

《环境生物技术》课程教学大纲（2020 版）

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|---|------------------|---|
| 课程代码 (Course Code) | RE209 | *学时 (Credit Hours) | 32 | *学分 (Credits) | 2 |
| *课程名称 (Course Name) | (中文) 环境生物技术 (英文) Environmental Biotechnology | | | | |
| 课程类型 (Course Type) | 专业教育课程 (专业类, 选修课) | | | | |
| 授课对象 (Target Audience) | 农业资源与环境专业 | | | | |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全中文 | | | | |
| *开课院系 (School) | 农业与生物学院 | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite) | 普通生物学、生物化学、 微生物学 (E 类) | 后续课程 (post) | 生态工程原理与应用、环境资源与植物保护综合实验 | | |
| *课程负责人 (Instructor) | 陈云鹏 | 课程网址 (Course Webpage) | https://oc.sjtu.edu.cn/courses/30133 | | |
| *课程简介 (中文) (Description) | <p>(中文 300-500 字, 含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)</p> <p>本课程为农业资源环境专业本科生的专业选修课, 着重介绍如何应用生物技术解决环境问题, 从概念、基本原理、技术方法及典型的工艺流程等方面较全面地介绍了环境中的微生物种类及应用、土壤重金属污染、污水处理、石油污染等的污染修复技术、环境监测中的指示植物和微生物、环境质量评价和相关的分子生物学技术在环境中的应用、生物农药等内容。课程讲授从环境微生物入手, 结合超积累植物修复、污染物降解途径和机理、环境污染修复和检测中用到的分子生物学技术, 部分章节还以实际案例来讲述生物技术在环境治理和监测中的具体运用。课程以理论讲授为主, 辅之以课堂作业和课程论文等手段来巩固和拓宽学生的知识面。学生通过本课程的学习能够掌握到环境生物技术这门交叉学科的基本理论和研究方法, 将生物技术和环境问题的解决有机结合, 达到既熟悉本学科的专业发展趋势和现实应用概况, 能灵活分析和运用环境生物技术解决环境污染监测和修复的实际问题, 又能增强环境保护意识, 在资源利用和生态建设等领域发挥积极作用。</p> | | | | |
| *课程简介 (英文) (Description) | <p>(英文 300-500 字)</p> <p>This course is an elective course for undergraduates majoring in agricultural resources and environmental. It focuses on how to apply biotechnology to solve environmental problems. From the aspects of concept, basic principles, technical methods and typical process flow, it</p> | | | | |

comprehensively introduces the types and application of microorganisms in the environment, pollution remediation technology of soil heavy metal pollution, sewage treatment, oil pollution, and environmental monitoring. The main contents of the project are indicator plants and microorganisms, environmental quality assessment, application of molecular biological technology in the environment, biological pesticides, etc. The course starts with environmental microorganisms, combined with hyperaccumulation phytoremediation, pollutant degradation pathway and mechanism, and molecular biology technology used in environmental pollution remediation and detection. Some chapters also use actual cases to describe the specific application of biotechnology in environmental governance and monitoring. The course is mainly based on theory teaching, supplemented by classroom assignments and course papers to consolidate and broaden students' knowledge. Through the study of this course, students can master the basic theory and research methods of environmental biotechnology, which is an interdisciplinary subject, and organically combine biotechnology with the solution of environmental problems, so as to be familiar with the professional development trend and practical application situation of this subject, flexibly analyze and use environmental biotechnology to solve the practical problems of environmental pollution monitoring and remediation, and enhance the environmental protection. We should have a sense of protection and play an active role in resource utilization and ecological construction.

课程目标与内容 (Course objectives and contents)

***课程目标 (Course Object)**

结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力、素质、价值水平。

1. 通过课程学习养成勤于思考，善于钻研的品质，对推陈出新怀有浓厚的兴趣，富有探索精神并渴望解决问题 (A3)
2. 通过课程学习达到具备扎实的农业资源与环境基本理论 (B1)，系统地掌握环境生物技术的内容，包括基本原理、代表性技术及工艺流程，了解本学科的发展趋势，在资源利用、环境保护和生态建设等实践中能灵活运用环境生物技术解决实际问题的能力 (B2)
3. 通过案例分析等培养清晰思考、批判性思考，培育发现、分析和解决问题的能力，能创造性工作 (C3)
4. 通过课程的学习培养刻苦务实，意志坚强的人格 (D1)

| | 章节 | 教学内容 (要点) | 学时 | 教学形式 | 作业及考核要求 | 课程思政融入点 | 对应课程目标 |
|---|-----|-----------|----|------|---|---|---------|
| *教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 第一章 | 绪论 | 2 | 课堂教学 | 掌握环境生物技术的基本概念和研究内容;了解生物技术发展历程、存在的问题及发展前景。 | 通过案例分析培养学生爱科学的精神，树立生态环保观念、培养认真严谨、求真创新的工作作风。 | 1,2,3,4 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|------|--------------------------------------|----------------------------|---------|
| 第二章 | 第2章 环境污染及其治理基础 | 2 | 课堂教学 | 掌握环境污染的特征。掌握概念(优先污染物、POP、生物富集性、自净作用) | 培养爱环境、爱专业的思想, 树立勤俭节约及环保意识。 | 1,2,3,4 |
| 第三章 | 环境污染控制的微生物方法和原理(第1节 污染环境中微生物主要类型) | 2 | 课堂教学 | 掌握铁细菌、贝氏硫菌、产甲烷菌及霉菌、酵母菌等在污染物处理上的应用; | 培养团队意识, 养成细致观察的习惯。 | 1,2,3,4 |
| 第三章 | 环境污染控制的微生物方法和原理(第2节 环境污染控制的微生物学原理) | 2 | 课堂教学 | 掌握基本概念如水华;了解原生动物在废水处理上的应用; | 培养团队意识, 养成细致观察的习惯。 | 1,2,3,4 |
| 第三章 | 环境污染控制的微生物方法和原理(第3节 微生物与污染检测) | 2 | 课堂教学 | 了解微生物的生长曲线对污染物处理的指导作用。 | 培养团队意识, 养成细致观察的习惯。 | 1,2,3,4 |
| 第四章 | 污染物的生物降解和转化(第1节 微生物对污染物的作用) | 2 | 课堂教学 | 掌握基本概念: 共代谢作用、硫化、反硫化作用; | 培养细致严谨、刻苦钻研的学习精神。 | 1,2,3,4 |
| 第四章 | 污染物的生物降解和转化(第2节 影响生物降解的因素; 第3节 污染物的生物降解反应及其中间产物) | 2 | 课堂教学 | 了解影响生物降解效果的主要因素;掌握铁的微生物转化规律。 | 培养细致严谨、刻苦钻研的学习精神。 | 1,2,3,4 |
| 第四章 | 污染物的生物降解和转化(第4节 典型有机污染物的生物降解) | 2 | 课堂教学 | 掌握管道锈蚀和堵塞的发生原因。 | 培养细致严谨、刻苦钻研的学习精神。 | 1,2,3,4 |

| | | | | | | | |
|--|-----|---|---|------|---|----------------------|---------|
| | 第五章 | 环境微生物分子生态学 | 2 | 课堂教学 | 了解 PCR 相关技术在环境微生物多样性检测方面的应用; 掌握 FISH、DGGE 和 SSCP 三种分子生态学方法分析环境微生物群落结构和动态的原理和基本技术流程; 了解宏基因组及其环境应用; | 树立绿色生态观念, 培养求真务实的精神。 | 1,2,3,4 |
| | 第六章 | 废水生物处理技术与原理 (第 1 节 传统活性污泥法; 第 2 节 生物膜及其反应器处理技术) | 2 | 课堂教学 | 掌握有机物厌氧消化的三阶段学说; | 树立绿色生态观念, 培养求真务实的精神。 | 1,2,3,4 |
| | 第六章 | 废水生物处理技术与原理 (第 3 节 废水厌氧生物处理; 第 4 节 废水脱氮除磷) | 2 | 课堂教学 | 掌握产甲烷细菌和非产甲烷细菌在厌氧消化中的相互关系。 | 培养环保意识, 树立科学发展观。 | 1,2,3,4 |
| | 第七章 | 土壤污染的生物修复技术与原理 (第 1 节 土壤污染的现状 & 修复基础) | 2 | 课堂教学 | 掌握土壤污染的基本特征; 掌握土壤修复的原位和异位技术; | 培养热爱自然、刻苦钻研的精神。 | 1,2,3,4 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|--|---|------|--|--------------------------|---------|
| | 第七章 | 土壤污染的生物修复技术与原理(第2节 植物修复;第3节 微生物修复;第4节 其他修复技术); | 2 | 课堂教学 | 了解土壤污染的植物修复途径和方式;掌握超积累植物的概念及其界定条件。 | 培养热爱自然、刻苦钻研的精神。 | 1,2,3,4 |
| | 第八章 | 固体废弃物的处理与处置 | 2 | 课堂教学 | 了解控制固体废弃物污染的技术政策。掌握基本概念“堆肥法”及好氧堆肥处理的主要过程(阶段)了解好氧堆肥过程的影响因素; | 树立勤俭节约、反对浪费及保护生态环境的专业意识。 | 1,2,3,4 |
| | 第九章 | 生物农药 | 2 | 课堂教学 | 掌握微生物农药类型。 | 树立勤俭节约、反对浪费及保护生态环境的专业意识。 | 1,2,3,4 |
| | 第十章 | 环境生物检测技术 | 2 | 课堂教学 | 了解常用大气污染指示植物;了解生物标记法在环境污染监测中的应用 | 培养细致观察、勤奋刻苦的学习精神。 | 1,2,3,4 |
| 注1:建议按照教学周学时编排。 | | | | | | | |
| 注2:相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。 | | | | | | | |
| *考核方式 (Grading) | (1) 课程论文 30分 (2) 期末考试 70分 | | | | | | |

| | |
|--|--|
| *教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | 教材: 《环境生物技术》, 周少奇主编, 科学出版社, 2003年7月, 第1版, ISBN 978-7-03-011039-8 参考资料: 《环境工程概论》, 朱蓓丽主编, 科学出版社, 2011年6月, 第3版, ISBN 978-7-03-031242-6 《水污染控制工程》, 高廷耀主编, 高等教育出版社, 2007年7月, 第3版, ISBN 978-7-04-021707-0 《排水工程》, 张自杰主编, 中国建筑工业出版社, 2000年6月第4版, ISBN 978-7-112-04030-8 |
| 其它 (More) | / |
| 备注 (Notes) | / |

备注说明:

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。