟从听、说、读、写四个方面安排课时。</p> <p>1) 听力能力：帮助学生听懂正常语速的专业英文学术报告。</p> <p>2) 阅读能力：提高英文科技论文阅读速度及理解能力。</p> <p>3) 写作能力：深入解析中英文科技论文写作技巧与规范，了解论文投稿的流程与评审机制。</p> <p>4) 口语能力：提高学术报告演讲能力。与此同时，熟练使用主要数据库进行文献检索，掌握常用文献管理软件，使其具备利用软件对文献内容进行归纳总结的能力。</p>							
教学内容及安排							
<p>(1) 英文学术报告听力练习</p> <p>分别选择生态学、环境科学与工程和分析化学学科的四段学术报告，进行听力练习并讨论报告内容。</p> <p>(2) 英文论文阅读能力</p> <p>通过阅读实例分别解析摘要、引言、材料与方法、结论和结果。分析科技论文结构。</p> <p>(3) 英文写作规范与技巧</p> <p>解析中英文专业科技论文的写作要素，理清论文写作的逻辑结构，规范语言表达、强化图表绘制技巧。通过阅读实例分别解析摘要、引言、材料与方法、结论和结果。分析科技论文结构。介绍投稿的基本流程、同行评审机制、接收或拒稿后的处理流程。</p> <p>(4) 学术报告</p> <p>学术报告 PPT 的制作与演讲；海报的制作；如何有效参加学术会议。</p>							
考核方式	<p>考查（课程设计）：</p> <p>1) 研究方向相关的英文文献综述论文一篇；</p> <p>2) 课堂演讲 PPT 或 Poster 展示</p>						
使用教材	<p><input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 其他公开出版教材</p> <p>（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）</p>						
参考书目	无指定教材						

《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	2101a0009		
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	赵亮、赵鑫峰、何良英、石义静、李晓敏、刘有胜						
课程类别	学科基础课	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
	32						
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>教学目的及要求</p> <p>一、教学目的</p> <p>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。</p> <p>二、教学要求</p> <p>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。</p> <p>2. 本门课程为生态学专业研究生的必修课，是水生生物学和水产养殖学专业研究生的选修课。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>第一章 生态学研究方法概述 4 学时</p> <p>1.1 生态学的基本概念</p> <p>1.2 生态学的科学属性</p> <p>1.3 生态学研究的发展趋势与热点问题</p> <p>1.4 生态学研究方法</p> <p>第二章 生物种群的研究方法 6 学时</p> <p>2.1 种群的基本特征</p> <p>2.2 生物钟的变异与进化</p> <p>2.3 种群生活史的基本模型与静态生态表的编制</p> <p>2.4 种内与种间关系</p> <p>2.5 案例分析</p> <p>第三章 生态群落的研究方法 6 学时</p> <p>3.1 群落的组成与结构</p> <p>3.2 群落的动态及其研究方法</p> <p>3.3 群落分类与排序的研究方法</p> <p>3.4 案例分析</p> <p>第四章 进化生态学的研究方法 4 学时</p> <p>4.1 进化生态学的定义</p> <p>4.2 生物变异与遗传多样性的研究方法</p> <p>4.3 生态分化和物种形成</p>							

<p>4.4 生态系统的演化与协同进化</p> <p>4.5 案例分析</p> <p>第五章 生物多样性及多样性保护 4 学时</p> <p>5.1 生物多样性的调查</p> <p>5.2 生物多样性的保护</p> <p>5.3 生物多样性评估与监测</p> <p>5.4 生物多样性可持续利用的技术</p> <p>5.5 案例分析</p> <p>第六章 生态系统的系统分析方法 4 学时</p> <p>6.1 生态系统概述</p> <p>6.2 生态系统的能量流动研究方法</p> <p>6.3 生态系统的物质循环研究方法</p> <p>6.4 生态系统的信息传递研究方法</p> <p>6.5 案例分析</p> <p>第七章 应用生态学研究方法 4 学时</p> <p>7.1 全球主要生态环境问题</p> <p>7.2 生态系统服务与生态系统管理</p> <p>7.3 案例分析</p>	
考核方式	考查：结合研究生本身的硕士论文题目，写一篇系统全面的综述，并为开展硕士论文研究作好文献调研、研究思路、研究方法等的准备。
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	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。

《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	2101b0012		
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	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
	24		8				
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>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动、植物与环境因子的互动。</p> <p>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. 本课程为生态学专业研究生的必修课。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>第一讲：生态学的含义、研究方法和研究趋势（4学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>第四讲：植物与水分（4学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>第五讲：植物与矿质养分（营养元素、重金属、盐碱等）（4学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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； 							

<p>4. 相关文献的阅读与解析。</p> <p>第六讲：植物的生命周期：环境影响和适应性（4 学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>第七讲：植物间以及植物与微生物之间的互作（4 学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>第八讲：植物对全球变化（增温、CO₂ 上升、辐射增强）的生理生态响应（4 学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 植物对全球增温的生理生态响应； 2. 植物对大气 CO₂ 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	考查：结合研究生的研究方向，撰写一篇综述性论文。
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	《植物生理生态学》，蒋高明主编，高等教育出版社 Plant Cell and Environment Plant Ecology Journal of Experimental Botany Plant and Cell Physiology

《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	2101b0013			
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	易歆竹、贾璞、梁洁良、赵鑫峰、陈梦云、李春连						
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
	12	12	8				
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>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。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生态基因组学：当生态学遇到基因组学（4 学时） <ol style="list-style-type: none"> 1.1. 什么是生态基因组学 1.2. 生态学的发展趋势 1.3. 生态基因组学的形成过程 1.4. 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（4 学时） <ol style="list-style-type: none"> 2.1. 二代测序技术介绍 2.2. 三代测序技术介绍 2.3. 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（4 学时） <ol style="list-style-type: none"> 3.1. 高通量测序数据的质控分析 3.2. 遗传变异的识别 3.3. 非模式生物基因组的拼接 3.4. 非模式生物中基因识别的方法 3.5. 系统发育树构建 4. 微生物生态功能基因检测方法（4 学时） <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 功能基因的分子检测方法 4.2. 碳循环功能基因的分子检测 4.3. 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（4 学时） <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 生物对环境胁迫的响应与适应 5.2. 温度胁迫适应的生态基因组学 5.3. 低氧胁迫适应的生态基因组学 5.4. 全球变化/全球变暖的生态基因组学 5.5. 环境胁迫的表观遗传：表观基因组学 							

6. 生态免疫学（4 学时） 6.1. 物种免疫系统多样性 6.2. 生态因子对免疫系统的影响 6.3. 宿主免疫防御策略的生态适应性 6.4. 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（4 学时） 7.1. 全基因组已被揭示的主要动物类群及基因组大小的演化 7.2. 动物物种形成的特点和机制 7.3. 植物的适应性 7.4. 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（4 学时） 8.1. 宏基因组学的诞生 8.2. 宏基因组学技术在人体微生态研究中的应用 8.3. 人体微生物组和肠道菌群研究实例 8.4. 宏基因组学技术研究环境胁迫生态学效应 8.5. 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	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	《生态基因组学》，康乐，科学出版社，2019，第一版。

《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	4601b0002		
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	陈红星、史文俊						
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					
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>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。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <ol style="list-style-type: none"> 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：实验设计						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 						

《分子生物学及组学技术》课程简明教学大纲

课程名称	分子生物学及组学技术			课程编号	4601b0003		
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						
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	6	18				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
<p>1. 了解并掌握分子生物学中所涉及的基本概念、基本特征、基本原理。</p> <p>2. 了解并掌握分子生物学相关的研究方法。</p> <p>3. 了解并掌握组学技术的研究前沿及其在生态学和环境科学中的应用。</p>							
教学内容及安排							
<ol style="list-style-type: none"> 1. 绪论 1 学时 2. 分子生物学基础理论知识 2 学时 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 生物大分子的结构和功能 2.2 遗传信息的复制与表达（DNA 复制、RNA 转录及剪接、蛋白质翻译及其修饰） 3. 分子生物研究技术理论及其应用 12 学时 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 基因工程技术原理 3.2 DNA 序列测定 3.3 核酸分子杂交 3.4 核酸的体外扩增 3.5 污染体系及生物处理体系中的微生物 4. 组学技术及其应用 15 学时 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 基因组学 4.2 蛋白质组学 4.3 转录组学 4.4 代谢组学 5. 实验 18 学时 <ol style="list-style-type: none"> 5.1 环境样品采集与前处理、细菌培养、传代与无菌操作 5.2 环境样品总 DNA 提取、细菌基因组提取与质控 5.3 定量 PCR、定性 PCR、琼脂糖凝胶电泳 5.4 生信分析上机基本操作：引物设计、菌种鉴定 NCBI blast、16S 测序等 							

考核方式	考查：课程论文
使用教材	<input type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input checked="" type="checkbox"/> 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) 《现代分子生物学》，朱玉贤主编，高等教育出版社, 2019, 第五版。
参考书目	《精编分子生物学实验指南》，F. 奥斯泊等，科学出版社，2008 年，第五版。 《分子克隆实验指南》 主编：M. R 格林，J. 萨姆布鲁克；科学出版社；2017 年 3 月，第四版。

《微生物生态学》课程简明教学大纲

课程名称	微生物生态学		课程编号	2101c0019			
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	梁洁良、贾璞						
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				
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>通过本课程的学习，掌握生态学的基本内容和原理，尤其是生态学意识的培养和用生态学基本理论分析问题和解决问题。了解生态学的发展趋势。</p> <p>掌握生态因子的变化规律、生态因子对生物的作用及生物适应方式，生态因子作用方式、高斯原理，种群时空变化、种群增长曲线，群落演替。生态系统能流、物流，生态效率。生态系统类型。应用生态部分：通过 2—3 次专题讲座和课堂讨论的方式探讨当前的热点生态学问题。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>章或节 主要内容 学时安排</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生态学概念、特点、研究内容、热点、学习方法等（1 学时） 2. 生物与环境：光、温、水、气、土壤等环境因子对生物的作用和生物适应（2 学时） 3. 种群：种群特征、种群数量变化、种群生活史、种内和种间关系（2 学时） 4. 群落：群落的组成与结构、动态、演替（4 学时） 5. 生态系统（2 学时） 6. 生态系统的功能：能流、物流和信息流（4 学时） 7. 生态系统类型之陆地生态系统（2 学时） 8. 生物多样性专题，课堂讨论（5 学时） 9. 海洋生态环境及生物学监测，课堂讨论（5 学时） 10. 用生态学的眼光看你身边事物，课堂讨论（5 学时） 							
考核方式	<p>考查：查阅近 3—5 年内的文献，以近 3 年的文献为主，完成 1 篇文献综述。体现作者对文献的梳理能力、分析能力和对研究领域动态的了解</p>						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 其他公开出版教材						
	<p>（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）</p>						
参考书目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 焦念志等，2016. 海洋微型生物生态学. 北京:科学出版社。 2. 李冠国，范振刚，2003. 海洋生态学. 北京:高等教育出版社。 3. 盛连喜，冯江，王妮. 环境生态学导论，北京:高等教育出版社。 4. 卢升高，2010. 环境生态学，杭州:浙江大学出版社。 5. 孙儒泳等，1993. 普通生态学. 北京:高等教育出版社。 6. Peter Castro, Michael E. Huber 著，茅云翔等译. 2011. 海洋生物学(第 						

	6 版)。北京：北京大学出版社。
--	------------------

	7. 张培军, 2009. 海洋生物学, 济南：山东教育出版社。
--	----------------------------------

《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	2101c0020 4601c0005		
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、何杰坤						
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				
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>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。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p style="text-align: center;">第一章 绪论（2学时）</p> <p>一、环境与环境科学 二、环境问题的发生和发展</p> <p style="text-align: center;">第二章 环境污染与生物（10学时）</p> <p>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</p> <p>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</p> <p style="text-align: center;">第三章 环境污染的生物监测与评价（10学时）</p> <p>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</p> <p style="text-align: center;">第四章 环境污染的生物治理（10学时）</p> <p>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</p>							

(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	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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 何强 井文涌等编著 环境学导论 清华大学出版社 1994。 2 张志杰 张维平 编著 环境污染生物监测与评价 中国环境科学出版社 1991。 3 耿安朝 张洪林编 废水生物处理发展与实践 东北大学出版社 1997 4 孔繁翔主编 环境生物学 高等教育出版社 2000。 5 孙铁珩，周启星等主编，污染生态学，科学出版社，2001。

《高级水生生物学》课程简明教学大纲

课程名称	高级水生生物学			课程编号	2101c0021		
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						
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							
教学目的及要求							
<ol style="list-style-type: none"> 1、了解水环境的重要理化属性和环境特征； 2、了解水生生物的重要类群和主要研究方法 3、了解重要生物类群的种群特征、群落特征； 4、了解水生生态系统的相互联系环节和驱动方式； 5、了解水环境的现状以及应用水生生物学的趋势、特点； 							
教学内容及安排							
<ol style="list-style-type: none"> 1、水环境的主要特征和理化属性；（1 学时） 2、种群生态；（1 学时） 3、群落生态；（1 学时） 4、生态系统；（1 学时） 5、水体生物生产力；（1 学时） 6、水细菌生态；（1 学时） 7、浮游植物；（1 学时） 8、浮游动物；（1 学时） 9、大型水生植物；（1 学时） 10、底栖动物；（1 学时） 11、周从生物；（1 学时） 12、鱼类；（1 学时） 13、水污染生物学问题；（1 学时） 14、渔业生物学问题；（1 学时） 15、水生生物资源与保护；（1 学时） 16、数学在水生生物学中的应用；（1 学时） 							
实地调研（16 学时）							
考核方式	考试：笔试（70%）+平时成绩（30%）						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	刘健康 《高级水生生物学》 科学出版社 2008。						

《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	2101c0022		
课程负责人	彭长连			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	彭长连						
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							
<p>一、教学目的</p> <p>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。</p> <p>二、教学要求</p> <p>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。</p> <p>2. 本门课程为生态学专业研究生的选修课，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。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>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）</p> <p>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）</p> <p>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）</p> <p>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）（6 学时）</p> <p>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）（6 学时）</p> <p>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）（4 学时）</p> <p>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）（4 学时）</p>							
考核方式	考查：结合研究生本身的硕士论文题目，写一篇系统全面的综述，并为开展硕士论文研究作好文献调研、研究思路、研究方法等的准备。						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	植物群落学, 王伯荪, 高等教育出版社: 中国 北京
------	----------------------------

《环境毒理学》课程简明教学大纲

课程名称	环境毒理学		课程编号	2101c0023			
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、赵俊、王宇涛						
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					
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>一、教学目的</p> <p>环境毒理学是近几十年发展起来的一门交叉学科，是利用毒理学方法研究环境污染物，特别是化学污染物对包括人体在内的生物有机体的损害作用及其机理的科学，为制定环境卫生标准做好环境生态保护工作提供科学依据，是环境医学的一个组成部分，也是毒理学的一个分支。</p> <p>本课程的目的是使学生在熟悉环境毒理学基本概念和基本理论的前提下，能根据实验目的与要求自行设计实验，掌握常见环境污染物的毒性作用和机制，并对环境毒理学的前沿研究动态有所了解。</p> <p>二、教学要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 本门课程为生理学、动物学和神经生物学专业研究生的选修课。 							
<p>教学内容及安排</p> <p>共 8 个章节，每个章节 4 学时：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 绪论：环境毒理学的概念、研究对象、任务、研究方法概论，包括染毒方式、暴露时间、三致效应以及行为学实验 2. 毒性机制研究中的生物标志 3. 外源化学物的代谢活化与生物大分子的共价结合 4. DNA 损伤与致突变作用环境内分泌干扰物 5. 环境表观遗传学 6. 自由基与氧化应激 7. 讲座一：分子毒理学的研究方法及其进展 8. 讲座二：多环芳烃污染物(或双酚 A)与人群健康的研究进展 							
考核方式	考查：结合研究生本身的硕士论文题目，写一篇系统全面的综述，并为开展硕士论文研究作好文献调研、研究思路、研究方法等的准备。						
使用教材	<input type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input checked="" type="checkbox"/> 其他公开出版教材 孔志明，《环境毒理学》，南京大学出版社，2006。						
参考书目	庄志雄，何云：《机制毒理学》，科学出版社，2021。						

《环境毒理学》课程简明教学大纲

课程名称	环境毒理学 Environmental Toxicology			课程编号	1901c0010		
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	环境学院教师						
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
	0	4	0	20	0	8	0
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>了解环境毒物从分子水平到生态系统水平对环境的影响，掌握环境毒理学的研究方法，深刻理解有毒物质的环境暴露及生物效应，深刻理解环境污染物的生物标志物的意义及寻找生物标志物的方法，掌握环境风险评价的方法。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 毒物吸收的途径和动力学原理，2 学时 2. 方法论研究（生物学指标的基本概念和原理、对潜在有毒物质的耐受性和抗性、生物学尺度，生物标志物的研究、环境毒理学模型的建立。）6 学时 3. 影响毒性的因素，6 学时。 4. 金属与其他无机物的毒性效应，6 学时。 5. 有机化合物的毒性效应，6 学时。 6. 风险评价，6 学时。 							
考核方式	考查：论文						
使用教材	<input type="checkbox"/> 自编讲义 <input checked="" type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input checked="" type="checkbox"/> 其他公开出版教材						
	孔志明. 环境毒理学. 南京大学出版社, 2017, 第六版						
参考书目	David A. Wright, Pamela Welbourn, 朱琳(译). 环境毒理学. 高等教育出版社, 2007, 第一版。						

《环境生态前沿研究》课程简明教学大纲

课程名称	环境生态前沿研究			课程编号	4601c0006		
课程负责人	陈社军			课程负责人 所在单位	环境学院		
教学团队成员	陈社军、谢凌天						
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
	30	2					
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>人类活动产生了多种多样的化学物质，化学物质进入环境，对环境生态以及人体的健康造成影响。认识环境中的污染物以及生态毒理效应是十分必要的。环境科学主要围绕环境中的有机污染物，特别是新型有机污染物，包括污染物的环境来源分析、环境行为与归趋、生物富集等。生态科学围绕污染物对生态系统功能完整性的影响，课程聚焦不同生物学水平上，污染物对生物毒性效应及生物对污染物响应及适应过程等。通过本课程的学习，学生掌握环境与生态科学的基本知识，拓展在本领域的研究视野，了解环境与生态科学的前沿问题，为开展的研究工作打下基础。同时，课程的开设与习主席提出的以绿色为基调的生态文明思想相契合，有助于学生树立以人为本、人与自然和谐为核心的生态理念和以绿色为导向的生态发展观。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 环境科学前沿概述（1 学时）（陈社军） 综合介绍本课程涵盖的内容，讲述环境中污染物研究的现状和趋势。 2. 环境中的持久性有机污染物（4 学时）（陈社军） 3. 环境中的新型污染物及科学前沿问题（2 学时）（陈社军） 4. 抗生素及抗生素耐药基因（3 学时）（陈社军） 5. 环境中的微塑料（2 学时）（陈社军） 6. 生物炭及环境纳米颗粒（2 学时）（陈社军） 7. 环境同位素技术（2 学时）（陈社军） 8. 污染物的组织分布，亚细胞分布及生物转化（谢凌天）（2 学时） 9. 环境 DNA 及应用（谢凌天）（3 学时） 10. 孕激素对鱼类的影响（谢凌天）（2 学时） 11. 有害结局路径(AOP)（谢凌天）（2 学时） 12. 硒与砷的形态及毒性效应（谢凌天）（3 学时） 13. 微塑料生态效应研究进展（谢凌天）（2 学时） 14. 二噁英类化合物毒性效应及机制（谢凌天）（2 学时） 							
考核方式	考试						
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	国内外最新发表的高水平期刊论文。					

《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	4601c0007		
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	应光国、刘思思						
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
	18	6	6	1	0	1	0
<p>课程定位、教学目的及要求、教学成效</p> <p>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；</p> <p>课程目的：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 了解科学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，并将科学； 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 SPSS, 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，从实验数据挖掘潜在科学规律的能力。 <p>课程要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>教学成效：</p> <p>通过前期调研和课程教学过程了解学生们的需求，及时更新教学内容和方式，并总结教学过程经验，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。</p>							
<p>教学内容及安排</p> <p>第一章 引言（2学时）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 							

<p>1.4 实验设计概述</p> <p>1.5 课程主要软件介绍 (SPSS, Minitab, Origin 或 Python)</p> <p>第二章 数理统计方法的软件实现(Minitab/Python) (10 学时)</p> <p>2.1 统计学基本概念: 样本、统计量、抽样分布, 点估计、估计量的评价准则</p> <p>2.2 数据分布及类型</p> <p>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;</p> <p>2.3 方差分析: 单因素试验方差分析、双因素试验方差分析</p> <p>第三章 数据挖掘与展示 (SPSS, Minitab, Origin) (10 学时)</p> <p>3.1 误差理论与测定结果表达 真值与均值、误差及来源、数据的精准度、误差统计检验、有效数字和误差传递</p> <p>3.2 数据的图表展示 散点图、直方图、条形图、箱线图、饼图、帕拉图、矩阵图、等值线图、三维图等</p> <p>3.3 数据的规律和关系分析 相关、回归、聚类、降维</p> <p>第四章 试验设计方法与应用 (Minitab) (9 学时)</p> <p>4.1 实验设计概述: 基本概念、方法、原则</p> <p>4.2 简单比较实验: 单样本与特定值、两样本、配对样本比较等</p> <p>4.3 正交实验设计</p> <p>4.4 因子试验设计: 全因子、部分因子</p> <p>4.5 其他实验设计</p> <p>第五章 大数据时代数据挖掘简介 (1 学时)</p> <p>5.1 大数据</p> <p>5.2 数据挖掘</p>	
考核方式	考查: 平时课堂出勤、互动 (10%)、测试和作业 (60%) + 期末考查 (30%)
使用教材	<input checked="" type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input type="checkbox"/> 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	<p>1. 管玉峰. 数理统计基础与应用, 暨南大学出版社, 2018.</p> <p>2. 杜强, 贾丽艳. SPSS 统计分析从入门到精通, 人民邮电出版社, 2014.</p> <p>3. 李云雁, 胡传荣. 试验设计与数据处理 (第 3 版), 化工出版社, 2017;</p> <p>4. 孙培勤, 孙绍晖. 实验设计数据处理与计算机模拟, 中国石化出版社, 2018.</p> <p>5. Douglas C. Montgomery. Design and Analysis of Experiments (6th edition), 人民邮电出版社, 2008.</p> <p>6. 李志辉, 李欣. Minitab 统计分析方法及应用 (第 2 版), 电子工业出版社, 2017;</p> <p>7. 马逢时, 周暉, 刘传冰. 六西格玛管理统计指南: MINITAB 使用指导 (第 3 版), 中国人民大学出版社, 2018.</p>

《环境样品前处理技术》课程简明教学大纲

课程名称	环境样品前处理技术			课程编号	4601c0008		
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、李会茹、管玉峰						
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
	18	4	10				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
1) 课程定位							
<p>样品前处理对于环境污染研究过程中污染物测定结果的准确性和质量控制具有至关重要的作用。本课程拟系统介绍当前国际上各种先进样品前处理技术的发展现状和应用场景，包括目前应用广泛或具有良好发展前景的固相萃取、固相微萃取、微波萃取、吹扫捕集和膜萃取等新技术以及典型有毒有害化学品多氯联苯、多环芳烃、个人护理品与药物、全氟化合物等的前处理方法和技术，为环境科学与工程、生态学和分析化学研究方向的研究生从事科学研究中的环境样品分析方法研究、分析检测技术提供参考。</p>							
2) 教学目的、要求及成效							
<p>本课程将系统介绍当前国际上各种先进样品前处理技术的发展现状和应用场景，包括目前应用广泛或具有良好发展前景的固相萃取、固相微萃取、微波萃取、吹扫捕集和膜萃取等新技术以及典型有毒有害化学品多氯联苯、多环芳烃、个人护理品与药物、全氟化合物等的前处理方法和技术，为环境科学与工程、生态学和分析化学研究方向的研究生从事科学研究中的环境样品分析方法研究、分析检测技术提供参考。</p>							
教学内容及安排							
<p>(1) 环境样品前处理技术绪论 (2 学时)</p> <p style="padding-left: 20px;">样品采集前的准备、水样、沉积物、大气样品和生物样品的采集方法；</p> <p>(2) 固相萃取技术 (4 学时)</p> <p style="padding-left: 20px;">固相萃取的原理和特点、步骤和吸附剂、萃取方法开发、金属离子的固相萃取；</p> <p>(3) 固相微萃取技术 (2 学时)</p> <p style="padding-left: 20px;">固相微萃取激素概况、纤维 SPME 理论、技术发展和应用、毛细管固相微萃取技术、固相微萃取技术的优势和不足；</p> <p>(4) 膜分离技术 (2 学时)</p> <p style="padding-left: 20px;">膜分离过程、膜分离在分析化学中的应用、连续流动液膜萃取、微孔膜液-液萃取、聚合物膜萃取；</p> <p>(5) 低温吹扫捕集及相关技术 (2 学时)</p> <p style="padding-left: 20px;">低温吹扫捕集技术的工作原理及仪器介绍、在挥发性有机化合物分析中的应用；</p>							

<p>(6) 微波消解和微波辅助萃取技术 (2 学时)</p> <p>微波消解和微波辅助萃取的作用机理和装置、微波消解和微波辅助萃取的影响因素、微波技术在环境样品和生物样品前处理中的应用;</p> <p>(7) 超临界流体萃取技术 (2 学时)</p> <p>超临界流体萃取技术概述、基本原理和影响因素、超临界萃取的理论模型、提高超临界萃取效率的方法、超临界流体萃取的收集技术、超临界萃取技术在农药、多环芳烃和金属及形态分析中的应用;</p> <p>(8) 常见毒害污染物的前处理技术介绍 (16 学时)</p> <p>金属样品的前处理技术、多氯联苯和多环芳烃样品的前处理技术、常用农药的前处理技术、抗生素、激素等个人护理品类化学物的前处理技术、全氟化合物的前处理技术等。</p>	
考核方式	考查: 平时考勤: 20%, 课程报告 80%
使用教材	<input type="checkbox"/> 自编讲义 <input type="checkbox"/> 已出版的自编教材 <input checked="" type="checkbox"/> 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. 环境样品前处理技术 (第二版), 2016, 化学工业出版社。
参考书目	环境样品前处理技术 (第二版), 2016, 化学工业出版社。