**《生态修复工程设计》实习/实训课程教学大纲**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | 生态修复工程设计 | | | | | | | | |
| **课程英文名** |  | | | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 08114135 | **课程学分** | | 1 | **周（学时）** | | | 1周（20学时） | |
| **课程类别** | □专业认知实习  □专业见习  ■工程实训  □毕业实习  □其他 | **课程性质** | | ■必修  □选修  □其他 | **课程形态** | | | □线上  □线下  □线上线下混合式  □社会实践  ■虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 □课程作品 □汇报展示 ■报告  ■课堂表现 □阶段性测试 □平时作业 □其他（可多选） | | | | | | | | |
| **开课学院** | 绿色智慧环境学院 | | **开课**  **系(教研室)** | | | 环境生态工程系 | | | |
| **面向专业** | 环境生态工程 | | **开课学期** | | | 第5学期 | | | |
| **课程负责人** | 吴易雯 | | **审核人** | | | 学院教学委员会 | | | |
| **先修课程** | 环境地学基础、生态学、生物学、环境监测、环境生态工程、CAD工程制图等 | | | | | | | | |
| **后续课程** | 环境生态工程综合实践 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 教师自编 | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 刘冬梅. 生态修复理论与技术[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2017.  2. 胡进耀. 生态恢复工程案例解析[M]. 北京：科学出版社，2017. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 1. 生态环境部网站（http://www.mee.gov.cn/）  2. 北极星环保网 （https://huanbao.bjx.com.cn/) | | | | | | | | |
| **课程简介** | 生态修复是应用生态学的重要研究内容，也是生态工程学的核心技术形式。本课程是环境生态工程专业的必修课程之一，通过对受损生态系统进行健康评估，遵循生态学原理，进行生态修复工程设计。通过设计过程，帮助学生梳理生态修复工程的基本原理、法律法规及优化设计方案。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表2-1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 根据河流、工矿废弃地和湖泊生态系统的生态修复工艺流程的设计规范，掌握不同生态修复工程的处理工艺流程的比选方法与过程，针对具体生态环境问题，利用工程设计信息技术，设计生态修复工程的优化方案，包括工程设计的布置图、主要工程系统设计图绘制，并进行经济学、生态学等方面的评价。 |
| **课程目标2** | 分小组讨论不同生态环境问题设计方案的优缺点，优化各自生态修复工程设计方案，并使用虚拟仿真软件完成设计报告，为从事环境生态修复工程设计的人员提供环境工程设计的基本技能。能够基于智慧环保、生态学及工程科学的基本原理和相关文献，调研和分析环境生态工程、生态修复、生态监测与评价等领域中的复杂工程问题，设计出可行和创新的解决方案。 |
| **课程目标3** | 引导学生了解我国在环境保护和生态修复中作出的不懈努力和卓越贡献，树立人与自然和谐共存的观点，培养学生具有良好的综合思维与集成创新能力，能在环境监测、环境微生物学、污染控制和环境生态工程等多学科环境中，在设计开发环境生态工程解决方案中，应用工程管理原理与经济决策方法。 |

**表2-2 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求3：**设计/开发解决方案**【L】 | 指标点3.1：掌握环境生态修复工程设计和全流程的设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，并能够运用相关工程知识，设计满足特定区域环境生态工程、生态修复、生态监测与评价、生态保育等问题需求的方案。 | 1 |
| 毕业要求：**4研究**【H】 | 指标点4.2：能够根据生态修复工程知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案。 | 2 |
| 毕业要求11：**项目管理**【M】 | 指标点11.2：能在环境监测、环境微生物学、水污染控制和环境生态工程等学科环境中，在设计开发环境生态工程解决方案中，应用工程管理原理与经济决策方法。 | 3 |

**三、教学内容及要求**

**（一）学习内容**

**表3-1 课程目标、学习内容和教学方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程环节** | **学习内容** | **课程目标** | **学习重点难点** | **教学方法** | **学时** |
| 1 | 生态修复工程设计基本介绍及任务的确定 | 1.背景资料学习；虚拟仿真实验知识点学习 | 1/2 | 重点：  1.生态修复基础知识点和环境政策的学习  2. 相关标准的应用  难点：  生态修复相关的环境政策的分析 | 1.自主学习法：教师根据学习内容提供各类学习资料和参考资料，或告诉学生资料来源，让学生自己去找，引导学生获得完成任务的资讯。学生6-7人分成小组，通过通读、讨论、查阅等方式学习相关资料，锻炼学生自我获取信息和与人交流的能力。  2.讲练结合法：首先学生之间进行交流、沟通、讨论、制定实施任务的计划，在理解相关知识与掌握相应技能的基础上，激发分析、推理等高级思维活动，培养团队合作的精神；然后分小组讨论，每组选派一名成员分析阐述该组制定的工作计划和工作内容，老师指导确定最终的工作计划和工作内容；最后按照工作计划，分组实施。每个学生实施过程中完成相应情境的设计任务。  3.反馈式教学法：在课程设计实施过程中采用自查、小组互查、教师检查相结合的方式及时获得学生课程实践的反馈信息，发现问题及时矫正，适时调节教学方案，最终完成对学生设计成果的有效评估。 | 4 |
| 2. 分析河流、工矿废弃地和湖泊生态系统生态环境问题，确定设计任务 | 1/2 |
| 3. 查找与生态修复工程设计原理和法规政策 | 2 |
| 2 | 生态修复工程设计工艺比选 | 1.针对受损生态环境，制定调研工作方案并收集所需资料 | 1/2 | 重点：  1.生态系统调研的目的  2.生态修复的基本工艺  难点：  1. 生态修复工艺的评价 | 4 |
| 2. 通过虚拟仿真环境，必选具体生态修复项目的设计工艺规范和工艺流程 | 2/3 |
| 3. 从经济原理、工程原理和生态原理角度对采取的生态修复工程工艺流程进行评价，明确修复目标和意义 | 1 |
| 3 | 生态修复工程工艺设计 | 1. 项目具体地理、地质、构筑物的基本情况、结构和工作原理的工程分析 | 1/2/3 | 重点：  1. 项目工程分析  2. 生态系统组成因素调查  3. 生态系统受损因素识别  难点：  1. 项目工程分析  2. 生态修复工程工艺的设置 | 8 |
| 2. 项目生态系统的健康评价及受损因素的识别 | 1/2/3 |
| 3.针对项目生态受损因素和程度设置修复的工程和工艺 | 1/2/3 |
| 4. 编制工程分析章节 | 1/2/3 |
| 4 | 讨论 | 1. 对具体项目进行分组讨论 | 1/2/3 | 重点：  针对性给出项目生态修复的结论与建议 | 2 |
| 2. 对不同设计方案的比较并进行优化 | 1/2/3 |
| 5 | 结论与建议 | 建设项目针对性的结论与建议 | 1/2/3 |  | 2 |

**（二）时间安排**

1. 学习使用虚拟仿真实验软件，完成生态修复工程设计基本介绍及任务的确定： 1天

2. 生态修复工程处理系统工艺比选：1天

3. 生态修复工程设计与设计报告编写（包括图纸设计）：2天

4. 讨论与答疑：1天

**（三）工作流程**

1. 提前收集好各生态系统的相关资料，熟悉掌握生态修复工程设计原理和法规政策，提前做好设计任务的规划，熟悉虚拟仿真实验软件的使用流程，由生态修复工程学教师指导下，按照实习大纲、实习进度计划，认真完成设计任务。

2. 生态修复工程设计工艺比选

3. 生态修复工程工艺设计，进行相关设计图件绘制，撰写工程设计报告；

4. 同学间分组进行交流、讨论，交流设计方案优缺点，并通过查阅相关资料，优化设计方案。

5.结合虚拟仿真实验提交课程实践成果，即“XXX项目生态修复工程报告书(表)”，并附编制依据。教师针对每组成员的查阅文献、调研、总结分析及最终成果的质量给出成绩。

**（四）业务指导**

根据学生人数安排专业教师及行业导师指导。

指导教师应由中级以上（含中级）技术职称、富有责任心的教师担任。可聘请具有中级以上（含中级）技术职称的校外人员担任指导教师，但必须同时配备校内指导教师。

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属环节** | **考核**  **占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1. 生态修复工程设计的基本思路和原理 | 1.生态修复工程设计基本介绍及任务的确定 | 14% | 资源学习  讨论  实践期表现  设计报告 |
| 2. 分析生态系统中存在的问题 | 2.生态修复工程设计工艺比选 |
| 课程目标 2 | 1.研究生态系统中存在的问题 | 2.生态修复工程设计工艺比选  3.生态修复工程工艺设计 | 52% | 资源学习  讨论  实践期表现  设计报告 |
| 2.工艺流程的比选方法与过程 |
| 3.设计生态修复工程的优化方案 |
| 课程目标 3 | 1.优化设计方案 | 3.生态修复工程工艺设计  4.讨论与答疑 | 34% | 资源学习  讨论  实践期表现  设计报告 |
| 2.人际交往与沟通能力 |
| 3.撰写生态修复工程设计报告 |
| 4.修复工程工艺流程评价 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 资源学习  (10%) | 进展汇报  (10%) | 课程设计报告（80%） | 考核占比 |
|
| 课程  目标1 | 10% | 10% | 15% | 14%=10%\*10%+10%\*10%+15%\*80% |
| 课程  目标2 | 60% | 60% | 50% | 52%=60%\*10%+60%\*10%+50%\*80% |
| 课程  目标3 | 30% | 30% | 35% | 34%=30%\*10%+30%\*10%+35%\*80% |

**（二）成绩评定**

**1.过程成绩评定**

**资源学习**成绩评定（10%）：通过对仿真软件的学习资料的下载学习情况进行评定，有平台自动记录与评定。过程表现包括课程实践态度、完成的任务量、个人贡献等（目标1占60%，目标2占30%，目标3占10%）。

**进展汇报**成绩评定（10%）：通过对各小组组长每天上传到学习通的组员课程设计分工及进展情况汇总信息进行评定，需指导教师根据分配是否合理（即是否体现团队协作精神）、进度是否恰当、后续安排是否可行等角度在平台打分评定（目标1占60%，目标2占30%，目标3占10%）。

**课程设计报告**成绩评定（80%）：通过课程设计报告，从格式规范、方案设计合理性、生态修复过程完整性、修复方案设计水平、设计感悟等五个维度进行评价，重点评价分析问题与解决问题的能力。具体评分标准及权重见表4 课程设计报告评分依据（目标1占50%，目标2占35%，目标3占15%）。

**表4-3 课程设计报告评分依据**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评分项目** | **评分依据** | **权重** |
| 格式规范 | 课程设计文件格式规范（详见模板要求） | 10 |
| 方案设计合理性 | 课程实践规定任务完成情况，方案设计的合理程度 | 20 |
| 生态修复过程完整性 | 生态修复流程完整，层次清晰，结构严谨，语言表述准确通顺，概念清楚，分析透彻，论证充分，图表标准规范。所查评判依据的完整及准确 | 40 |
| 修复方案设计水平 | 方案设计合理，能相应参数计算，给出修复后数值效果 | 10 |
| 设计感悟 | 实践过程的团队设计感悟和个人感悟 | 20 |
| 合计 |  | 100 |

**2.总成绩评定**

总成绩（100%）=过程成绩

过程成绩（100%）= 资源学习（10%）+进展汇报（10%）+课程设计报告（80%）

**（三）评分标准**

**（1）资源学习**：以学习软件学习通记录的在线学习情况进行评分。

**（2）进展汇报：**以各小组组长课程设计期间上传到云班课或学习通等学习软件上的组员课程设计分工及进展情况汇总信息进行评定。

**（3）课程设计报告：**

环境影响评价课程设计文件的考核评价成绩按百分制登录教务系统，具体评分标准见表4-4。

**表4-4 评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **优秀**  **(100>x≥90)** | **良好**  **(90> x≥80)** | **中等**  **(80> x≥70)** | **及格**  **(70> x≥60)** | **不及格**  **(x <60)** |
| 调研报告 | 工艺设计具有非常积极的社会意义；内容丰富，材料翔实；开展了充分的社会调研工作，对社会现象和社会问题有一定的研究和思考，问题解决的措施和方案合理、到位；结构严谨，语言流畅。 | 工艺设计具有较高的社会价值；内容比较丰富，材料较为翔实；开展了较为充分的社会调研工作，能运用专业知识分析社会现象和社会问题，并能提出一些可行的问题解决的措施和方案；结构比较严谨，语言比较流畅。 | 工艺设计具有一定的社会价值；内容和材料符合要求；开展了一定的社会调研工作，能如实阐述某个社会现象和社会问题，观点正确；结构合理，语言表达通顺。 | 工艺设计基本合理、得当；内容和材料基本符合要求；实际开展了社会调研工作，观点基本正确，论证基本充分；结构基本合理，语言表达较为通顺。 | 工艺设计不合理；内容和材料较为单薄，未达到要求；未开展实际的调研工作，对社会现象和社会问题的分析不合理，观点有明显错误；结构混乱，语言表达不通顺。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版环境生态工程专业人才培养方案，由绿色智慧环境学院环境生态工程教学系讨论制定，绿色智慧环境学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**