

生命科学学院

00450012 生态学 **2 学分** **32 学时**

Ecology

生态科学代表着现代自然科学的前沿，它与人类和社会的联系比其他任何学科都更加紧密。一个 21 世纪的现代大学生不能没有现代生态科学的基础知识。面向全校本科生，培养具有生态科学基础知识的高水平复合型人才；加强生态科学基本概念和内在联系与规律的学习，提高学生主动探索生态奥秘的积极性；理论联系实际，让学生们在实践中提高分析问题和解决问题的能力。作为公共选修和基础课程，“生态学”包括动物、植物、生物种群、生物群落、生态系统、生物多样性、保护生物学、生态农业、海洋生态、陆地生态、太空生态学、生物能学、进化论、古生物生态、分子生物学和生物技术等方面最基本的概念和理论。生命科学的微观与宏观领域是相互联系，相辅相成的，因此从微观和宏观两个方面把握和讲授生命科学的基本概念。根据学科发展和教学反馈意见，每学期都适度更新教学内容，力求体现教学内容的前沿性。例如，生物多样性、人工生物圈、火星探索、极地生态学、海洋生态、生态系统定位研究、石油勘探等都是课程内容的重点。

00450041 病毒感染与免疫 **1 学分** **16 学时**

Viral Infection and Immunity

以重要病毒为基础，师生就病毒感染和免疫这一专题开展分析和探讨。每次讨论课先用部分时间向学生介绍病毒感染、预防和免疫、学科发展、重大科学发现、本领域的热点和难点，然后组织学生围绕课程内容的中心议题开展学术讨论。教师可引导式地提出科学问题，诱导学生思考和回答，激发学生的好奇心。学生也可提出科学问题或阐述自己的科学见解。学生做 1 项调研，写小论文（总结）。通过参观实验室和了解大型生物仪器设备的作用原理和应用，增加学生对科研的直观认识，培养其学习兴趣，创新意识和创新能力。

00450111 蛋白质组学 **1 学分** **16 学时**

Proteomics

蛋白质是所有生命形式和生命活动的主要载体和功能执行者，蛋白质组学是研究生物体所有蛋白质的时空分布、结构、功能及其相互作用方式的科学，旨在揭示生命活动的本质和规律，是理解生命现象和开启生命奥秘探索大门的金钥匙。蛋白质组学不仅是当前生命科学研究的前沿，而且也是生物技术与生物产业发展的重要源泉与支撑。本课程将重点学习蛋白质组学的研究方法，了解蛋白质组学的研究进展，掌握蛋白质组学的研究策略，明白怎样运用蛋白质组学技术来研究重要的生物学问题，为今后运用蛋白质组学技术解析生命科学中自己感兴趣的重要生物学问题打下理论和技术的基础。课程要求每人至少细读一篇蛋白质组学的研究方面的重要论文，写出读书报告（小论文），并且做 5 分钟的报告。

00450121 蛋白质与生命 **1 学分** **16 学时**

Protein and Life

在本课程中，将介绍生命信息从一维的基因序列转化为三维的蛋白质的过程，以及转录、翻译、蛋白质折叠在其中起到的重要作用，同时通过阐述蛋白质错误折叠疾病以及肿瘤、新生血管发生相关的细胞信号转导分子机理，阐明蛋白质在生理过程中的重要作用。在课程的学习中，将采取讲授与讨论相结合的方式，积极引导 学生提出自己的构思和见解，从而激发学生对于蛋白质科学的兴趣。在教学环节结束之后，将采取分组陈述研讨报告的形式对学生 进行考核，旨在培养学生的团队合作精神和文献查阅整理能力。

00450141 植物发育的细胞和分子基础 **1 学分** **16 学时**

Cellular and Molecular Basis of Plant Development

本课程向同学们讲授现代植物生物学中一个重要课题，即调控植物生长发育的分子基础。首先总体介绍现代植物生物学的研究内容及主要的研究方法，及植物细胞和基因组的基本结构。然后分别介绍植物生长发育的两个重要方面，营养生长和生殖生长及其分子调控。接下来进一步介绍激素在调控植物生长发育过程中的作用。此外，植物生长发育和动物一个很大的区别是其可塑性。同一植物在不同的生长环境下其发育模式有很大的不同。我们将以光照，营养条件，病原菌侵染等为例，讲述植物是如何和环境影子相互作用调控其发育模式。最后，将讲授植物基因工程发展的历史，技术原理，及在农业生产上的应用。同时还将对转基因生物安全的问题展开讨论。

00450162 现代生物学实验 2 学分 46 学时**Modern Biotechnology Experiments**

本课为全校本科生开设，是《现代生物学导论实验 A》的升级和扩充，目的是让真正对生物学和生物技术有兴趣或有志于从事与生物学交叉学科的非生物专业学生学习和了解更多的现代生物学实验技术和原理，掌握更多的实验技能，进一步加强书本知识和个人动手操作能力培养，拓展学生独立思考及解决问题的能力。课程涵盖细胞学、生物化学、微生物学、普通生物学、分子生物学和遗传学六门学科，共 10 个实验。

00450182 生命科学简史 2 学分 32 学时**History of Life Sciences**

科学史有他的启示作用。一旦具有超过小学水平的历史知识，就会知道历史与其说是对过去所发生事件的记载，不如说是关于过去年代里的幸存者们的故事。科学史同样如此。20 世纪下半叶，科学史领域发生了深刻的变化。以前的科学史几乎仅专注于现代理论的演化和主要科学家的思想，如今转变为关注社会，文化，经济和政治背景下的新问题，而科学和科学家们都是包含在这些背景之中的。我所介绍的生命科学发展史，不仅仅讲生命科学从起源到现代生命科学的飞速发展中理论和技术的，更重要的是想让学生们认识到生命科学的发展在人类社会文明的发展中的地位，认识到生命科学和人类进步的密不可分性。

00450192 花卉鉴赏 2 学分 32 学时**Flower appreciation**

1. 花卉鉴赏概论

介绍花卉的概念，花卉在人类生活中的地位和作用，花卉栽培的历史以及花卉的分类。

2. 花卉鉴赏的植物学基础

介绍与花卉相关的植物学知识。

3. 常见花卉鉴赏与识别

掌握常见花卉的类别，具体识别特征，与花卉欣赏有关的植物学知识，花卉鉴赏的植物分类方法，植物的文化内涵。培养学生能够识别常见花卉 100-150 种。

10450012 现代生物学导论 2 学分 32 学时**Introduction of Modern Biology**

课程内容涵盖生命科学概论、细胞、代谢、遗传、发育、进化、生态、人类健康和生物技术等基础和前沿内容。课堂教学追求通俗易懂、基础与前沿并重、宏观与微观紧密联系、激发学习热情和兴趣等目标以更加强调对生命科学基本概念和原理的理解，还兼顾了基础与应用的结合，引导学生树立正确的科学态度、把握创新的科学方法。生命科学的微观与宏观领域是相互联系，相辅相成的，因此应该从微观和宏观两个方面把握生命科学的基本概念。同时特别应注重了解包括基因调控、克隆、重组 DNA、生物芯片、人类基因组计划等现代生物学前沿方面的最新进展。根据学科发展和教学反馈意见，每学期都适度更新教学内容，力求体现教学内容的前沿性。讲课中经常介绍教师开展科学研究的切身经历和体味，介绍著名科学家的实

验设计与探索过程，激发了学生的学习热情和兴趣。

10450021 现代生物学导论实验 1 学分 24 学时

Laboratory of Modern Biology

本课程面向全校本科生，目的是让非生物专业学生学习 and 了解现代生物学的一些基本实验技术和原理，拓宽基础知识面，加强个人动手操作能力和掌握新的实验技能，培养学生独立思考及解决问题的能力，为多学科交叉学习打下一定的基础。课程涵盖细胞生物学、生物化学、微生物学和普通生物学四个二级学科，共设置 8 个实验。它们分别是：普通生物学实验为 1、叶绿体色素的提取、分离，2、叶绿体色素的理化性质；生物化学实验为 ELISA(protocol)，英文教学；微生物学实验为 1、环境中微生物的检测和分离纯化，2、固定化酵母细胞发酵啤酒实验与酸奶制作；细胞生物学实验为 1、细胞显微形态的观察，2、小鼠腹腔巨噬细胞的观察。

10450034 普通生物学 4 学分 64 学时

General Biology

本课程着重介绍生命科学的普遍规律、基础知识、基本原理及发展趋势。主要内容包括：细胞学基础、分子遗传与生物进化、高等植物体的结构与功能，高等动物体的结构和功能，生物的多样性及其分类代表，生物与环境等。

10450042 普通生物学实验 2 学分 32 学时

Experimental Guide of General Biology

本课程综合了植物生物学和动物生物学的经典的实验内容，以基础实验技能训练为先导，将形态学观察与生理机能实验有机地结合，分基础实验和综合性实验两部分。基础实验包括细胞学基础实验，高等植物根、茎、叶的结构及其功能系列实验，繁殖器官的结构及其发育系列实验、高等动物的解剖及生理等，综合性实验包括叶绿体色素的提取、分离和理化性质，植物花粉粒萌发及花粉管的生长、愈伤组织的培养、呼吸速率的测定，水螅、涡虫的生命活动研究等。

10450072 现代生物学导论（英） 2 学分 32 学时

Introduction to Life Sciences

This introductory course includes the fundamental principles of biochemistry, genetics, molecular biology, and cell biology. Biological function at the molecular level is particularly emphasized and covers the structure and regulation of genes, as well as, the structure and synthesis of proteins, how these molecules are integrated into cells, and how these cells are integrated into multicellular systems and organisms. In addition, each version of the subject has its own distinctive material. All these knowledge are applied to more advanced subjects, like immunology, neurobiology, endocrinology and human behavior. This course also focuses on the exploration of current research in cell biology, immunology, neurobiology, genomics, and molecular medicine.

20450053 普通生物学野外综合实习 3 学分 96 学时

Integrated Practice of General Biology in Field

本课程是我系本科教学一个非常重要的实践教学环节，分综合实习与专题实习两个阶段。综合实习的主要内容包括：考察不同生态环境下（山地和海滨）的生物类群，采集、鉴定和制作动植物标本，识别山地和海滨常见的一些动植物种类。专题实习是在综合实习的基础上分课题进行的野外考察和研究工作，这是一种研究型的野外实习模式。通过专题实习，可以使同学初步了解开展野外科研工作的一般程序和基本方法，经受一系列的科研过程的训练，从选题到设计实验和组织实施，从数据处理、总结分析，到撰写一篇科研论文，并报告研究成果。

30450014 生物化学原理 4 学分 64 学时**Principles of Biochemistry**

生物分子, 诸如氨基酸、蛋白质、酶、辅酶、糖、脂等生物分子和生物膜的结构和功能以及包括各种电泳、层析、氨基酸序列测定、多肽合成等在内的蛋白质研究技术。生物信息分子包括 DNA 双螺旋结构在内的核酸结构和功能以及 DNA 复制、RNA 合成、蛋白质合成和包括核酸序列测定、PCR、重组 DNA、外源基因表达等在内的核酸研究技术。生物化学反应: 糖酵解、糖原代谢和糖异生、柠檬酸循环、电子传递和氧化磷酸化、光合作用、脂代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢以及激素和代谢调控等。

30450092 动物生理学实验 2 学分 32 学时**Laboratory of Animal Physiology**

本课程旨在让学生了解生理学研究常用的基本仪器及其工作原理, 掌握常用生理学实验软件的使用, 训练学生掌握生理学中常用的实验技术与技能, 完成相应的必做实验。实验设计环节主要训练学生掌握进行科学研究的基本方法, 培养严谨、务实的科学作风。主要实验内容包括: 蟾蜍反射活动测定, 神经、肌肉标本的制备及相关实验, 蟾蜍心脏的在体观察及离体灌流实验, 影响血液凝固的因素, 家兔动脉血压及尿生成的测定, 人体常规生理指标的测定等。通过实验使学生达到在掌握基本实验技能的同时巩固和加强对相关理论知识深入理解的目的。

30450203 生物化学(1)(英文) 3 学分 48 学时**Biochemistry(1)(in English)**

The main purpose of this course is to teach the students the basic concepts in biochemistry, which includes the structures and functions of proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids and biomembranes. We will also put the emphasis on enzyme kinetics and molecular mechanisms of signal transduction of the cells. Besides lectures, we will also discuss the problems and answer the questions to the students through the websites or one-to-one meeting. There are will be some homework assignments to students after each lecture. We will also recommend some original research articles for students to read to further raise their interests in biochemistry.

30450233 生物物理学 3 学分 48 学时**Biophysics**

生物物理学是应用物理学的概念、理论和方法研究生命现象中的物理和物理化学过程的科学。生物物理学是生物学和物理学相结合的一门边缘学科。研究的内容包括: 生命的物质组成; 生物对象的物理性质; 生命过程的物理规律; 外界物理因素(电、光、声、热)对生物肌体的影响等。过去停留在生物对象, 现在还要针对生命过程、研究生物体系统。结合本系本科生的具体情况, 突出重点, 使学生更多地学习、了解生物学、生物物理的国际前沿和一些新的交叉学科。我们教授的生物物理课主要内容包括: 分子生物物理(重点放在生物大分子的结构和功能方面)、理论与计算生物物理、膜生物物理等。

30450263 微生物学(英文) 3 学分 48 学时**Microbiology(in English)**

Microbiology is a compulsory course for students in biology department. This course covers multiple disciplines in microorganism, molecular biology, biochemistry, immunology and microbial diseases. Students taking this course will learn systematic knowledge of microorganism, as well as basic experimental skills. The most popular book *Biology of Microorganisms* for north American college students is used in this course. *Biology of Microorganisms* will be updated every two years. New knowledge and technique in microbiology will be added in each update. It is very helpful for student to improve their knowledge and scientific understanding of microbiology.

30450283 细胞生物学 3 学分 48 学时**Cell Biology**

细胞是生命的基本单元，是组成组织、器官的结构单位。因而，细胞生物学主要在亚细胞水平和分子水平上研究生物活动的基本规律及其分子机理，是生物科学中基础学科之一。通过本课程的学习，希望学生能对细胞器的基本结构、功能以及两者之间的关系有清楚的认识，了解与细胞运动和细胞繁殖有关的信息网络的分子基础，以及细胞生物学的基本研究方法。要求：必须修过普通生物学和生物化学。

30450292 生物物理实验技术 2 学分 32 学时**Biophysical Methods**

本课程着重从技术原理、仪器结构和生物学应用三个方面介绍生物大分子结构和功能研究中常用的一些生物物理学技术。课程以波谱学的技术如振动光谱、荧光、圆二色光谱、穆斯堡尔谱等技术为主，适当介绍其它技术如显微成像、差示扫描量热等，教学方式为课堂讲授和自学讨论相结合，并通过网络和远程控制的软件在课堂上适当进行少数仪器如荧光光谱仪和圆二色光谱仪使用的演示。

30450303 遗传学（英文） 3 学分 48 学时**Genetics(in English)**

This course is designed to introduce genetic principles to students of biology major. It aims to cover comprehensively all fields of classical and modern genetics, but skips most topics that have been taught in biochemistry and microbiology.

30450314 生物化学基础实验 4 学分 64 学时**Basic Practical Biochemistry**

“生物化学基础实验”课针对本系本科生的特点，开展生物化学综合性大实验的教学，将生物系科研成果转变成教学实验：“兔肌肌酸激酶的分离纯化及部分性质的测定”综合大实验。该实验曾获校实验技术成果一等奖，以此难度较大的综合大实验为主干，将“蛋白质含量测定，SDS-PAGE，离子交换柱层析，凝胶层析”等实验技术串联其中，让本科生得到生物化学实验技术的全面训练，增加了他们对实验的兴趣和成就感。该实验课还要求本科生掌握一些免疫化学实验技术（如：ELISA，Western blotting）。部分实验进行英文教学，学写英文实验报告。每项实验将给本科生一定的创新空间，让学生优化实验方案。

30450322 分子生物学基础实验 2 学分 40 学时**Laboratory of Molecular Biology**

分子生物学基础实验课的总体设计结合了本科生教学以及分子生物学技术的特点，以完整、常用、重要为原则，经典与先进相结合，实验技能与相关原理并重。主要内容包括：分子生物学技术概述；质粒 DNA 提取及浓度测定；质粒 DNA 酶切鉴定及琼脂糖凝胶电泳；聚合酶链式反应 (PCR) 扩增 DNA 及其产物检测；DNA 回收纯化及重组体的构建；大肠杆菌感受态细胞的制备、重组 DNA 的转化及克隆筛选；RNA 的提取与电泳；核酸转膜与探针标记；核酸分子杂交；综合测验、实验讨论与总结。本课程总体设计思路的另一个特点是：全部实验可以说是由若干个既独立又相互联系的实验组成的一个完整的分子生物学大实验，具有一个清晰的流程，可以说整个实验的完成似乎也让学生经历了一次科研训练。而且，通过综合测验等方式让学生亲身体会实验设计的重要性和相关技巧，使学生不仅学会如何去做实验，更要学会如何去设计实验。

30450332 细胞生物学基础实验 2 学分 48 学时**Experiment of Cell Biology**

细胞生物学基础实验包括以下的实验项目：显微镜的使用，细胞显微结构的观察及其结构与功能的联系，

植物细胞活体染色及观察，血细胞活体染色及观察，细胞化学染色——DNA 显示法（Feulgen 反应），植物原生质体的制备，PEG 诱导细胞融合，细胞膜的通透性，血影细胞的制备及观察，小鼠腹腔巨噬细胞的制备及功能性观察，乳鼠肾细胞的原代培养，细胞传代培养，培养细胞（Hela 细胞）的 H·E 染色及观察等。所开设的实验项目由易到难、从简单到复杂，包括一些经典实验项目以及细胞工程相关的实验项目，旨在培养学生的动手能力及分析问题解决问题的能力。

30450342 微生物学基础实验 2 学分 32 学时

Fundamental Microbiology Experiments

微生物学基础实验主要内容包括微生物个体和菌落形态观察，染色，计数，大小测量，培养基制备和灭菌，无菌操作，微生物检测和分离，生理生化反应，影响微生物生长的因数和细菌生长曲线测定，诱变育种和发酵制备啤酒和酸奶等内容。整个实验课中贯穿了显微镜使用，无菌操作，菌种筛选，鉴定，选育和发酵应用这一主线，微生物学需掌握的基本操作在实验中得到反复训练，同时加深了同学们对所学微生物学的基本概念的理解和掌握。实验设计贴近生活，大大加强了同学们对生物学学习的兴趣。

30450352 遗传学基础实验 2 学分 48 学时

Experiment of Genetics

遗传学基础实验是配合遗传学理论教学而设置的一门基础课程。力求通过实验教学使同学们对遗传学的基本理论有更加深刻的认识。并锻炼和培养同学们观察问题、分析问题和解决问题的能力。该课程含有细胞遗传学实验、微生物遗传实验、分子遗传学实验和群体遗传学实验等内容。同时也含有部分由学生自行设计的实验内容。通过这些实验，可以使同学们对遗传学的主要研究方法和手段有一概括的了解，并在实验课中得到一定的训练。初步具备进行遗传学研究的基本实验方法和手段。

30450363 生物统计学基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Biostatistics

生物统计学是生物学领域科学研究和实际工作中必不可少的工具。回顾生物学的发展历史，我们可以清楚地看到生物统计学在其中所扮演的重要角色，例如孟德尔通过碗豆杂交实验发现遗传第一与第二定律；其实孟德尔并不是唯一的一个在那个时代从事植物杂交实验以观察遗传现象的生物学家，但却为唯一的一个能从植物的杂交实验中发现生物特征遗传的定律的科学家，他成功的原因是利用了那个时代的生物学家仍不会使用的数学分析法来处理他的实验结果。生物学在二十世纪取得了巨大的进展。数理科学广泛而又深刻地渗入生物学的结果，全面改变了生物学的面貌。人类基因组和其他大规模基因测序产生了大量数据，但是，解读出人类基因组的全序列仅仅是完成了解码生命的第一步。生物学的进一步发展，需要用生物统计学方法和其他数学物理方法广泛而又深刻的渗入，生技工业的产品如生物芯片，药品与基改作物等产品之研发更需要生物统计的评估。许多国际性生技产品公司与政府产品管理单位如美国食品与药物管理局均聘请大量生物统计人才进行生技产品的研发，评估及核准的工作。本课程分为 6 章。

30450373 生理学 3 学分 48 学时

Physiology

本课程以人体生理学为主进行讲授。所参考书籍为《Basic Physiology》。主要参考书为全国高等医学院校《生理学》教授，

本课程从器官组织细胞为基础，以系统为主线讨论人体的生理功能。其中绪论部分主要讨论一般的生理特点及其规律；各论则从 8 个方面讨论机体各系统的生理功能特点和规律。主要系统有：血液系统，循环系统，呼吸系统，消化系统，泌尿系统，神经系统，内分泌和生殖系统，能量代谢与体温等。

通过本课程的学习，使同学们能够树立起整体概念，了解机体生理功能的重要性。掌握机体各系统的生理功能特点和规律。同时了解到无论机体微观如何变化，其最终要整合到生理功能的体现这一事实。从而有

助于在以后的生物医药研究中如何去认识和理解机体的生理功能，理解生命。

30450383 生命科学的逻辑与思维 3 学分 48 学时

the Logic of Biological Research

本课程的核心不是传授知识，而是着重于启发学生的逻辑与思维，让学生感受、领会到生命科学研究的方法论。本课程以生命科学领域一些里程碑式的发现为重要素材，介绍当时的学科背景，讲述关键的实验及其相关分析，指出其中的精妙、巧合、及疏漏和不足，并对后续工作做出评论。内容将包括：DNA 双螺旋的发现，蛋白磷酸化与去磷酸化的发现，细胞内信号转导的发现，第二信使的发现，细胞周期的发现，血红蛋白结构的解析，DNA 限制性内切酶的发现，RNAi 的发现，DNA 去甲基化的发现，等等。课程采取讲授为主、学生发言讨论为辅的方式，鼓励学生提问，采取启发式教学。限制学生人数 60 人。考试方式：课堂发言 20%，笔试 40%，总结发言 40%（学生将预测一个重大发现并为此答辩）。

30450392 生命科学前沿 2 学分 32 学时

Frontier of Life Sciences

本课程重点介绍生命科学前沿领域生化、细胞、发育、遗传、免疫、化生、生物物理、系统生物学等的发展历史、现状、及展望，使学生对基本生命科学的概貌有较全面了解。本课程重在训练学生思维及逻辑，普及作为生命学科的本科生应该了解专业内容。

30450422 生物信息学方法 2 学分 32 学时

Methods in Bioinformatics

本课程通过对生物信息学研究中主要计算方法的介绍，来训练学生应用计算生物学手段解决实际生物问题的能力。课程内容从基础的序列比对开始，循序渐进，围绕深度测序数据分析、系统生物学等当前研究的前沿/热点内容进行介绍与讨论。

30450432 生物进化论 2 学分 32 学时

Biological Evolution

进化论是生物学最高的理论综合，是生物学对整个自然科学最重要的理论贡献，是生物学各分枝学科的共同的基础理论。

本课程除提供进化理论的发展历史和各家学说的核心内容以外，将重点讲授基于 20 世纪后期生物学及其它学科的研究进展而出现的进化的新思想、新观点和新假说。

30450444 生物化学(2) (英文) 4 学分 64 学时

Biochemistry(2)

Biochemistry II is divided into two parts. The first part, which include Chapter 13-23, is bioenergetics and metabolism. The second part, which include Chapter 24-27, is information pathways.

30450453 分子生物学(英) 3 学分 48 学时

Molecular Biology(in English)

Molecular Biology is to study the activity and function of genes at molecular level. In this class, I will introduce the key points in molecular biology, focusing on the basic theories and major techniques with current development and emerging discoveries of molecular biology. The main topic in this class includes: 1) the major tools to study genes and their activities, 2) Transcription and transcriptional regulation in prokaryotes, 3) Transcription and transcriptional regulation in eukaryotes, 4) DNA and protein interaction during transcription, 5)

Post-transcriptional modification of RNA, 6) DNA recombination and transposition, 7) DNA damage repair, 8) Small RNAs, 9) Omics (genomics, transcriptomics and proteomics).

30450462 文献深度分析及实验的逻辑设计 2 学分 32 学时

Critical Reading and Logic Experimental Design

文献深度分析及实验的逻辑设计课程是为了一年级第一学期的高级分子生物学讲座（上）第二学期高级分子生物学讲座（下）的辅助课程。目的是强化训练学生通过学习阅读文献，发展科研思路，培养逻辑设计实验的能力。

第一学期的分子生物学着重介绍 DNA, RNA, Protein, 和 Other Molecules 最前沿的 16 个领域。第二学期细胞生物学包括了细胞生物学最重要，最前沿的 16 个领域，全部由那些领域里顶尖专家讲授。

这两个学期的课都借助 Biology 2000 平台，每个领域有一周 6 课时，系统地讲解这个领域的由来，重要的概念如何产生，历史上有哪些假设，被哪些漂亮的实验证实或推翻，现在的主要问题和挑战是什么，有哪些手段。授课导师因为是这方面的专家，我们请他们每周的主题要有一篇综述，一篇原始科研论文，作为文献深度分析的材料。李沉简老师和授课老师一起辅导助教，帮他们弄清综述和科研论文的思路。然后助教来辅导学生。

30450482 发育生物学实验 2 学分 60 学时

Experiments in Developmental Biology

发育生物学是生物科学重要的基础分支学科之一，它应用现代科学技术和方法，从分子水平、亚显微水平和细胞水平来研究分析生物体从精子和卵的发生、受精、发育、生长直至衰老死亡的过程及其机理。其中脊椎动物胚胎早期发育过程一直是现代发育生物学的热点研究领域之一。本实验课将综合利用斑马鱼、爪蟾及小鼠等模式动物作为实验材料，通过连续的观察及实验操作，重点理解胚胎早期发育过程中，精子和卵的发生、受精卵的形成、细胞分裂、胚层形成、背腹分化、器官形成等方面。通过发育生物学实验教学，加深学生对课堂理论知识的理解和记忆，对胚胎早期发育形成直观、初步的理解，进一步激发他们对于生命科学的兴趣。此外，对于培养学生的观察能力、实践动手能力、分析问题与解决问题的能力以及科研创新的能力都有一定的作用。

具体的实验包括以下五个部分：1) 斑马鱼体外受精及胚胎发育的形态学观察；2) 小鼠胚胎的分离及体外培养；3) BMP 信号对斑马鱼胚胎背腹分化的影响；4) 蛙原肠期胚胎移植诱导第二胚轴实验；5) VEGF 信号对斑马鱼血管系统形成的作用。

40450032 免疫学 2 学分 32 学时

Immunology

本课一方面以基础免疫学为重点，将系统讲述免疫学基本原理和免疫学实验技术，包括免疫学基本概念、免疫系统、抗原、抗体的分子结构与功能，抗体基因结构与重排、TCR 和 MHC、免疫技术、细胞因子和受体、T-、B-淋巴细胞的发育、体液免疫和细胞免疫的分子机理等。另一方面选择性介绍免疫学研究的新进展和新发现，使学生打好免疫学基础，同时帮助他们了解免疫学重要研究进展和发展趋势。

40450123 发育生物学 3 学分 48 学时

Developmental Biology

发育生物学是生物科学的核心，它从分子和细胞水平上探索生物体从精子和卵子的发生、受精、胚胎发育、生长到衰老、死亡的规律。本课程较系统地介绍模式动物、发育生物学研究技术、主要模式动物的囊胚期和原肠期的细胞行为及图式的形成、果蝇躯体图式形成的分子机制、神经系统的发育、主要中胚层和内胚层组织器官的形成、肢体的发育、性别决定与配子形成和受精、后胚胎期发育、细胞分化的机制。

40450144 细胞、遗传与发育生物学综合实验 4 学分**Lab work of cell biology、 genetics and development biology**

MyoD 基因的全称是 myogenic differentiation antigen (成肌分化抗原), 是以其命名的一个调控成肌细胞分化的转录因子家族的重要成员。该家族成员的时空表达具有特异性, 都参与成肌细胞的分化和特化过程, 是对于肌肉组织发育具有重要作用的转录因子家族, 它可以被多个信号通路调控, 对于维持体内肌肉的生成和替代起着关键的作用。该实验的目的是以 MyoD 基因为主线, 较为系统地学习和了解基因导入、基因表达组织特异性及基因定位的方法。学习和掌握细胞转染、免疫荧光染色、胚胎原位杂交和染色体原位杂交的基本实验原理和技术。选修该课程的同学要自己查阅文献, 写出有关 MyoD 基因文献综述和开题报告。各实验小组之间允许存在实验设计上的差异, 各组独立进行实验的操作。教师起辅助作用, 结题时各实验小组在全班做结题报告, 并接受大家的提问。

40450222 蛋白质的结构、功能与进化 2 学分 32 学时**Protein Structure, Function and Evolution**

蛋白质是由许多氨基酸聚合而成的生物大分子, 为生命的最基本物质之一。作为酶, 它们是所有生物化学反应的驱动力。作为结构的基本成分, 它们是我们的骨骼、肌肉、头发、皮肤和血管的主要组成部分。作为抗体, 它们可以识别入侵物体, 使免疫系统工作从而清除这些物体。因此, 科学家对人类的基因组进行测序, 希望了解人类究竟有多少蛋白质? 这些蛋白质是如何行使功能的? 但是, 仅仅了解基因组序列并不能使我们充分了解蛋白质是如何工作的。为了发挥功能(比方作为酶和抗体), 它们必须具有特定的空间结构。另外, 近年来的研究表明, 许多疾病, 如阿兹海默氏症、囊肿纤维化、疯牛病, 以及多癌症都是与由于蛋白质的非正常折叠引起的。本课程主要讲授一些重要蛋白质的空间结构与功能、蛋白质的分子进化机制、蛋白质的折叠机制、以及免疫系统、信号转导通路、癌症等重大疾病中相关蛋白质的结构与功能。

40450233 药物药理学导论 3 学分 48 学时**Introduction of Pharmaceutics and Pharmacology**

本课程主要由两部分组成。第一部分是病理学和病理生理学, 为后面讲授的药理学做必要的准备; 第二部分是药理学。主要讲授药理学的基本理论, 如: 药物效应动力学, 药物代谢动力学, 药物作用的机制, 药物作用的构效关系等, 并介绍一些主要的药物。通过对本课的学习, 在了解疾病的基础上, 对药物的研究及其药理学有一个了解。为拓展自己的知识范围、在更广阔的领域选择研究和打下基础。本课程特点是打基础, 搭框架, 入门。为以后有志于从事生命健康领域研究的同学提供一把钥匙。并有助于自我防病治病。

40450244 生化与分子生物学综合实验 4 学分**The General Experiment of The Biochemistry and Molecular Biology**

1. 分子生物学部分: 质粒的转化和蛋白表达鉴定; 2. 微生物学部分: 发酵; 3. 生物化学部分: 蛋白质分离纯化及分子伴侣活性测定。

40450252 生物检测技术与仪器概论 2 学分 40 学时**The Biology Detection Technology and Instruments**

1、介绍数字化技术、生物显微技术, 讲述生物显微镜网络多媒体互动教学实验技术及应用; 开设生物显微镜网络多媒体互动教学实验, 安排学生自己动手使用生物显微镜观察切片, 体会多媒体互动教学的特点与作用。2、介绍现代生命科学和医学的前沿检测技术, 包括: 电镜检测技术、色谱检测技术、生物芯片技术、毛细管电泳技术、共焦扫描检测技术、单分子单细胞检测技术和 OCT 检测技术等, 并介绍相关科学仪器; 同时在课外安排选做实验 4 个, 包括电镜检测技术及应用观摩实验、液相色谱检测技术及应用实验、气相色谱检测技术及应用实验和生物芯片技术及应用实验, 让学生感知前沿科学仪器, 培养一定的实验技能。

3、介绍生物、医学、光、机、电、软件一体化的系统集成技术，通过多学科交叉结合科学仪器研究的典型案例介绍运用生物、医学、光、机、电、软件一体化的系统集成技术进行科研立项、产品开发与产业化的基本过程与实施方法，讲述多学科交叉结合对生物前沿科研工作的重要意义。

40450263 重大疾病的分子机制（英） 3 学分 48 学时

Molecular Basis of Human Diseases(in English)

This course aims to provide students with in-depth knowledge of the basic mechanisms of common human diseases such as cancer, diabetes, obesity, atherosclerosis, Alzheimer's disease etc., and to prepare them for future translational research. The course focuses on the current molecular mechanisms underlying the pathogenesis of each disease. There will be extensive discussion on results from current cutting-edge research. Prospective students should have basic knowledge of biochemistry, molecular and cell biology and immunology before registering for this course. Brief knowledge on human physiology and the pathogenesis of each disease will be introduced but students are expected to read extensive reference paper and textbook to understand the content of the lecture.

40450292 植物科学导论 2 学分 32 学时

Plant Biology

植物直接和间接地提供了人类赖以生存的食物和环境。清华大学生命学院的学生应该对植物科学有所了解。《植物科学导论》将讲授植物生长发育、生理生化知识及当今植物科学的热点问题。

40450312 生物学思想与概念 2 学分 32 学时

Concepts and Ideas in Biology

简单地说，完全放弃对生物学思想和概念的思考，将生物学置于平庸思想的指导之下，讲生物学变成无思想基础的简单集邮活动，自然导致研究趋于平庸。是的，瞎猫撞上死老鼠的情形，在生物学不是没有出现过，不追求思想的科学工作者，确实偶然也做出过杰出的发现。但是守株待兔，毕竟不是可以学习的方法，也不值得提倡。追求智力、追求思想，是本课程之目的。

本课程集中一些老师，挑选生命科学的一些成就，介绍其产生的思想概念及其发展过程。我们期望学生们从大学教育一开始，学会理解生命科学思想和概念。本课程以由大到小的生命现象为纵坐标，由过去到现在的探索为横坐标，对生命科学主要领域的主要成就的思想概念进行系统评述和分析。同时为学生们往后学习生科院的各主要课程提供一个概念和历史的框架。

按照这一课程设计，我们将和生科院一年级的同学们，走进生命科学的辉煌历史中去，走进创造这一历史的先驱者的思想世界中去，去领阅这一世界中的空谷幽兰高寒杜鹃。我们将向他们学会思考，评价他们在智慧世界中的得失，并培养各自的科学研究的价值观念（比如判断什么是好的科学），以为未来的科学探索的参照体系。

“指点江山，激扬文字”，是历史的，也是浪漫的，更是严肃的。学习过去科学思想的历史，是为未来的历史负责。对每一重要发现，我们要求学生阅读和评论原始文献，从中寻找发现者的思想与概念的产生和发展的过程。不仅站在巨人的肩上，而且鼓励同学们批判性地审阅达尔文等巨人，才有可能比巨人们看得更远。当然，这需要大家的努力，必需在客观地、历史地阅读当时的文献后，有比较、有思考。老师提供一个起点，能看的多深，发展多远，看同学们的天赋和努力。

40450322 植物特有生命现象导论(1) 2 学分 32 学时

Introductory Courses to Biological Phenomena Unique to Plants(1)

本课程介绍植物生命现象中独特的科学问题，帮助学生了解植物作为地球生物圈的第一生产者所具有的特殊生命活动的特点，了解人们认识植物生命现象本质所需要的一些独特的观察问题方法和思维方法，从而

帮助学生建立对植物科学的兴趣。

40450344 分子和细胞神经生物学 4 学分 64 学时

Cellular and Molecular Neuroscience

本课采取讲座课结合讨论课的授课方式，学生可以在讲座课部分听到来自北大、清华、NIBS 或者其他科研院所神经科学方面的著名教授学者各具风采的讲课，从不同的方面了解神经科学；在讨论课的部分，学生会以组为单位进行讨论，激发学生的热情，增强课程的互动。

课程内容的编排上，前半学期的课程主要集中在基础知识部分，如 Cellular and molecular biol of the neurons、神经系统解剖、Synaptic transmission、神经系统发育等等；后半学期的课程更侧重于不同的专题，比如听觉、视觉、神经疾病、学习记忆、基因与行为等等。

热情的欢迎对神经科学感兴趣或者希望了解神经科学的同学能够随着本课，一起走入神经科学的世界。

40450353 认知的神经生物学基础 3 学分 48 学时

Fundamental Neuroscience

本课程重点教授认知与学习活动的神经生物学基础。

本课程将从神经系统的细胞生物学原理出发，阐释单细胞组成的神经网络所新获得的学习，认知，成熟，衰老等新特性，体现现代神经生物学研究的还原论原理。课堂以讲授为主，主要内容包括神经细胞生理，神经生理的分子机制，执行相关功能的神经网络的构成及其发育，生理功能的神经调节机制，学习与记忆的分子与环路机制，神经系统疾病的分子与环路机制，神经信号与大脑环路内的信息处理。

40450382 分子生物学基础 2 学分 32 学时

Basics of Molecular Biology

本门课程介绍了分子生物学的基础知识。从叙述遗传和分子生物学的历史，解释决定大分子结构和功能的化学原理。介绍分子生物学的技术和揭示了许多分子生物学基本原理的模式生物的研究。从介绍 DNA 和 RNA 结构入手，到组装到染色体中的基因组组成，解释 DNA 复制，重组和修复；阐述通过转录，剪辑和翻译过程的基因组表达。讨论基因组中基因表达的调控，包括转录调控的机制，调控 RNA 在基因表达的作用等。介绍分子生物学技术和体系以及基因克隆的策略和方法。

40450412 生物信息学导论 2 学分 32 学时

Introduction to Bioinformatics

本课程是生物信息学的基础介绍。主要涉及：

I. 生物信息学基本方法和算法

基础概念，工具和资源

序列分析：Paralog, ortholog, Smith-Waterman algorithm, HMM, blast, etc

结构分析：SCFG, NN model for RNA, Dynamic Programming, protein structure determination, etc

II. 高通量数据挖掘技术

DNA 差异数据分析: genome variance and human disease

RNA 表达数据分析: Array and RNA-seq, inferential statistics, clustering, ...

蛋白质组数据分析: Yeast Two-Hybrid, etc, protein-protein interaction networks, ...

网络数据分析: ChIP-seq, RIP, TF motif and reg. network, ...

数据整合分析: machine learning methods

III. Programming for Bioinformatics (程序设计和上机训练)

40450424 生命科学创新实验 4 学分 200 学时

Innovation Experiments of Life Sciences

该课程是为生命学院大三学生开设的专业课，其教学功能旨在强化学生“探究式”学习能力及培养科学思维能力。课程由境内实验室完成及境外交流两种形式组成。课题内容大多来自教师科研项目中的子课题。该课程由课题征集、立项、选题、开题、项目实施、结题和成绩评定等主要教学环节组成。实践表明这种课程不仅有利培养学生的全面素质，而且有利于实现科研与教学的良性互动。由于课题研究具有原创性，极大地激发了学生的求知欲和探索积极性。

40450442 种子植物分类学 2 学分 32 学时

Plant taxonomy

1. 植物分类简史及主要系统

简要介绍植物分类学发展的5个时期，重点讲解被子植物四大分类系统和基于分子系统学的APG系统。

2. 经典植物分类的基本方法和程序

简要介绍植物分类阶元和命名法，重点讲解植物的描述、花程式和花图式、植物检索表的使用和编制，植物标本采集与制作、植物的鉴定等经典植物分类学的基本方法。

3. 种子植物的分类及主要科属代表

I 裸子植物重点科属特征及常见植物（5科）；

II 被子植物各亚纲代表科属特征及常见植物的识别（11亚纲50科）。

4. 植物分类学发展动态

简要介绍植物分类学和系统学最新研究进展情况。

5. 裸子植物和被子植物分类实验

I 裸子植物重要种类的观察，识别常见裸子植物。

II 代表性被子植物花的解剖，掌握花程式和花图式，以及植物检索表的使用；

III 识别200—300种校园常见植物。

40450461 信息处理的神经生物学讨论与计算机实践 1 学分 16 学时

Pattern Recognition & Neuroscience

生物学研究内容与信息复杂度迅速增加。计算机辅助设计与数据处理作为研究的重要手段重要性渐渐突出。

本课程将从神经系统的工作原理出发，讲授神经信号与大脑环路内的信息处理，并结合神经生物学原理讨论计算机智能识别与分类的各种实用方法。课堂将邀请计算机系与自动化系的著名导师，讲授机器学习部分的基本思路。通过对学习与记忆的神经环路机制，引导学生利用计算机编程分析大数据信息的能力。采用课堂讲授与课后编程练习相结合的方法，帮助同学掌握计算机辅助处理图像信息的编程技巧。

我们将探索信息科学已有方法与神经生物学相结合的可能性。讨论对象是计算机图像分析，包括自然影像数据与生物学影像数据。具体内容：1.介绍目前常用的机器学习算法，神经网络算法，等信息归类处理方法。2.介绍哺乳动物神经系统处理、储存信息的基本方式与研究进展。3.讨论机器学习与人类学习中信息处理的内在联系。4.运用学习的算法，解决图像分析的基本问题。5.尝试运用神经系统原理设计自主学习方法。