

课程详述

COURSE SPECIFICATION

以下课程信息可能根据实际授课需要或在课程检讨之后产生变动。如对课程有任何疑问，请联系授课教师。

The course information as follows may be subject to change, either during the session because of unforeseen circumstances, or following review of the course at the end of the session. Queries about the course should be directed to the course instructor.

1.	课程名称 Course Title	生物信息学在环境科学中的应用 Applied Bioinformatics in Environmental Science		
2.	授课院系 Originating Department	环境科学与工程 School of Environmental Science and Engineering		
3.	课程编号 Course Code	ESE330		
4.	课程学分 Credit Value	3		
5.	课程类别 Course Type	专业选修课 Major Elective Courses		
6.	授课学期 Semester	春季 Spring		
7.	授课语言 Teaching Language	中英双语 English & Chinese		
8.	授课教师、所属学系、联系方式（如属团队授课，请列明其他授课教师） Instructor(s), Affiliation & Contact (For team teaching, please list all instructors)	教师 Name	学系 Dep.	联系方式 Phone
		夏雨 XIA Yu	环境科学与工程学院 School of Environmental Science and Engineering	手机：14715025437
9.	实验员/助教、所属学系、联系方式 Tutor/TA(s), Contact			
10.	选课人数限额(可不填) Maximum Enrolment (Optional)			

11. 授课方式 Delivery Method	讲授 Lectures	习题/辅导/讨论 Tutorials	实验/实习 Lab/Practical	其它(请具体注明) Other (Please specify)	总学时 Total
学时数 Credit Hours	48	0	0	0	48

12. 先修课程、其它学习要求 Pre-requisites or Other Academic Requirements	无 N/A
13. 后续课程、其它学习规划 Courses for which this course is a pre-requisite	无 N/A
14. 其它要求修读本课程的学系 Cross-listing Dept.	无 N/A

教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. 教学目标 Course Objectives

本课程的教学目的是使学生：

了解生物信息学在环境科学中的应用

了解生物信息学工具的原理

掌握基本生物信息学工具的使用

掌握基本 R 语言编程及绘图

The course is designed to help students:

1) be acquainted with the application of bioinformatic approaches in environmental science;

2) understand the fundamental algorithms in bioinformatics;

3) master the usage of the most popular bioinformatic tools in environmental science;

4) learn the basic R programing and data visualization.

16. 预达学习成果 Learning Outcomes

通过课程学习，学生能了解生物信息学在环境科学中的应用方法，了解常用生物信息学工具的算法原理并掌握其使用方法，从而具备基本的生物信息学数据处理能力。

Students will be informed on latest progress of bioinformatics application in environmental science. By accomplishing the above-mentioned course objectives, students will establish a level of competence in applying bioinformatic approaches in their own projects.

17. 课程内容及教学日历（如授课语言以英文为主，则课程内容介绍可以用英文；如团队教学或模块教学，教学日历须注明主讲人）

Course Contents (in Parts/Chapters/Sections/Weeks. Please notify name of instructor for course section(s), if this is a team teaching or module course.)

绪论 (2 学时) / Introduction (2 class hours)

第一部分 分子生物学基础知识导论 (10 学时) / Part I: Fundamental Knowledge of molecular biology (10 class hours in total)

第一讲、绪论 (2 学时) / Section 1 : Introduction to the course (2 class hours)

第二讲、DNA 和 RNA 的分子结构与功能 (6 学时) / Section 2: Molecular structure and function of DNA and RNA (6 class hours)

第三讲、PCR 与 qPCR 基本原理 (2 学时) / Section 3: Principles of PCR and qPCR (2 class hours)

第一部分 生物信息学基础知识与算法 (12 学时) / Part I: Fundamental Knowledge of bioinformatics (12 class hours in total)

第四讲、高通量测序原理介绍 (4 学时) / Section 1 : Principles of Next Generation Sequencing (NGS) (4 class hours)

第五讲、序列比对算法基础-BLAST,HMM 及 BWT 算法 (6 学时) / Section 2: Basic bioinformatic algorithms: BLAST, HMM and BWT (6 class hours)

第六讲、生物信息资源概览 (2 学时) / Section 3: Introduction on bioinformatic resources (2 class hours)

第三部分 基于宏基因组的微生物种群结构分析方法 (16 学时) / Part II: Metagenomic based microbiome analysis (16 class hour in total)

第七讲、Linux 系统介绍及 bash 语言编程 (2 学时) / Section 4: Introduction to Linux and bash programing (2 class hour)

第八讲、高通量测序结果格式介绍及数据的质量控制 (2 学时) / Section 5: First look at data and quality control (2 class hour)

第九讲、宏基因组的群落结构分析 (2 学时) / Section 6: community structure analysis (2 class hour)

第十讲、高通量测序结果的组装 (2 学时) / Section 7: Metagenomic Assembly (2 class hours)

第十一讲、宏基因组功能注释及定量 (2 学时) / Section 7: Quantitative metagenomic and functional annotation (2 class hours)

第十二讲、宏基因组分箱分析 (2 学时) / Section 7: Metagenomic binning analysis (2 class hours)

第十三讲、高通量测序结果的组装 (2 学时) / Section 7: Metagenomic Assembly (2 class hours)

第十四讲、R 语言基础与作图 (2 学时) / Section 16: Basic R programing and plot (2 class hours)

另有 10 学时用于学生演讲和课堂讨论, 总设计 48 学时

The remaining 10 class hours are used for student presentation, in-class discussion. The total number of hours is 48

18. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings

主要参考教材/Major textbooks:

- 1) 《鸟哥的 Linux 私房菜》，第三部分：学习 Shell 与 Shell scripts, http://cn.linux.vbird.org/linux_basic/linux_basic.php#part3
- 2) 《生物信息学生 R 入门教程》，糗世界, <http://qiubio.com/archives/3740>
- 3) 《The Biostar Handbook》，István Albert, <https://www.biostarhandbook.com/>

课程评估 ASSESSMENT

19. 评估形式 Type of Assessment	评估时间 Time	占考试总成绩百分比 % of final score	违纪处罚 Penalty	备注 Notes
出勤 Attendance	The entire semester	5%		
课堂表现 Class Performance	The entire semester	5%		
小测验 Quiz				
课程项目 Projects	Last week	30%		Group project
平时作业 Assignments	The entire semester	10%		
期中考试 Mid-Term Test	Midterm	30%		In-class, close-book exam
期末考试 Final Exam				
期末报告 Final Presentation	The entire semester	20%		
其它（可根据需要 改写以上评估方式） Others (The above may be modified as necessary)				

20. 记分方式 GRADING SYSTEM

- A. 十三级等级制 Letter Grading
 B. 二级记分制（通过/不通过） Pass/Fail Grading

课程审批 REVIEW AND APPROVAL

21. 本课程设置已经过以下责任人/委员会审议通过
 This Course has been approved by the following person or committee of authority