南方科技大学 SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

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**	**化学生物学 Chemical Biology**
2.	**授课院系 Originating Department**	化学系 Department of Chemistry
3.	**课程编号 Course Code**	CH313
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**	秋季 Fall
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）**	贾铁争，化学系，jiatz@sustech.edu.cn Tiezheng Jia, Department of Chemistry, jiatz@sustech.edu.cn
9.	**实验员/助教、所属学系、联系方式 Tutor/TA(s), Contact**	无 NA
10.	**选课人数限额(可不填) Maximum Enrolment （Optional）**	

11.		**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**
	授课方式 Delivery Method					
	学时数 Credit Hours	48				48

12.	先修课程、其它学习要求 **Pre-requisites or Other Academic Requirements**	有机化学 II（CH206）
13.	后续课程、其它学习规划 **Courses for which this course is a pre-requisite**	
14.	其它要求修读本课程的学系 **Cross-listing Dept.**	

教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. 教学目标 Course Objectives

化学生物学是一门研究以化学手段、尤其是以有机小分子为工具研究生物学的一门新兴前沿交叉学科，是新世纪化学及生物专业的重要基础课程之一。本课程的设置旨在使学生掌握化学生物学的基本理论、知识和概念，在知识面上建立起有机化学、生物有机化学、化学生物学和细胞生物学之间的有机联系，消除有机化学和生物学之间的学科隔阂和学习盲区，注重有机化学和生物学知识的融合。本课程将化学生物学最新的权威教材与学科国际前沿进展相结合，着重培养学生的扎实基础、学习兴趣和创新能力，使学生在具备坚实理论基础的同时具备多学科全面发展的潜力和能力。

Chemical biology is the study of chemical means, especially in small organic molecules as a tool to study the biology of an emerging interdisciplinary frontier, is an important basic course for the chemical and biological science in the new century. This course aims to enable students to master the basic theory, knowledge and concepts of chemical biology knowledge to establish organic links between chemistry, bio-chemistry, chemical biology and cell biology. This course focus on eliminating the gap between organic chemistry and biology. This course combines the classic chemical biology textbook and the state-of-the-art chemical biology research, with emphasis on cultivating a strong interest of students in learning and thinking, so that students would have a solid theoretical foundation as well as a clear view of multidisciplinary and comprehensive development.

16. 预达学习成果 Learning Outcomes

（1） 掌握化学生物学的基础知识与基本概念；

Learnt to know basic knowledge and concepts of chemical biology;

（2） 掌握生物体系内在化学本质的基本概念；

Learnt to know basic principle of chemical reactions in life;

（3） 掌握 DNA 的生物与化学本质；

Learnt to know chemistry and biology principle of DNA;

（4） 掌握 RNA 的生物与化学本质；

Learnt to know chemistry and biology principle of RNA;

（5） 掌握肽与蛋白质的生物与化学本质；

Learnt to know chemistry and biology principle of peptides and proteins;

（6） 掌握蛋白质功能的生物与化学本质；

Learnt to know chemistry and biology principle of protein functions;

（7） 掌握糖类的生物功能与化学本质；

Learnt to know biology principle and chemistry function of sugar;

（8） 掌握聚酮与萜类化合物的生物合成与化学本质；

Learnt to know biosynthetic pathways of polyketides and terpenes;

（9） 掌握如何用化学手段控制生物细胞信号通路的重要知识与概念。

Learnt to know fundamental concepts, chemical tool, and research methods of life signalling pathway.

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.)

Chapter 1 The Fundamentals of Chemical Biology (2 credit hours)

第一章 化学生物学的基础知识与基本概念（2 学时）

1.1 The central dogma of molecular biology; 1.2 Genes; 1.3 Genomes; 1.4 Sources of diversity beyond genomes; 1.5 Combinatorial assembly generates diversity; 1.6 Some common tools of chemical biology.

1.1 分子生物学中心法则； 1.2 基因的概念； 1.3 基因组的概念； 1.4 基因组多样性； 1.5 生物多样性； 1.6 化学生物学研究的一些基本手段。

Chapter 2 The Chemical Origins of Biology (2 credit hours)

第二章 生物体系内在的化学本质（2 学时）

2.1 Mechanistic arrow-pushing is an expression of molecular orbital theory; 2.2 Hydrogen bonds and proton transfers; 2.3 Prebiotic chemistry; 2.4 Nonbonding interactions; 2.5 The power of modular design.

2.1 分子轨道理论； 2.2 氢键和质子转移； 2.3 生命起源； 2.4 非共价作用； 2.5 分子模拟。

Chapter 3 DNA (8 credit hours)

第三章 DNA（8 学时）

3.1 Forms of DNA; 3.2 The ribonucleotide subunits of DNA; 3.3 Elementary forces in DNA; 3.4 DNA superstructure; 3.5 The biological synthesis of DNA by polymerase enzymes; 3.6 The chemical synthesis of DNA; 3.7 Separation of DNA molecules by electrophoresis; 3.8 Recombinant DNA technology; 3.9 Nucleic acid photochemistry; 3.10 DNA as a drug target; 3.11 molecular recognization of DNA.

3.1 DNA 的结构； 3.2 DNA 的脱氧核糖部分； 3.3 DNA 中基本的作用力； 3.4 DNA 的三维结构； 3.5 DNA 的生合成途径； 3.6 DNA 的化学合成方法；3.7 DNA 的分离方法； 3.8 DNA 重组技术；3.9 核酸光化学反应； 3.10 DNA 靶向药物研发；3.11 DNA 分子识别。

Chapter 4 RNA (4 credit hours)

第四章 RNA（4 学时）

4.1 RNA structure; 4.2 RNA synthesis; 4.3 Transcriptional control; 4.4 mRNA processing in eukaryotes; 4.5 Controlled degradation of RNA; 4.6 Ribosomal translation of mRNA into protein; 4.7 From oligonucleotide libraries to protein libraries; 4.8 RNA research frontiers; 4.9 molecular recognization of RNA.

4.1 RNA 结构； 4.2 RNA 的合成方法； 4.3 转录调控； 4.4 真核细胞内的 Mrna; 4.5 RNA 可控分解； 4.6 核糖体内 mRNA 的翻译；4.7 RNA 的翻译过程； 4.8 RNA 研究进展； 4.9 RNA 的分子识别。

Chapter 5 Peptide and Protein Structure (4 credit hours)

第五章 多肽和蛋白质的结构（4 学时）

5.1 Amino acids and peptides; 5.2 Solid-phase peptide synthesis; 5.3 Fundamental forces that control protein secondary structure; 5.4 The chemistry of crosslinks; 5.5 Protein domains have structural and functional roles; 5.6 Higher levels of protein structure.

5.1 氨基酸和多肽； 5.2 固相合成多肽的方法； 5.3 蛋白质的二维结构； 5.4 肽链的连接； 5.5 蛋白质结构域； 5.6 蛋白质的高级结构。

Chapter 6 Protein Function (8 credit hours)

第六章 蛋白质的功能（8 学时）

6.1 Receptor–ligand interactions; 6.2 A quantitative view of enzyme function; 6.3 A mechanistic view of enzymes that catalyze multistep reactions; 6.4 Enzymes that use organic cofactors; 6.5 Engineering proteins; 6.6 bioorthogonal reactions of peptides and proteins.

6.1 供体-受体相互作用； 6.2 酶催化的定量方法； 6.3 酶催化的多步反应； 6.4 含有有机辅酶的酶催化； 6.5 蛋白质工程； 6.7 多肽和蛋白质的生物正交化学反应。

Chapter 7 Glycobiology (8 credit hours)

第七章 糖生物学（8 学时）

7.1 Structure; 7.2 The chemistry and enzymology of the glycosidic bond; 7.3 Polysaccharides; 7.4 Glycoproteins; 7.5 Glycolipids; 7.6 Glycosylation in the cytosol; 7.7 Chemical synthesis of oligosaccharides; 7.8 Proteins that bind to carbohydrate ligands; 7.9 Polysaccharides as drug targets; 7.10 sugar chemistry in life science.

7.1 糖的结构； 7.2 糖苷键的化学和酶学性质； 7.3 多糖； 7.4 糖蛋白； 7.5 糖脂； 7.6 胞液的糖基化； 7.7 寡糖的化学合成方法； 7.8 结合糖的蛋白质； 7.9 以多糖为靶向的药物研发； 7.10 生物体系里的糖化学反应。

Chapter 8 Polyketides and Terpenes (4 credit hours)

第八章 聚酮和萜（4 学时）

8.1 The Claisen reaction in polyketide biosynthesis; 8.2 The biosynthesis of fatty acids is a paradigm for polyketide biosynthesis; 8.3 The biological role of human polyketides; 8.4 Nonhuman polyketide natural products; 8.5 Nonribosomal peptide synthases; 8.6 Human terpenes; 8.7 Nonhuman terpene natural product.

8.1 聚酮生合成过程中的 Claisen 重排; 8.2 脂肪酸生合成途径与聚酮生合成的关系； 8.3 人体聚酮的生物学功能； 8.4 非人体聚酮类天然产物； 8.5 细胞核外多肽的合成； 8.6 人体的萜类； 8.7 非人体萜类天然产物。

Chapter 9 Chemical Control of Signal Transduction (8 credit hours)

第九章 信号传导的化学调控（8 学时）

9.1 Signal transduction; 9.2 An overview of signal transduction pathways in human cells; 9.3 Nuclear receptors; 9.4 Cell-surface receptor s that interact directly with transcript ion factors; 9.5 Receptor tyrosine kinases; 9.6 G protein-coupled receptors; 9.7 Ion channel receptors; 9.8 Trimeric death receptors; 9.9 Pathways controlled by small diffusible gas molecules.

9.1 信号传导； 9.2 人体细胞信号转导通路简介； 9.3 核受体； 9.4 细胞膜受体； 9.5 酪氨酸激酶受体； 9.6 G 蛋白耦合受体； 9.7 离子通道受体；9.8 三聚体死亡受体； 9.9 气体控制的信号传导。

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

David Van Vranken, Gregory A. Weiss, **Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology**, Garland Science (2012)

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				
课堂表现 Class Performance				
小测验 Quiz				
课程项目 Projects		30		
平时作业 Assignments				
期中考试 Mid-Term Test				
期末考试 Final Exam				
期末报告 Final Presentation		70		

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

化学系教学指导委员会 Teaching committee of the chemistry department