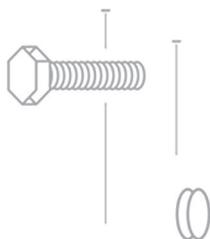


2019

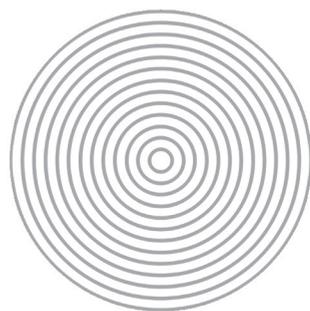


北京大学  
PEKING UNIVERSITY

教务部



理科卷

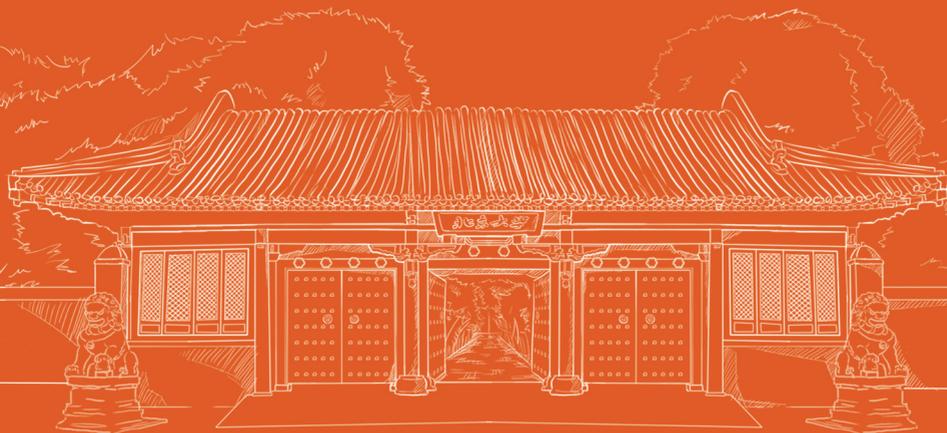


# 北京大学本科核心课程手册

INTRODUCTION TO UNDERGRADUATE CORE CURRICULUM



产生推动国家和人类进步的新思想、前沿科学、未来技术



# 北京大学本科核心课程手册

## ——理科卷(2019)

文中内容均为院系审定,院系保留修改权。

北京大学教务部

2019.6

# 说 明

根据《北京大学本科教育综合改革指导意见》(校发【2016】66号)的精神,各院系修订完成了2016版本科教学计划。新版教学计划包括四个部分:公共与基础课程、核心课程、限选课程、通识与自主选修课程。上述四部分课程分别约占毕业总学分的30%、20%、30%和20%。其中,凝练核心课程是本次教学计划修订的重点之一。

核心课程是指以该专业基本的基础理论和技能为内容的课程。这部分课程是各院系各专业根据人才培养要求,凝练出的最重要的专业必修课程,是最能反映该专业水平和人才培养基本要求的课程。

经过反复讨论和修订,各院系凝练出了各专业核心课程。这些课程不仅包含本院系开设的课程,也包含部分其他院系开设的课程,特别是在一些交叉学科专业中,这一特点更加明显。核心课程的凝练,明确了专业课程对培养学生基本素质和能力的要求;学生在完成各专业毕业所需最低专业学分要求的基础上,可以开展更加多样化的自主性深度学习,构建个性化的知识体系和能力素质结构。

本手册主要包括各院系核心课程目录及介绍,手册内容仅供参考。本科生课程介绍可登录“北京大学综合信息门户”在“公共查询教学信息——课程介绍”中查看;也可在选课时登陆选课网站查看。

北京大学教务部  
2017年8月

# 目 录

数学科学学院 .....	1
物理学院 .....	15
化学与分子工程学院 .....	72
生命科学学院 .....	101
城市与环境学院 .....	147
地球与空间科学学院 .....	260
心理与认知科学学院 .....	338
信息科学技术学院 .....	360
工学院 .....	473
环境科学与工程学院 .....	546
元培学院(理科) .....	569
核心课程总目录(理科) .....	629

# 数学科学学院

课程中文名称	高等代数(I)
课程英文名称	Advanced Algebra (I)
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	我们将研究高等代数中的具体对象: 线性方程组, 数(有理数, 实数和复数)域上的 $n$ -元列(行)向量空间, 行列式, 矩阵的运算, 矩阵的相抵和相似, 矩阵的对角化, 二次型和矩阵的合同, Witt 定理, 实二次型的分类, 正定二次型。实(复)数域上的 $n$ -元列向量空间的(Hermitian)内积。
课程英文简介	The course is a concrete method to the basic topic of linear algebra, the topics include system of linear equations, the vector space consist of $n$ -tuple of numbers, matrix, determinant, eigenvalues and eigenvectors of matrix, characteristic polynomial of matrix, diagonalization of matrix, quadratic forms and symmetric matrix, Witt cancelation theorem (hua's proof), classification of real quadratic forms, the Euclid space consist of $n$ -tuple of real numbers and Hermite space consist of $n$ -tuple of complex numbers.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生学习并掌握线性方程组, 矩阵, 行列式, 线性空间, 线性变换(映射)等知识。</li> <li>2. 鉴于现代代数学的主要内容是研究抽象的代数结构的性质, 本课程着重培养学生由具体对象出发抽象出具有普遍性的概念、通过抽象思维和推理解决实际问题的初步能力。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>下面打 * 部分为选学内容</p> <p>一、引言与预备知识(6 学时)</p> <p>代数系统, 数域, 集合与映射, 代数学基本定理, 求和号与乘积号, 线性方程组, 消元法</p> <p>二、向量空间与矩阵(16 学时)</p> <p><math>n</math> 维向量空间, 向量组的线性相关与线性无关, 极大线性无关组与秩, 矩阵的秩, 线性方程组理论, 矩阵运算, 方阵, 初等矩阵, 逆矩阵, 分块矩阵</p> <p>三、行列式(8 学时)</p> <p><math>n</math> 阶行列式的定义, 行列式的性质, 行列式的应用(Cramer 法则、矩阵的秩与子式的关系), 行列式的完全展开, * Laplace 展开式与 Binet-Cauchy 公式</p>

	<p>四、线性空间(12 学时)</p> <p>线性空间的基本概念,基与维数,坐标,基变换,坐标变换公式,子空间,子空间的交与和,维数公式,子空间的直和,商空间</p> <p>五、线性变换(12 学时)</p> <p>线性映射的基本概念,同构映射,线性映射的像与核,维数关系,线性映射的运算与矩阵,线性变换的基本概念,线性变换的运算,线性变换在不同基下的矩阵,相似矩阵,特征值与特征向量,线性变换可对角化的条件,不变子空间,不变子空间的商空间上的诱导变换</p>
教学方式	每周授课 4 学时(4 学分)和 2 节习题课(1 学分)。
学生成绩评定办法	作业 10%,期中考试 30%,期末考试 60%。
教材	《高等代数》,作者:北京大学数学力学系几何与代数教研室代数小组
参考资料	暂无

课程中文名称	高等代数 (II)
课程英文名称	Advanced Algebra (II)
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等代数 I,解析几何
课程中文简介	<p>在高等代数 (I) 的基础上,我们讲述(1)一元多项式环,一元多项式环上的矩阵及其应用——Hamilton-Caylay 定理,矩阵的极小多项式,矩阵相似的判别,复数域上矩阵的 Jordan 标准型的存在性和唯一性的证明。(2)一般线性空间,线性变换,线性变换的矩阵表示,线性变换特征多项式,极小多项式的因式分解与线性变换的不变子空间的直和分解的关系,矩阵可对角化的极小多项式判别法,复数域上矩阵的 Jordan 标准型的存在和唯一性的第二个证明。(3)对偶空间. 对偶空间和对偶基,线性映射的转置和矩阵的转置,线性空间与它的二次对偶的自然同构。(4)双线性映射与度量空间。具体将讨论双线性型和它的度量矩阵,双线性型的等价和矩阵的合同,对称双线性型,二次型和对称矩阵,斜对称双线性型和斜对称矩阵,欧氏空间,对称变换和正交变换,实正交空间的 Witt 分解定理,一般的正交空间 Witt 分解定理,Witt 消去定理证明。</p>
课程英文简介	<p>The course is a more abstract method to Linear algebra, the topics include:</p> <p>(1) the ring of one variable polynomials over a field, matrixes over polynomial ring and its application—Hamilton - Caylay theorem, minimal polynomial of matrix, diagonalizability and triangularizability in terms of minimal polynomials, proof of</p>

	<p>existence and uniqueness of Jordan normal form over the complex field.</p> <p>(2) general vector spaces, linear transformations, matrices of linear transformations, eigenvalues, eigenvectors, characteristic polynomials, minimal polynomials of linear transformations, The primary decomposition of characteristic (minimal) polynomial and the direct sum decomposition of invariant subspace of linear transformation, a second proof of existence and uniqueness of Jordan normal form over the complex field <math>C</math>.</p> <p>(3) Dual spaces of finite-dimensional vector spaces, dual bases, transpose of a linear map and transpose of matrix, natural isomorphism between a finite dimensional vector space and its second dual. Annihilators of subspaces and dimension formula.</p> <p>(4) Bilinear-metric spaces: Bilinear form and its metric matrix, symmetric bilinear forms, quadratic forms and symmetric matrices, Euclidean spaces, orthogonal transformations and symmetric transformation, Witt decomposition theorem of real orthogonal spaces, Witt decomposition theorem of general orthogonal spaces, second proof of Witt cancellation theorem.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>1. 使学生学习并掌握二次型,具有度量的线性空间, Jordan 标准形, 整数环, 多项式环, 张量积, 外代数等知识。</p> <p>2. 鉴于现代代数学的主要内容是研究抽象的代数结构的性质, 本课程着重培养学生由具体对象抽象出具有普遍性的概念、通过抽象思维和推理解决实际问题的初步能力。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>下面打 * 部分为选学内容</p> <p>一、双线性函数与二次型(8 学时)</p> <p>线性函数与双线性函数(定义、矩阵、不同基下的矩阵、合同矩阵), 对称双线性函数与二次型, 对称矩阵合同于对角矩阵, 实、复二次型的分类, 正定二次型(三个刻画性质), 负定二次型, 半正定、半负定、不定二次型</p> <p>二、带度量的线性空间(14 学时)</p> <p>欧式空间的基本概念, 正交变换(等价定义、乘积及逆、度量矩阵的标准形), 对称变换, 用正交矩阵将实对称矩阵化为对角形, 酉空间, 酉变换, 共轭变换, Hermite 变换, * 四维时空空间, * Lorentz 变换, * 辛空间与辛变换</p> <p>三、Jordan 标准形(8 学时)</p> <p>幂零线性变换的 Jordan 标准形, 一般线性变换的 Jordan 标准形, 最小多项式</p> <p>四、有理整数环(4 学时)</p> <p>算术基本定理, 同余, Euler 函数, Euler 定理, Fermat 小定理, 中国剩余定理, 剩余类环, 有限域, 有限域上的线性代数</p> <p>五、多项式环(12 学时) 基本概念, 因子分解唯一定理, 重因式, 中国剩余定理, Jordan-Chevalley 分解定理, <math>C[x]</math>、<math>R[x]</math> 内的因式分解, <math>Q[x]</math>、<math>Z[x]</math> 内的因</p>

	式分解, Gauss 引理, Eisenstein 判别法, * Sturm 定理, 对称多项式, 判别式与结式 * 六、张量积与外代数(8 学时) 多重线性映射, 线性空间的张量积, 张量, 外代数
教学方式	每 4 周授课 14 学时(3.5 学分)和 4 节习题课(0.5 学分)。
学生成绩评定办法	作业 10%, 期中考试 30%, 期末考试 60%。
教材	《高等代数》, 作者: 北京大学数学力学系几何与代数教研室代数小组。
参考资料	暂无

课程中文名称	抽象代数
课程英文名称	Abstract Algebra
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析, 高等代数, 解析几何
课程中文简介	“抽象代数”(通常又称为“近世代数”)是现代数学的重要基础之一, 并且在计算机科学、信息与通讯、物理、化学等领域有广泛的应用。它是高等学校数学类各专业的必修课。这门课程研究群、环、域这三种基本的代数结构的结构理论。主要内容包括群的基本结构理论、置换群、群在集合上的作用及其在计数中的应用、Sylow 定理、有限生成 Abel 群的结构、可解群的性质; 环的基本结构、中国剩余定理及其应用、环的因子分解理论、多项式环; 域的扩张理论、有限域、基本的 Galois 理论及应用、模论及各论简介。
课程英文简介	Abstract Algebra is an important basis of modern mathematics, and is widely used, such as in computer science, information and communication, physics, and chemistry. The course Abstract Algebra is one of the main required courses for undergraduates in mathematics. It studies the fundamental algebraic structures of groups, rings, and fields (for the limited time, as a course for undergraduates. The main contents include the basic structural theory of groups, permutation groups, groups' actions on sets and applications of these actions, Sylow Theorems, the structure of finitely generated abelian groups, properties of solvable groups; the basic structures of rings, the Chinese Remainder Theorem with applications, the properties of uniquely factorized domains, and polynomial rings; the extensions of fields, finite fields; and the basic Galois theory with applications. The aim of the course is to make students to acquire the fundamental theories and tools; to train

	and strengthen their interest and ability of abstract thinking, such that a solid foundation in algebra will be built for their further studies.
教学基本目的	通过这门课的教学,要使学生掌握抽象代数的基本理论与方法,结合具体的例子理解抽象代数中的数学思想和思维方法,使学生的抽象思维能力得到系统的训练和提高,为进一步学习数学和其他学科奠定坚实的代数学基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 群、环、体、域的基本概念(8学时)</p> <p>0、预备知识</p> <p>一、群的基本概念</p> <p>1. 群的定义和简单性质,2. 对称群和交错群,3. 子群、陪集、Lagrange 定理</p> <p>4. 正规子群与商群,5. 同态与同构,同态基本定理,正则表示</p> <p>6. 群的同构定理,7. 群的直和与直积</p> <p>二、环的基本概念</p> <p>1. 定义和简单性质,2. 子环、理想及商环,3. 环的同态与同构</p> <p>4. 环的直和与直积</p> <p>三、体、域的基本概念</p> <p>1. 体、域的定义及例,2. 四元数体,3. 域的特征</p> <p>第2章 群(10学时)</p> <p>一、几种特殊类型的群</p> <p>1. 循环群,2. 单群,<math>A_n(n \geq 5)</math>的单性,3. 可解群,4. 群的自同构群</p> <p>二、群在集合上的作用和 Sylow 定理</p> <p>1. 群在集合上的作用,2. Sylow 定理</p> <p>三、合成群列</p> <p>1. 次正规群列与合成群列,2. Schreier 定理与 Jordan-Holder 定理</p> <p>四、自由群</p> <p>五、正多面体及有限旋转群</p> <p>1. 正多面体的旋转变换群,2. 三维欧氏空间的有限旋转群</p> <p>第3章 环(10学时)</p> <p>一、环的若干基本知识</p> <p>1. 中国剩余定理,2. 素理想与极大理想,3. 分式域与分式化</p> <p>二、整环内的因子分解理论</p> <p>1. 整除性、相伴、不可约元与素元,2. 唯一因子分解整环</p> <p>3. 主理想整环与欧几里得环,4. 唯一分解整环上的多项式环</p> <p>第4章 域(14学时)</p> <p>一、域扩张的基本概念</p> <p>1. 域的代数扩张与超越扩张,2. 代数单扩张,3. 有限扩张,4. 代数封闭域</p> <p>二、分裂域与正规扩张</p> <p>1. 多项式的分裂域,2. 正规扩张,3. 有限域</p> <p>三、可分扩张</p>

	<p>1. 域上的多项式的重因式, 2. 可分多项式, 3. 可分扩张与不可分扩张</p> <p>四、Galois 理论简介</p> <p>五、环与域的进一步知识简介</p> <p>1. 与几何的联系, 2. 与数论的联系</p> <p>第 5 章 模与格简介 (6 学时)</p> <p>一、模的基本概念</p> <p>1. 模的定义及例, 2. 子模与商模, 3. 模的同态与同构</p> <p>二、格的基本概念</p> <p>1. 格的定义及例, 2. 模格与分配格, 3. Boole 代数</p>
教学方式	课堂教学。
学生成绩评定办法	期中考试 30%, 期末考试 50%, 平时成绩 20%。
教材	《抽象代数 I》, 作者: 赵春来等。
参考资料	《代数学引论》, 作者: 丁石孙。

课程中文名称	几何学
课程英文名称	Geometry
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>几何学及其习题课是北京大学数学科学学院(为本院全体本科生和元培实验班的部分本科生)开设的第一门几何学课程, 是我院的最重要的几门基础课之一。该课程担负着培养学生几何思想, 加强学生几何素质的重要任务。该课主要介绍空间解析几何理论, 也适当介绍几何学的基本思想, 如几何不变量、群与几何的关系, 用代数方法讨论空间曲线、曲面的几何性质和不变量, 把图形和方程有机的联系起来。具体内容包括: 向量代数, 空间的平面和直线, 常见曲面, 坐标变换, 二次曲线方程的化简及其性质, 正交变换和仿射变换, 射影平面和射影变换。因此, 该课既是学生阶段平面解析几何知识的延伸和扩展, 同时也为学生在本科阶段的多元微积分, 物理学等课程打下坚实基础。</p>
课程英文简介	<p>Geometry and its exercise class of School of Mathematical Sciences, PKU (As part of all undergraduate students of our department and Yuanpei experimental class of undergraduates) open the first door of the geometry curriculum. It is one of the most important basic courses in our department. Important task of the course is to charge with the cultivation of students' geometric thinking and to enhance the quality of students' geometry. This lesson mainly introduces the theory of analytic</p>

	<p>geometry of space and the basic idea of geometry properly, such as geometric invariants, relations between groups and geometry. Curves in the space, the geometric properties of surfaces and invariants are discussed in algebraic methods such that graphics and equations linked. Topics include vector algebra, plane and a straight line, the common surface, coordinate transformation, simplification of the quadratic equation and its properties, orthogonal transformation and affine transformation, projective plane and projective transformations. Therefore, the lesson is not only the extension and expansion of plane analytic geometry knowledge, but also lays a solid foundation for student diversity in undergraduate calculus, physics and other courses.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>本课程的基本目的是培养学生的几何思想,加强学生几何素质的重要任务;它是学生在中学阶段平面解析几何知识的延伸和扩展,同时也为学生在本科阶段的多元微积分、物理学等课程打下坚实基础。该课程也为从事现代微分几何及相关领域的研究做一些准备。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、向量代数(约 9 学时) 向量,向量的加法,向量的数量乘积,向量的分解,向量的线性运算和应用,向量的内积、外积和体积(混和积),向量代数的应用</p> <p>二、空间解析几何(约 10 学时) 仿射坐标系,单位直角坐标系,坐标与方程,平面方程,直线方程,平面、直线间的位置关系,点到直线、平面的距离,异面直线间的公垂线及夹角,球面,旋转面,柱面,锥面,二次曲面,直纹面</p> <p>三、二次曲线的分类(约 11 学时) 平面和空间仿射坐标变换,平面和空间单位直角坐标变换,圆锥曲线,平面二次曲线,二次曲线的不变量,二次曲线的分类,二次曲线的中心、对称轴、切线和渐近线*,二次曲面的分类定理简介</p> <p>四、等距变换和仿射变换(约 12 学时) 平面和空间的变换,平面间的 1-1 映射,平面和空间的等距变换,平面间的等距映射,平面上的直线反射、旋转和平移,空间中的平面反射、旋转和平移,平面和空间图形的对称群,平面和空间的仿射变换,仿射变换诱导的向量空间的线性变换,仿射变换的不变性质、不变量,仿射变换的坐标表示,等距变换的坐标表示</p> <p>五、射影几何初步(约 10 学时) 中心投射,Desarques 定理,Pappus 定理,射影平面,射影变换,点线对偶,交比,圆锥曲线的射影理论,配极,射影坐标系及其应用</p> <p>六、双曲几何初步*(约 8 学时,由教员依教学进度自行决定) 平面和空间的反演变换,平面 Möbius 变换群,复分式变换,复交比,双曲平面,双曲度量,双曲变换群,双曲三角形正弦、余弦和面积公式</p>

教学方式	<p>每周授课 4+2 学时。</p> <p>1. 空间解析几何部分。其思想方法上与学生在中学阶段平面解析几何类似,一般学生不会感到困难。我们主要强调要点和思路,启发、引导学生自己观察、探索、猜测和论证,并与平面解析几何的结论作比较,使学生能够积极主动、生动活泼地学习课程内容。</p> <p>2. 关于仿射坐标变换和二次曲线的分类部分。这一段已进入“几何不变量”的探索,我们主要启发学生比较欧氏几何和仿射几何的不变量,图形的仿射分类和欧氏分类的区别。</p> <p>3. 仿射变换部分。这是仿射几何学的基本内容。它较前面的抽象,逻辑推理较多,学生往往难以理解。我们的方法是由浅入深,由具体到一般,又从一般理论回到具体例子。同时配以图形(采用多媒体),由图像直观到理性思维。例如,我们通过实例引入图形的等价、度量性质、仿射性质的概念,然后提出几何学的分类思想。应用这些几何思想去解决实际几何问题。</p> <p>4. 射影几何部分。它是这门课的主体部分的补充和延伸。通过射影不变量、射影性质的教学,启发学生总结比较三门几何学和三个变换群的自然联系,从而加深对几何学的精髓和体系的全面了解。</p>
学生成绩评定办法	平时 20%,期中 30%,期末 50%。
教材	《解析几何》,作者:尤承业。
参考资料	《解析几何》,作者:丘维声。

课程中文名称	概率论
课程英文名称	Probability Theory
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,高等代数
课程中文简介	<p>概率是描述随机事件发生的可能性的度量。概率论通过对简单随机事件的研究,逐步进入复杂随机现象规律的研究,是研究复杂随机现象的有效方法和工具。概率论还是学习统计学的基础。</p>
课程英文简介	<p>Probability is to describe the measure of the likelihood of random events. Probability theory is to make research through simple random events and gradually into complex random events. Probability theory is an efficient method and tool to study complex random phenomena. It is also the base to learn statistics.</p>
教学基本目的	<p>1. 对随机现象有充分的感性认识和比较准确的理解。</p> <p>2. 联系实际问题的,初步掌握处理不确定性事件的理论和方法。</p>

内容提要及相应学时分配	<p>一、古典概型与概率空间(9 学时)</p> <p>随机事件,古典概型,几何概型,概率空间,概率的性质,条件概率,乘法公式,独立性,全概率公式, Bayes 公式, 概率模型举例</p> <p>二、随机变量与概率分布(10 学时)</p> <p>一维随机变量定义,离散型随机变量,连续型随机变量,概率分布函数,随机变量函数的分布</p> <p>三、随机向量及其分布(8 学时)</p> <p>离散型随机向量及其分布,连续型随机向量及其联合密度,随机向量函数的分布,随机变量独立性定义,条件分布和条件密度</p> <p>四、数学期望与方差(8 学时)</p> <p>数学期望,方差,协方差与相关系数,条件数学期望与最佳预测</p> <p>五、概率极限理论(10 学时)</p> <p>概率母函数,特征函数,弱大数定律,强大数定律, Borel-Cantalli 引理,中心极限定理,随机变量四种收敛性定义及相互关系介绍</p>
教学方式	每周授课 3 小时。
学生成绩评定办法	由主讲老师定,建议:作业 20%,期中考试 30%,期末考试 50%。
教材	《概率论》,作者:何书元;《概率论引论》,作者:汪仁官。
参考资料	《随机数学》,作者:钱敏平,叶俊;《概率论基础》,作者:李贤平。

课程中文名称	复变函数
课程英文名称	Theory of Functions of Complex Variables
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,高等代数
课程中文简介	一个变量复变函数的基本理论和方法。
课程英文简介	Basic theory of function of one complexvariable.
教学基本目的	复变函数是为数学学院各个专业开设的一门重要基础课. 通过课程学习使得同学理解和掌握复变函数的基本理论,进一步加强对数学抽象思维、逻辑推理和计算能力的训练,体会复变函数所表现的数学理论的优美之处,了解复变函数理论的相关应用。
内容提要及相应学时分配	<p>一、复数及扩充复平面(约 5 学时)</p> <p>复数的表示和运算,复平面的完备性,复变量,圆和直线方程及其对称点,扩充复平面,复值连续函数</p>

	<p>二、解析函数定义及基本性质(约6学时)</p> <p>复函数关于复变量的导数,导数的几何意义, Cauchy-Riemann 方程,单连通区域上处处不为零的解析函数的对数和根式,分式线性变换,初等解析函数,简单 Riemann 面</p> <p>三、Cauchy 定理和 Cauchy 公式(约7学时)</p> <p>路径积分,Green 公式与 Cauchy 定理, Cauchy 公式,解析函数局部幂级数展开的存在性,幂级数的简单应用,解析函数的零点孤立性和解析函数唯一性定理, Morera 定理,平均值定理,最大模原理和 Schwarz 引理,单位圆盘的解析自同胚群,非欧几何简介</p> <p>四、Laurent 级数(约6学时)</p> <p>环形区域上解析函数的 Laurent 级数,孤立奇点分类,亚纯函数,复平面和扩充复平面的解析自同胚群</p> <p>五、留数定理和辐角原理(约6学时)</p> <p>留数定义及其计算,辐角原理, Rouché 定理,解析函数的零点个数估计,单叶解析函数性质,解析函数的开映射定理,利用留数定理计算某些特殊定积分</p> <p>六、解析开拓(约6学时)</p> <p>解析开拓的幂级数方法,延曲线的解析开拓,解析开拓与路径的关系,单值性定理,对称原理</p> <p>七、Riemann 映射定理(约5学时)</p> <p>正规族和 Montel 定理, Riemann 映射定理</p> <p>八、调和函数简介(约3学时)</p> <p>Poisson 公式,次调和函数, Dirichlet 问题</p>
教学方式	课堂讲授为主。
学生成绩评定办法	作业 10%, 期中考试 40%, 期末考试 50%。
教材	《复变函数》,作者:谭小江,伍胜健。
参考资料	<i>Complex Analysis</i> , 作者: Ahlfors L. V.; 《简明复分析》, 作者: 龚升。

课程中文名称	常微分方程
课程英文名称	Ordinary Differential Equations
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析, 高等代数, 解析几何
课程中文简介	常微分方程是综合性大学数学系各专业的重要基础课,也是应用性很强的一门数学课。本课程的目的是学习和掌握常微分方程的基本知识,并为后行课

	(数理方程、微分几何、泛函分析等)作做好准备;通过穿插的实例(特别是在历史上成功地利用微分方程解释实际现象的著名范例)培养学生利用数学理论解决实际问题的意识和初步能力。
课程英文简介	Ordinary Differential Equations is a basic course for mathematical students. In this course, the students will learn the basic knowledge of ordinary differential equations, including how to solve some simple equations, the existence and uniqueness for Cauchy problem, boundary value problems as well as the theory of linear differential equations.
教学基本目的	见课程简介。
内容提要及相应学时分配	<p>一、基本概念(1学时) 微分方程及其解的定义,解的几何解释</p> <p>二、初等积分法(9学时) 恰当方程,变量分离的方程,齐次方程、伯努里方程、黎卡提方程,积分因子法,一阶线性方程,一阶隐式微分方程的解法,Clairaut 方程</p> <p>三、存在唯一性定理(8学时) Lipschitz 条件, Picard 迭代序列, Picard 定理, Peano 定理(叙述不证明),解的最大存在区间,解的延伸定理,,解对初值和参数的连续依赖性定理,连续可微性定理(叙述不证明),对初值和参数的导数满足的微分方程</p> <p>四、线性方程组(10学时) 解的线性相关、线性无关,齐次方程组解的结构,基本解矩阵, Wronsky 行列式, Liouville 公式,常数变易法,解的通解公式;常系数线性方程组和常系数高阶线性方程的解法,矩阵指数函数 <math>\exp(Ax)</math>,待定指数函数法</p> <p>五、非线性高阶微分方程(7学时)首次积分的定义和性质,首次积分的存在性,数学摆,二体问题</p> <p>六、幂级数解法(5学时) Cauchy 定理,幂级数解法,广义幂级数解法</p> <p>七、边值问题(5学时) Sturm 比较定理,二阶方程解的振动性的判别, Sturm-Liouville 边值问题:特征值,特征函数,特征函数的正交性</p>
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	期中考试 30%, 期末考试 60%, 平时成绩 10%。
教材	《微分方程定性理论》,作者:丁同仁。
参考资料	暂无

课程中文名称	数学模型
课程英文名称	Mathematical Modeling
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,高等代数
课程中文简介	本课程以物理、生态、环境、医学、管理、经济、信息技术等领域的一些典型实例为背景,阐述如何通过建立数学模型的方法来研究、解决实际问题。重点介绍常用算法的背景和数学实质。同时培养和增强学生自学能力和创新素质,鼓励学生从生活中寻找问题,建立相应的数学模型并求解,从建模实践中获取真知。
课程英文简介	This course takes some examples from physics, ecological sciences, environmental science, medical science, economics and information science as the background, and introduces how to study the real problem by the mathematical modeling. It emphasizes the mathematical essential of the algorithms. At the same time, it encourages students to find the problem from the real life, and establish their own mathematical model to solve the real problem.
教学基本目的	通过典型数学模型和算法分析,使学生基本掌握运用数学知识建立数学模型来解决实际问题的基本技能。注重实际能力的培养,要求学生具备一定的实际建模能力,提高学生的综合素质。
内容提要及相应学时分配	<p>一、序言(2课时)</p> <p>二、规划模型(8课时) 线性规划模型建立和标准化,单纯形法,线性规划相关问题,整数规划和分枝定界法</p> <p>三、规划模型与DNA序列联配(Alignment)(4课时) 动态规划模型和求解过程,动态规划应用举例(生产计划和DNA序列联配)</p> <p>四、图论模型(6课时) 图论简介,最大流问题,键路径分析</p> <p>五、种群生态学(Population Dynamics)(2课时)</p> <p>六、传染病模型(2课时)</p> <p>七、马氏模型与隐马氏模型(10课时) 马氏模型及其应用,隐马氏模型及其理论</p> <p>八、分类模型(10课时) 人工神经网络模型(ANN),决策树(Decision Tree),判别分析(LDA),支持向量机</p> <p>九、随机模拟(4课时)</p> <p>十、奇异值分解及其应用(2课时)</p> <p>十一、层次分析方法(2课时)</p>

教学方式	PPT+板书。
学生成绩评定办法	作业 20%, 笔试 30%, Project 50% (两人合写)。
教材	《数学模型讲义》, 作者: 雷功炎。
参考资料	暂无

课程中文名称	机器学习基础
课程英文名称	Foundations of Machine Learning
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学, 线性代数, 概率论与数理统计
课程中文简介	机器学习基础是为本科生开设的课程, 主要介绍机器学习的基本原则、方法、算法和理论基础, 为进一步学习机器学习领域相关高级课程提供基础。
课程英文简介	This course is designed to give undergraduate students an introduction to the main principles, methods, algorithms, and theoretical basis needed for further study in machine learning.
教学基本目的	面向数学科学学院应用数学相关专业本科生开设, 旨在介绍机器学习的基本问题、方法、模型、算法和相关理论基础, 为学生进一步从事机器学习领域相关研究和应用提供基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分 理论基础 (约 16 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 统计学习框架: 算法与推理, 频率派和贝叶斯推理, 经验最小</li> <li>2. PAC 学习理论</li> <li>3. 一致收敛理论</li> <li>4. Bias-complexity Trade-off</li> <li>5. Rademacher Complexity and VC-dimension</li> <li>6. Non-uniform Learnability</li> <li>7. Algorithmic Complexity</li> </ol> <p>第二部分 模型与算法 (18 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 线性与广义线性模型</li> <li>2. 凸学习模型</li> <li>3. 模型选择与验证</li> <li>4. 正则化与稳定性</li> <li>5. 随机梯度算法</li> <li>6. Kernel Methods</li> <li>7. Boosting</li> </ol>

	8. SVM 9. 决策树与随机森林 10. Jackknife 和 Bootstrap 第三部分 专题选讲(14 学时) 1. 在线学习 2. 聚类与降维 3. 生成模型 4. 特征选择与泛化 5. Multiclass 6. Ranking
教学方式	每周授课 3 学时
学生成绩评定办法	建议平时作业 10%+项目作业 40%+期末考试 50%
教材	<i>Foundations of Machine Learning</i> , 作者: Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar
参考资料	<i>Machine Learning: A Probabilistic Perspective</i> , 作者: Kevin P. Murphy; <i>Computer Age Statistical Inference: Algorithms, Evidence, and Data Science</i> , 作者: Bradley Efron and Trevor Hastie

# 物 理 学 院

课程中文名称	数学物理方法 (上)
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics (1)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(B类以上),线性代数
课程中文简介	本课程在高等数学(一元和多元微积分、幂级数和 Fourier 级数、微分方程、场论、线性代数)的基础上,着重介绍解析函数的基本性质及其应用,包括 $\Gamma$ 函数、积分变换和函数,为后继的数学物理方法(下)和相关物理理论课程作准备。
课程英文简介	This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of Calculus (calculus of one variable and several variables, power series and Fourier series, ordinary differential equations, vector analysis, linear algebra), this course focuses on the basic properties of analytic functions and its applications, including the $\Gamma$ function, integral transform and $\delta$ function, and on preparing for the subsequent methods of mathematical physics (Part 2) and the relevant physics theory courses.
教学基本目的	本课程介绍学习理论性较强的物理课程所必备的基本数学物理方法知识。使学生掌握解析函数理论概要,熟练地应用于求解有关的常微分方程和计算定积分。熟练掌握数学物理方程的主要解法:分离变量法和积分变换。掌握基本特殊函数的主要性质及其应用。适合于物理及非物理类各专业的同学选修。
内容提要及相应学时分配	以古典数学物理中的常用方法为主。主要内容为:解析函数论概要及其主要应用;数学物理方程的主要解法:分离变量法和积分变换;数学物理方程其他解法(Green 函数和变分法)的初步介绍;基本特殊函数( $\Gamma$ 函数、球函数、柱函数)及其应用。
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 20%, 笔试 80%。
教材	《数学物理方法》,作者:吴崇试。

参考资料	《数学物理方法习题集》，作者：武仁；《数学物理方法》，作者：郭敦仁； <i>Advanced Calculus for Applications</i> ，作者：F.B.Hildebrand； 《数学物理方法解题指导》，作者：胡嗣柱；《数学物理方法》，作者：梁昆森。
------	---

课程中文名称	数学物理方法（下）
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics (2)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学, 数学物理方法(上)
课程中文简介	本课程在数学物理方法(上)和普通物理(力学、热学和电磁学)的基础上, 全面介绍二阶线性偏微分方程的基本解法, 以及常用的两类特殊函数, 适当介绍近年来的新发展, 为深入学习物理理论及相关数学方法奠定基础。
课程英文简介	This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of methods of mathematical physics (part 1) and general physics (mechanical, thermal physics and electromagnetics), this course gives a comprehensive introduction to the basic solving methods of second order linear partial differential equations, including separation of variables, integral transform method, Green function and variational method, and two kinds of common used special functions, and introduces the new development in recent years, to lay the foundation for the further study of the physics theory and mathematical methods.
教学基本目的	本课程在数学物理方法上基础上, 深入学习理论物理中的数学方法知识。
内容提要及相应学时分配	本课程将较为深入地介绍积分变换、Green 函数、希尔伯特空间、特殊函数、变分法、积分方程、群论初步等数学物理知识以及近年来的新发展。适合物理类专业 2 年级以上本科生或其他相关专业高年级本科生及研究生选修。
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 20%，笔试 80%。
教材	《数学物理方法》，作者：吴崇试。
参考资料	<i>Advanced Calculus for Applications</i> ，作者：F.B.Hildebrand； 《数学物理方法解题指导》，作者：胡嗣柱；《数学物理方法》，作者：梁昆森； 《数学物理方法》，作者：郭敦仁；《数学物理方法习题集》，作者：武仁。

课程中文名称	数学物理方法
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理
课程中文简介	本课程介绍学习物理理论课程所需要的数学物理方法的基础知识,在高等数学和普通物理的基础上,以讲授古典数学物理中的常用方法为主,包括解析函数和积分变换, $\Gamma$ 函数和 $\delta$ 函数,二阶线性偏微分方程的基本解法(分离变量法、积分变换法、Green 函数法、保角变换法和变分法等),以及基本特殊函数的主要性质及其应用。
课程英文简介	This course is refined from methods of mathematical physics (Part I) and methods of mathematical physics (Part 2). It is set mainly for students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science. It introduces the basic knowledge of the methods of mathematical physics to learn physics theory courses. On the basis of calculus and general physics, it mainly introduces common methods in classical mathematical physics-based, including analytic functions and integral transform, $\Gamma$ function and $\delta$ function, the basic solving methods of second order linear partial differential equations (separation of variables, integral transform, Green function, conformal mapping and variational method), as well as principal properties of the main special functions and their applications. Taking into account the actual needs of students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science, the contents on special functions and integral transformation are strengthened and conformal mapping is briefly introduced.
教学基本目的	本课程较为全面地介绍学习理论性较强的物理课程所必备的数学物理方法知识。以古典数学物理中的常用方法为主,适当介绍近年来的新发展。为后继课程中的有关数学物理问题作准备。掌握解析函数的基本理论,并能熟练地应用于求解常微分方程和计算定积分。熟练掌握数学物理方程的基本解法。掌握基本特殊函数的主要性质及其应用。适合于物理及非物理类各专业的同学选修。
内容提要及相 应学时分配	以古典数学物理中的常用方法为主,适当介绍近年来的新发展。为后继课程中的有关数学物理问题作准备。内容包括: 1. 解析函数论:微积分学、无穷级数、解析延拓、多值函数; 2. 解析函数论的应用:常微分方程级数解法和留数定理计算定积分; 3. 数学物理方程的主要解法:分离变量法、积分变换、Green 函数; 4. 特殊函数( $\Gamma$ 函数、球函数、柱函数)及其应用;

	5. 变分法初步。
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 20%, 笔试 80%。
教材	《数学物理方法》, 作者: 吴崇试。
参考资料	<i>Advanced Calculus for Applications</i> , 作者: F.B.Hildebrand; 《数学物理方法解题指导》, 作者: 胡嗣柱; 《数学物理方法》, 作者: 梁昆森; 《数学物理方法》, 作者: 郭敦仁; 《数学物理方法习题集》, 作者: 武仁。

课程中文名称	理论力学(A)
课程英文名称	Theoretical Mechanics (A)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理力学, 高等数学(微积分、线性代数), 数学物理方法(复变函数部分, 也可以同学期选修)
课程中文简介	理论力学(A)课程属于物理学院中物理类学生在普物力学之后的一门理论课程, 对多数物理专业的本科生来说是其遇到的第一门理论物理课程, 也是后续多门理论物理课程的基础。该课程主要侧重于分析力学方法(拉格朗日、哈密顿)的讲授。并将分析力学的方法应用于广泛的动力学系统, 既包括简单的质点也包括有约束的多自由度体系以及刚体。同时, 也会简要介绍具有连续分布的力学系统, 如连续介质经典力学以及经典场系统等, 这将为其后续课程(例如流体力学、经典电动力学等)打下一定的基础。
课程英文简介	Theoretical Mechanics A is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the treatment of more general dynamical systems with multi-degrees of freedom or even with constraints and rigid body. It will also give a brief introduction to systems whose dynamical degrees of freedom are distributed over space, i.e. continuous media or classical fields. These will lay out a foundation for other subsequent courses.
教学基本目的	本课程主要介绍分析力学(拉格朗日、哈密顿)的方法。这一方面使得学生能够学会复杂力学问题的分析方法, 更重要的是可以与后续的课程(例如统计物理、电动力学、量子力学等)衔接。课程需要比较良好的物理和数学的背景, 适合于物理学院中物理专业的学生选修, 也欢迎其他专业具有相关背景知识的同学选修。

内容提要及相应学时分配	<p>一、拉格朗日力学(12 学时)</p> <p>分析力学的特点,最小作用量原理(Hamilton 原理),欧拉-拉格朗日方程,粒子与外场的相互作用*,对称性,约束的处理,非惯性系的力学*</p> <p>二、中心力场问题(9 学时)</p> <p>一般讨论,Kepler 问题的解,潮汐现象</p> <p>三、小振动(11 学时)</p> <p>一维小振动的回顾,多自由度体系的简正坐标与频率,非谐效应,参数共振与 Floquet 理论*</p> <p>四、刚体的运动(14 学时)</p> <p>刚体的运动学,刚体的能量、角动量与惯量张量,刚体的动力学与欧拉方程,自由不对称陀螺,对称陀螺的定点运动</p> <p>五、哈密顿力学(12 学时)</p> <p>哈密顿正则方程,泊松括号与刘维定理,作用量作为端点的函数,正则变换,哈密顿-雅可比理论*,绝热不变量</p> <p>六、弦的振动与波*(10 学时)</p> <p>连续介质的分析力学描述,弦的拉格朗日描述与哈密顿描述,能量与动量,波的传播、透射和反射</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	30%平时作业,70%闭卷考试(教师可以根据具体情况选择一次性期末考试或一次期中加一次期末考试)。
教材	《理论力学》,作者:刘川。
参考资料	《朗道理论物理学教程力学》,作者:Landau, Lifshitz; 《经典动力学现代方法》,作者:Jose, Saletan; 《经典力学》,作者:H. Goldstein;《理论力学简明教程》,作者:周乐柱。

课程中文名称	理论力学(B)
课程英文名称	Theoretical Mechanics (B)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理力学,高等数学,线性代数
课程中文简介	理论力学(B)课程属于物理学院中物理类学生在普物力学之后的一门理论课程,是后续多门理论物理课程的基础。该课程主要侧重于分析力学方法(具体指拉格朗日力学和哈密顿力学)的讲授。课程将分析力学的方法应用于广泛的动力学系统,既包括简单的质点运动,也包括有约束的多自由度体系以及刚体。课程主要具体内容见课程大纲。

课程英文简介	Theoretical Mechanics B is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the treatment of more general dynamical systems with multi-degrees of freedom or even with constraints and rigid body.
教学基本目的	本课程主要介绍分析力学(拉格朗日、哈密顿)的方法。这一方面使得学生能够学会复杂力学问题的分析方法,更重要的是可以与后续的课程(例如统计物理、电动力学、量子力学等)衔接。课程需要比较好的物理和数学的背景,适合于物理学院中物理专业的学生选修,也欢迎其他专业具有相关背景知识的学生选修。
内容提要及相应学时分配	共 51 学时 一、拉格朗日力学(10 学时) 分析力学的特点,最小作用量原理(Hamilton 原理),欧拉-拉格朗日方程,对称性与非惯性系,约束的处理 二、中心力场问题(9 学时) 一般讨论,Kepler 问题的解,潮汐现象 三、小振动(10 学时) 一维小振动的回顾,多自由度体系的简正坐标与频率,非谐效应,参数共振与 Floquet 理论* 四、刚体的运动(12 学时) 刚体的运动学,刚体的能量、角动量与惯量张量,刚体的动力学与欧拉方程,自由不对称陀螺,对称陀螺的定点运动 五、哈密顿力学(10 学时) 哈密顿正则方程,泊松括号与刘维定理,作用量作为端点的函数,正则变换,哈密顿-雅可比理论*,绝热不变量
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	30%平时作业,70%闭卷考试(教师可以根据具体情况选择一次性期末考试或一次期中一次期末)。
教材	《理论力学课程讲义》,作者:刘川。
参考资料	《理论力学简明教程》,作者:周乐柱。

课程中文名称	理论力学
课程英文名称	Theoretical Mechanics
开课单位	物理学院

授课语言	中文
先修课程	普通物理力学,高等数学
课程中文简介	本课程从分析力学出发,系统介绍力学体系的运动学与动力学的基本内容。主要包括:运动的约束、广义坐标、自由度、虚功原理;对于刚体的定点运动,引入描述运动的欧勒角和欧勒运动学方程;进一步讨论刚体的平面平行运动、定轴运动和一般运动;介绍非惯性系中的运动方程及其应用;引入拉格朗日量和拉格朗日方程,并用其处理有心运动、多自由度的小振动等力学体系;引入质点组的质心和质心系的概念,讨论质点组总体运动的动力学量所满足的力学规律,并用这些规律解决实际力学问题;关于刚体动力学,介绍惯量张量和欧勒动力学方程;从拉格朗日方程出发,导出正则方程,讨论力学体系的守恒量;介绍泊松括号和哈密顿原理、哈密顿雅可比方程。
课程英文简介	With analytic mechanics, many topics of kinematics and dynamics of mechanical systems are introduced. The course Mainly includes: constraints of motion, generalized coordinates, degrees of freedom, principle of virtual work. For fixed-point motion of rigid body, the Euler angles and Euler Equations of kinematics are introduced; and more, parallel planar motion, fixed-axis motion and general motion of rigid bodies are also presented. The equations of motion in non-inertial reference frame and their application are discussed. Lagrangian and Lagrange equations are introduced, and as their applications, central force motions and small oscillations for multi-degrees of freedom mechanical systems are discussed. Center of mass and reference frame of center of mass for many particle systems are presented. Dynamical laws of the particle groups are discussed, and the laws are used to solve mechanical problems. For rigid body dynamics, the inertia tensor and Euler dynamical equation are introduced. From the Lagrange equations of motion, we deduce the canonical equations of motions, the conservations of some mechanical quantities of mechanical systems are discussed. Finally, we discuss the Poisson brackets and Hamilton's principle and Hamilton-Jacobi equation.
教学基本目的	使学生了解和掌握理论力学,特别是分析力学的理论和方法。适合物理专业纯物理型同学选修。
内容提要及相应学时分配	一、Lagrange 方程 广义坐标和广义力,虚功原理,Lagrange 量,Lagrange 方程,初积分 二、有心运动 两体运动,轨道微分方程,平方反比力场中运动 三、小振动 简正坐标,本征频率 四、刚体运动学 张量,Euler 角,定点运动,转动矩阵

	<p>五、刚体动力学 惯量张量, 主轴坐标, 刚体的定点运动, 非惯性系中运动方程</p> <p>六、Hamilton 力学 正则方程, Poisson 括号, 对称性与守恒律</p> <p>七、力学中的变分方法 Hamilton 原理, 正则变换, Hamilton-Jacobi 方程, 连续介质的分析力学*</p> <p>八*、相对论力学 四维张量, 相对论性粒子在外电磁场中运动, Lagrange 量的协变形式, Lagrange 密度, 电磁场的 Lagrange 密度和 Maxwell 方程</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《理论力学简明教程》, 作者: 周乐柱; 《理论力学》, 作者: 刘川。
参考资料	<p><i>Classical Mechanics</i>, 作者: Herbert Goldstein, Charles Poole, John Saffo;</p> <p>《理论力学基础教程》, 作者: 胡慧玲、林纯镇、吴惟敏;</p> <p><i>Mechanics</i>, 作者: L. D. Landau, E. M. Lifshitz;</p> <p>《经典力学》, 作者: H. 戈德斯坦;</p> <p>《理论力学》, 作者: 苏云荪;</p> <p>《力学》, 作者: 梁昆森。</p>

课程中文名称	热力学与统计物理 (A)
课程英文名称	Thermodynamics and Statistical Physics (A)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理, 高等数学
课程中文简介	热力学基本规律, 均匀物质的热力学性质, 单元系的相变, 多元系的复相平衡和化学平衡, 近独立粒子的最概然分布, 玻尔兹曼统计, 玻色统计和费米统计, 系综理论, 涨落理论, 非平衡态统计理论。
课程英文简介	The fundamental principles of thermodynamics, Thermodynamic quantities of homogeneous material, Thermodynamics of phase transition, Phase equilibrium and chemical equilibrium of multi-component system, Most probable distribution of approximate non-interacting particles, The Boltzmann Statistics, The Bose and Fermi Statistics, , Statistical ensembles, Fluctuations, Non-equilibrium statistics.
教学基本目的	使得同学掌握热力学和统计物理的基本理论和方法。适合于物理学院宽基础型、应用物理型以及外院系(化学学院, 地空学院, 工学院等)的同学选修。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、热力学基本定律(5 学时) 热力学基本概念及热力学第零定律,热力学第一定律、内能、功、焓,理想气体的卡诺循环,热力学第二定律、熵,熵增加原理、自由能、吉布斯函数</p> <p>二、均匀物质的热力学性质(7 学时) 热力学函数的全微分及麦克斯韦关系,麦克斯韦关系的简单应用,基本热力学函数确定,特性函数,平衡辐射的热力学理论,磁介质的热力学理论,获得低温的方法</p> <p>三、相变的热力学理论(8 学时) 开系的热力学函数和热力学方程,热动平衡判据,单元系的复相平衡,曲面分界面的平衡条件和液滴的形成,相图、克拉柏龙方程、相变分类,汽液相变、临界点,朗道相变理论</p> <p>四、多元系的复相平衡(8 学时) 多元系的热力学函数和热力学方程,多元系的复相平衡与吉布斯相率,混合理想气体,化学反应及化学平衡,混合理想气体的化学平衡,理想溶液,热力学第三定律</p> <p>五、近独立粒子的最概然分布(5 学时) 粒子运动状态的经典描述,粒子运动状态的量子描述,等几率原理,分布与系统的微观状态,玻尔兹曼分布,玻色分布、费米分布</p> <p>六、玻尔兹曼统计(6 学时) 热力学量的统计表达式,单原子理想气体,能量均分定理,双原子分子气体的内能和热容量,固体热容量的爱因斯坦理论,顺磁性固体、负温度</p> <p>七、玻色统计和费米统计(7 学时) 热力学量的统计表达式,弱简并理想玻色气体和费米气体,玻色爱因斯坦凝聚,金属中的自由电子,平衡辐射</p> <p>八、系综理论(8 学时) 经典统计系综的概念,微正则系综,正则系综,正则系综的应用(I):实际气体的状态方程,正则系综的应用(II):伊辛模型,巨正则系综,由巨正则系综理论推导近独立粒子的最概然分布</p> <p>九、涨落理论(4 学时) 涨落的准热力学理论,临界涨落与关联,布朗运动</p> <p>十、非平衡态统计(6 学时) 玻尔兹曼方程,H 定理、细致平衡、平衡态分布函数,粘滞现象与电导率,流体力学</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>作业 20%, 笔试 80% (期中 35%, 期末 45%)。</p>
<p>教材</p>	<p>《热力学统计物理》,作者:汪志诚;《热力学与统计物理学》,作者:林宗涵。</p>
<p>参考资料</p>	<p>暂无</p>

课程中文名称	平衡态统计物理
课程英文名称	Equilibrium statistical physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	热学或热力学
课程中文简介	平衡态统计物理是物理学院本科生基础课之一。内容涉及:热力学基本理论的回顾,统计系综,量子理想气体,经典流体,二级相变平均场理论等。
课程英文简介	Equilibrium statistical physics is one of the basic theoretical courses for undergraduate students. It covers: basics of thermodynamics, statistical ensembles, quantum ideal gas, classical fluid, mean-field theory of second-order phase transitions.
教学基本目的	使得同学了解和掌握平衡态统计物理的基本方法和理论。适合于物理专业纯粹物理型同学选修。
内容提要及相应学时分配	本课程是物理专业本科生的主干基础课,也可作为普通物理热学部分的后续课程,同时也为以后的研究生课程打好基础。本课程在简要回顾热力学的基本定律、相变热力学、多元系的热力学等基础之后,侧重讲述平衡态统计物理的基本概念、方法和典型的应用。其内容主要包括:统计系综理论(微正则系综、正则系综、巨正则系综),理想量子气体(理想玻色气体、玻色-爱因斯坦凝聚、光子气体、声子气体、理想费米气体),经典流体的热力学性质(经典理想气体及其热容量、混合理想气体及其化学反应、非理想气体、稀薄等离子体、液体等),经典自旋模型的相变(临界现象概述、二级相变的郎道理论、易兴模型的平均场近似、临界点附近的涨落与关联、高温展开)等。
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	作业 20%, 笔试 80%。
教材	《热力学统计物理》,作者:汪志诚。
参考资料	《热力学统计物理》,作者:林宗涵。

课程中文名称	平衡态统计物理讨论班
课程英文名称	Seminar for Equilibrium Statistical Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文

先修课程	见“平衡态统计物理”课程。
课程中文简介	平衡态统计物理是物理学院本科生基础课之一。内容涉及:热力学基本理论的回顾,统计系综,量子理想气体,经典流体,二级相变平均场理论等。
课程英文简介	Equilibrium statistical physics is one of the basic theoretical courses for undergraduate students. It covers: basics of thermodynamics, statistical ensembles, quantum ideal gas, classical fluid, mean-field theory of second-order phase transitions.
教学基本目的	本课程的主要目的是使学生掌握和理解平衡态统计物理学的基本概念和原理,掌握统计物理学在处理多体问题中的思考方式,建立基于大量微观粒子集体行为统计规律来反映宏观观测量的理念,通过解决一些理想统计物理体系中的具体问题,提高学生分析问题和解决问题的能力。统计物理学的课程教学将为进一步学习专业课和进入前沿的科学研究铺垫扎实的基础。结合小班对理论的新发展和应用的讨论,使得学生们的大学本科学习不至于与当代科学进步脱节。特别是在教师引导下,结合所学的统计物理学,就相关的科学发展中问题的发现与提出、分析与解决、延展与深化、欠缺与修正等侧面的讨论和分析,无疑将有助提高学生在提出问题和最终解决问题方面的能力。
内容提要及相 应学时分配	课程建设的整体构架是把大班讲授内容与小班研讨议题有机地结合,探索新型的互动教学方式。大班讲授将在保持原教学大纲规定的基本内容情况下,增添思考课题。小班的研讨内容,一方面密切联系大班讲授内容,使学生通过补充教材和文献讨论更深刻地理解大班讲授的概念,更熟练地掌握大班讲授的平衡态统计物理学处理问题的方法;另一方面适当扩展大班讲授内容,以教授引导学生研读文献、报告体会和展开讨论、教师点评和补充辅导等方式进行。研讨内容包括对平衡态统计物理学中基本概念的认识和原理的体会,以及理论方面的新进展,统计物理知识在处理新科学问题中的应用等。特别需提到的是统计物理学已深入到化学、生物、材料、信息、天文、经济和社会等领域研究中,相关议题的讨论能够更好地拓展学生的知识面和培养学生发现、理解和解决问题的能力。
教学方式	小班讨论
学生成绩评定 办法	见教师课堂说明
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	电动力学 (A)
课程英文名称	Electrodynamics (A)

开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,理论力学
课程中文简介	<p>电动力学是物理类各专业的一门重要的基础理论课,课程系统地阐述电磁运动形态的基本规律、电磁场的基本属性及它们和带电物质之间的相互作用,课程还包括介绍狭义相对论。主要内容有:电磁场的动量、能量;电磁场的运动规律由麦克斯韦方程和洛仑兹力公式描述;介绍了分离变数法、静电镜像法及格林函数方法在静电、静磁中的应用;在电磁场中引入规范变换及规范不变性的概念阐明推迟解的物理意义,讨论电磁波的传播和辐射;讨论运动的带电粒子和电磁场的相互作用;阐述狭义相对论产生的历史背景及实际基础、相对论的基本理论及洛仑兹变换,相对论的时空理论。讨论了电磁场在介质中的传播,色散与耗散。</p>
课程英文简介	<p>“Electrodynamics” is an fundamentally important theory course for undergraduate students majored in physics. The course systematically teaches the basic rules of electromagnetism, properties of electromagnetic field and its interaction with charged matter. The course also includes an introduction to special relativity.</p> <p>The major contents of the course include: The energy momentum tensor of electromagnetic wave, Maxwell equation and Lorentz equation; Variable separable method, mirror-image method in solving static electric and magnetic field, Green's function method; The concept of gauge transformation and electromagnetic gauge invariance and their physical meaning; Propagation and radiation of electromagnetic field; The interaction between a moving electrically charged particle and electromagnetic field; Special relativity, its historical background and experimental facts, fundamental principles of special relativity and Lorentz transformation, space-time theory of special relativity; The propagation, dispersion and dissipation of electromagnetic field travelling in the medium.</p>
教学基本目的	掌握经典电动力学的基本理论方法,适合于物理学院纯粹物理型同学选修。
内容提要及相应学时分配	<p>一、静电问题和静磁问题 二、电磁波在真空中的辐射和传播 三、狭义相对论的概念和理论的数学形式 四、电磁波在介质中的传播、吸收与色散</p> <p>具体内容在俞允强的《电动力学简明教程》基础上,再适当补充一些内容,补充内容主要包括电磁场的拉氏量表述、推迟格林函数的理论和部分连续介质电动力学的内容。后者包括对线性各向同性介质的色散和吸收现象的更多一些的讨论,包括对相速度、群速度的讨论,光信号在介质中的传播问题(包括简单介绍索末菲波峰和布里渊波峰),以及克喇末-克朗尼格关系。内容的深度应在参考书(2)和(3)之间。</p>

教学方式	课堂讲授,使用板书。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《电动力学简明教程》,作者:俞允强。
参考资料	《经典电动力学》,作者:J.D. Jackson;《电动力学》,作者:蔡圣善,朱耘,徐建军;《电动力学》,作者:郭硕鸿。

课程中文名称	电动力学(B)
课程英文名称	Electrodynamics (B)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,电磁学,理论力学,数学物理方法
课程中文简介	<p>电动力学是物理类专业的一门重要的基础理论课,课程系统地阐述电磁运动形态的基本规律、电磁场的基本属性及它们和带电物质之间的相互作用,课程还包括介绍狭义相对论。主要内容有:电磁场的动量、能量;电磁场的运动规律由麦克斯韦方程和洛仑兹力公式描述;介绍了分离变数法、静电镜像法及格林函数方法在静电、静磁中的应用;在电磁场中引入规范变换及规范不变性的概念阐明推迟解的物理意义,讨论电磁波的传播和辐射;讨论运动的带电粒子和电磁场的相互作用;阐述狭义相对论产生的历史背景及实际基础、相对论的基本理论及洛仑兹变换,相对论的时空理论。讨论了电磁场在介质中的传播,色散与耗散。</p>
课程英文简介	<p>“Electrodynamics” is an fundamentally important theory course for undergraduate students majored in physics. The course systematically teaches the basic rules of electromagnetism, properties of electromagnetic field and its interaction with charged matter. The course also includes an introduction to special relativity.</p> <p>The major contents of the course include: The energy momentum tensor of electromagnetic wave, Maxwell equation and Lorentz equation; Variable separable method, mirror-image method in solving static electric and magnetic field, Green's function method; The concept of gauge transformation and electromagnetic gauge invariance and their physical meaning; Propagation and radiation of electromagnetic field; The interaction between a moving electrically charged particle and electromagnetic field; Special relativity, its historical background and experimental facts, fundamental principles of special relativity and Lorentz transformation, space-time theory of special relativity; The propagation, dispersion and dissipation of electromagnetic field travelling in the medium.</p>

教学基本目的	掌握经典电动力学的基本理论方法,适合于物理学院纯粹物理型同学选修。
内容提要及相关学时分配	一、静电问题和静磁问题 二、电磁波在真空中的辐射和传播 三、狭义相对论的概念和理论的数学形式 四、电磁波在介质中的传播、吸收与色散 具体内容在俞允强的《电动力学简明教程》基础上,再适当补充一些内容,补充内容主要包括电磁场的拉氏量表述、推迟格林函数的理论和部分连续介质电动力学的内容。后者包括对线性各向同性介质的色散和吸收现象的更多一些的讨论,包括对相速度、群速度的讨论,光信号在介质中的传播问题(包括简单介绍索末菲波峰和布里渊波峰),以及克喇末-克朗尼格关系。内容的深度应在参考书(2)和(3)之间。
教学方式	课堂讲授,使用板书。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《电动力学简明教程》,作者:俞允强。
参考资料	<i>Classical Electrodynamics</i> , 作者:John David Jackson;《电动力学》,作者:郭硕鸿; <i>Introduction to Electrodynamics</i> , 作者:David J. Griffiths。

课程中文名称	量子力学 (A)
课程英文名称	Quantum Mechanics (A)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,高等数学,数学物理方法
课程中文简介	<p>本课程为非相对论量子力学,系统地介绍微观粒子的运动规律。内容包括量子力学的基本概念:波函数,态叠加原理,薛定格方程,力学量的算符表示和表象变换,对称性和守恒量,测不准关系及自旋。课程还介绍微观粒子运动规律的具体应用、处理技巧及近似方程,包括定态微扰论,量子跃迁,散射和多体问题。通过本课程的学习使学生能全面地掌握微观粒子运动的特点,特别是对波、粒二象性的理解;较全面地掌握处理微观粒子运动的技巧和方法。</p> <p>量子力学的诞生:包括 19 世纪末物理学的成熟与危机,从对危机的分析引出量子论的思想,并成功地解释了光电效应、黑体辐射及原子的能级等。在此基础上逐步发展成为完美的量子力学理论体系。讲解的内容具体为:量子论的简史;波函数与薛定鄂方程。包括波函数的统计解释、量子化与算子的引入、坐标空间与动量空间状态的描述及算符的表示、薛定鄂方程的引入等;一维定态问题及其求解;力学量的算符表示及表象变换;力学量随时间的演化;</p>

	中心力场问题;粒子在电磁场中的运动;自旋的描述;量子力学的代数方法;量子微扰论与非微扰论方法;量子跃迁;散射问题;氢分子结构,等等。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	使得同学掌握量子力学的基本理论框架和计算方法。适合物理学院各类型同学以及非物理类的相关专业同学选修。
内容提要及相应学时分配	<p>一、量子力学基本原理 实验基础, Hilbert 空间, 波函数, 薛定谔方程, 算符, 表象变换, 对称性与守恒律</p> <p>二、一维定态问题 一般讨论, 自由粒子, 一维方势阱, 谐振子, 一维势垒</p> <p>三、轨道角动量与中心势场定态问题 角动量对易关系, 本征函数, 中心势, 三维方势阱, 三维谐振子, 氢原子</p> <p>四、全同粒子与自旋 全同性原理, 自旋的表述, 自旋与统计的关系, 两个自旋的耦合, 磁场与自旋的相互作用</p> <p>五、定态微扰论与变分法 定态微扰论, 简并的情形, 变分法</p> <p>六、跃迁与散射 跃迁几率, 散射, Born 近似, 分波法</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《量子力学导论》, 作者: 曾谨言。
参考资料	<p>《量子力学》, 作者: 朗道, 栗弗席茨; 《量子力学原理》, 作者: P.M. Dirac; <i>Quantum Mechanics</i>, 作者: L.I. Schiff;</p> <p>《量子力学导论》, 作者: 顾莱纳; 《量子力学原理》, 作者: 王正行; 《量子力学教程》, 作者: 周世勋; 《量子力学》, 作者: 苏汝铿; 《量子力学》, 作者: 张启仁; 《量子力学》, 作者: 张永德。</p>

课程中文名称	量子力学 (B)
课程英文名称	Quantum Mechanics (B)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理, 理论力学, 电动力学

课程中文简介	<p>本课程为非相对论量子力学,介绍微观粒子的运动规律。内容包括量子力学的基本概念,即波函数和态叠加原理,薛定谔方程,力学量的算符表示,测不准关系及自旋。课程还介绍一些典型问题的处理方法,包括非简并的定态微扰论,变分法,量子跃迁等。通过本课静电学,静磁学,随时间变化的电磁场,电磁场的传播,狭义相对论,运动带电体的电磁辐射,(包括谐变电流的辐射,运动点电荷的电磁场),电磁场与带电粒子的相互作用。</p> <p>本书包括绪论,波函数和薛定谔方程,量子力学中的力学量,态和力学量的表象理论,微扰论,散射,自旋与全同粒子等七章。书中在阐述表象理论基础时,引入了近代通用的狄拉克符号,还通过线性谐振子的例子介绍了占有数表象。</p>
课程英文简介	暂无
教学基本目的	使得同学掌握量子力学的基本原理和初步的计算方法,适合于非物理类专业的同学选修。
内容提要及相应学时分配	<p>一、量子力学基本原理 实验基础, Hilbert 空间, 波函数, 薛定谔方程, 算符, 表象变换, 对称性与守恒律</p> <p>二、一维定态问题 一般讨论, 自由粒子, 一维方势阱, 谐振子, 一维势垒</p> <p>三、轨道角动量与中心势场定态问题 角动量对易关系, 本征函数, 中心势, 三维方势阱, 三维谐振子, 氢原子</p> <p>四、量子力学中的近似方法 定态微扰论, 跃迁, 散射</p> <p>五、全同粒子与自旋 全同性原理, 自旋的表述, 自旋与统计的关系, 两个自旋的耦合, 磁场与自旋的相互作用</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《量子力学教程》, 作者: 曾谨言。
参考资料	暂无

课程中文名称	量子力学讨论班
课程英文名称	Seminar for Quantum Mechanics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理, 高等数学, 数学物理方法

课程中文简介	本课程为量子力学的研讨型小班。选修量子力学大班授课的学生必须参与小班讨论。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	本课程的目的是使学生掌握和理解量子力学的基本概念和原理,掌握处理量子力学问题的数学方法,并能解决一些简单的量子力学问题,从而提高学生分析问题和解决问题的能力。由于其基础性,量子力学课的教学应为进一步学习专业课和进入前沿的科学研究打下扎实的基础。
内容提要及相应学时分配	<p>概括而言,该试点课程的建设的主要内容是探讨大班讲授与小班研讨相结合的教学方式。大班讲授保持原来的教学大纲规定的基本内容,小班研讨内容既密切联系大班讲授内容,又进行适当拓宽。两部分时间分配大约 2 : 1 或 3 : 1。</p> <p>各小班采用的方式主要都是先简要回顾上周大课讲授内容,同学提出各自的疑难问题和不同教材具有不同表述的问题,然后进行深入具体讨论(有口头表述,有板书推演、讲解),从而使学生更深刻地理解大班讲授的概念、更熟练地掌握大班讲授的处理量子力学问题的方法。此后进行适当拓宽的研讨。</p> <p>拓宽研讨的具体方式是,教授与同学先协商确定课题,然后教授引导学生研读文献、学生自己报告并展开讨论、教师以点评方式进行补充辅导。研讨内容包括对量子力学的基本概念的认识及其最新进展、处理量子力学问题的方法及其新进展、以及量子力学的新应用,等等。再者,由于量子力学的建立和发展过程的每一步都是重大创新,对之进行考查可以很好的培养学生发现问题的能力,因此,研讨课题还包括一些探讨量子力学的建立发展过程的课题。</p>
教学方式	小班讨论。
学生成绩评定办法	见教师课堂安排。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	固体物理学
课程英文名称	Solid State Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,量子力学
课程中文简介	本课程讲述固体物理的基本知识和基本理论,使学生了解和掌握固体物理的基本概念和处理问题的方法,为进一步的学习、研究和实际工作打下良好的基

	<p>础。课程内容包括:固体的结构种类、晶体结构、晶格振动、晶体的热学性质、固体中的缺陷、相变、金属的自由电子论、能带理论、固体中电子在电场和磁场中的运动、固体的输运性质等。本课程还部分的涉及一些比较专门的、当前较重要及活跃的领域:如半导体物理、超导电性物理、表面物理、无序体系、低维体系和介观体系的物理等。</p>
课程英文简介	<p>This course teaches fundamental knowledge and theory in solid state physics, helping students to understand basic concepts and analyze problems, and providing a solid background in their preparation for research, advanced study, or future career. It covers the following contents: classification of solids, lattice structure, lattice vibration, thermodynamic properties of crystals, defects in solids, phase transitions, free-electron theory, band theory, electron motion under electric and magnetic fields in solids, transport properties of solids. This course also introduces some active and important areas in condensed matter physics, such as semiconductors, surface physics, disordered systems, low-dimensional systems, and mesoscopic physics.</p>
教学基本目的	<p>本课程是凝聚态物理和材料物理专业的必修基础课。使学生了解数学描述晶体结构、对称性、倒格子和晶体缺陷的方法,研究固体中电子能带结构和声子谱的方法,为凝聚态物理的专业课准备必要的基础知识。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>本课程是凝聚态物理和材料物理专业的必修基础课。讲述固体物理的基本知识、基本模型和基本理论。</p> <p>一、晶体结构 (10 学时)</p> <p>一些晶格的实例,晶格的周期性,晶向、晶面和它们的标志,倒格子,晶体的宏观对称性,点群,晶格的对称性,晶体表面的几何结构,非晶态材料的结构,准晶态</p> <p>二、固体的结合 (4 学时)</p> <p>离子性结合,共价结合,金属性结合,范德瓦耳斯结合,元素和化合物晶体结合的规律性</p> <p>三、晶格振动与晶体的热学性质 (12 学时)</p> <p>简谐近似和简正坐标,维单原子链,维双原子链声学波和光学波,三维晶格的振动,离子晶体的长光学波,确定晶格振动谱的实验方法,局域振动,晶格热容的量子理论,晶格振动模式密度,晶格的状态方程和热膨胀,晶格的热传导,非晶固体中的原子振动</p> <p>四、能带理论 (8 学时)</p> <p>布洛赫定理,维周期场中电子运动的近自由电子近似,三维周期场中电子运动的近自由电子近似,赝势,紧束缚近似——原子轨道线性组合法,晶体能带的对称性,能态密度和费米面,表面电子态,无序系统中的电子态</p> <p>五、晶体中电子在电场和磁场中的运动 (6 学时)</p>

	<p>准经典运动,恒定电场作用下电子的运动,导体、绝缘体和半导体的能带论解释,在恒定磁场中电子的运动,回旋共振,德·哈斯~范·阿尔芬效应</p> <p>六、金属电子论 (6 学时)</p> <p>费米统计和电子热容量,功函数和接触电势,分布函数和玻耳兹曼方程,弛豫时间近似和电导率公式,各向同性弹性散射和弛豫时间,晶格散射和电导</p> <p>七、半导体电子论 (6 学时)</p> <p>半导体的基本能带结构,半导体中的杂质,半导体中电子的费米统计分布,电导和霍尔效应,非平衡载流子,PN 结</p> <p>八、固体的磁性 (4 学时)</p> <p>原子的磁性,固体磁性概述,电子的泡利自旋顺磁性与朗道抗磁性,顺磁性的统计理论和顺磁离子盐,铁磁性和分子场理论</p> <p>九、超导电的基本现象和基本规律 (4 学时)</p> <p>超导体的基本电磁学性质,超导转变和热力学,伦敦电磁学方程,金兹堡-朗道方程</p> <p>十、晶体中的缺陷和扩散 (4 学时)</p> <p>多晶体和晶粒间界,位错,空位、间隙原子的运动和统计平衡,扩散和原子布朗运动,离子晶体中的点缺陷和离子性导电</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	笔试:作业 20%, 期中 30%, 期末 50%。
教材	《固体物理学》,作者:韩汝琦;《固体物理基础》,作者:阎守胜。
参考资料	<p>Iterative minimization techniques for ab initio total-energy calculations: molecular dynamics and conjugate gradients,作者:M. C. Payne 等人(1992);</p> <p>Phonon and related crystal properties from density-functional perturbation theory,作者:Stefano Baroni 等人(2001);</p> <p>《固体能带理论》,作者:谢希德,陆栋。</p>

课程中文名称	固体物理讨论班
课程英文名称	Seminar for Solid State Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	见固体物理
课程中文简介	配合固体物理的小班讨论课
课程英文简介	Seminar for Solid State Physics.

教学基本目的	通过小班讨论课,可增加学生的知识面,使他们了解的固体物理研究的前沿和国家的重大需求。开发学生的学习热情,培养学生的创造性和科学的思辨能力。针对学生的特点,因材施教,发挥出学生的长处。将基础理论与科研的具体实验数据相结合,引导学生掌握从事科学研究的基本思路和实验方法,将好奇心转变成从事科研的动力,培养具有自信心和创新能力的毕业生。
内容提要及相关学时分配	固体物理学是讲述固体的原子和电子运动的科学,是量子力学在固体中成功运用的结构,也是现代物理学的基础科学之一。固体物理学一直是物理系高年级的一门必修课。北京大学固体物理课的教学在全国具有领先地位。随着学科的发展,固体物理不断有新的研究成果出现。这应该在固体物理的教学中得到体现。本课程将在原来固体物理课的基础上增加小班讨论课。每周2个学时。讨论课的内容是对大课的延伸。学生可以就某个专题,进行深入的学习。同时与教师积极互动,学习科学研究的思路,培养科学研究的素质。
教学方式	小班讨论。
学生成绩评定办法	见教师课堂安排。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	近代物理实验 (I)
课程英文名称	Modern Physics Laboratory I
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理实验,原子物理学(可与量子力学、固体物理、核物理与粒子物理导论同时修读)
课程中文简介	近代物理实验是为物理专业高年级学生开设的综合性实验课,分为近代物理实验 I 和近代物理实验 II 两部分,分别主要在春季学期和秋季学期开课。内容涵盖原子与分子物理、核探测技术及应用、激光与近代光学、真空与薄膜制备,X 射线电子衍射和结构分析、磁共振、微波、低温与超导、半导体物理、非线性物理等领域的独立型实验项目和开放研究型前沿物理大实验课题。很多实验是获诺贝尔奖在近代物理学发展中起到里程碑作用的实验,在实验方法与技术上有代表性,同时吸收了我校教师科学研究的成果,近年来亦引入了科研级的大型仪器设备,增加了反映物理科学前沿的实验。在实验安排上既让学生接触到光谱、真空、核探测、低温、扫描探针、弱信号检测等近代物理实验中常用的技术,每个实验又有一定的物理内容,以提高学生理论联系实际,解决

	<p>实际问题的能力。学生每学期做七个不同领域的独立型实验项目。在第二学期,允许第一学期成绩优秀的学生选做开放研究型前沿物理大实验课题。</p>
课程英文简介	<p>Modern Physics Laboratory consists of two Senior-level undergraduate courses in experimental physics, Modern Physics Lab I given in the Spring semester and II given in the Fall. The purposes of Modern Physics Laboratory are to give students hands-on experience with some of the experimental basis of modern physics and, in the process, to deepen their understanding of the relations between experiment and theory, and to improve their capability of finding, analyzing and solving physics problems through experiments. Each term, students carry out 7 different experimental projects selected from those available representing condensed matter, atomic molecular and optical, nonlinear, nuclear and particle physics etc. In second term, well-qualified students are also allowed to carry out chosen research projects in frontier physics fields supervised by instructors.</p> <p>Note: A substantial amount of outside reading and study is expected.</p> <p>Prerequisite: General Physics Laboratory, Atomic or Quantum Physics are highly recommended.</p>
基本目的	<p>近代物理实验课在物理专业的整个教学环节中起着承上启下的作用。课程通过对理科进生进行较强的综合性和技术性的实验训练,来丰富和活跃学生的物理思想,锻炼学生对物理现象的洞察力,引导学生了解实验物理在物理学发展过程中的作用,正确认识新物理概念的产生、形成和发展的过程,培养严谨的科学作风,学会近代物理中的一些基本实验技术和方法等。近代物理实验是培养学生独立分析和解决问题能力,学习如何用实验方法研究物理现象和规律的关键性一环。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>近代物理实验课程内容包含原子与分子物理、核探测技术及应用、激光与近代光学、真空技术与薄膜制备、X 射线电子衍射和结构分析、磁共振、微波、低温与超导材料、半导体物理、非线性物理等领域的几十个独立实验项目和研究型前沿物理大实验课题。近代物理实验 I 主要在春季学期开课。学生在一学期内完成安排好的 7 个不同领域的独立实验项目。近代物理实验 II 主要在秋季学期开课。学生可以根据专业和兴趣选做近代物理实验 I 中没做过的凝聚态物理实验模块、激光实验模块、核与粒子物理实验模块或其他领域的 7 个独立实验。</p> <p>已修 I 且成绩优秀的学生经过批准,在 II 中可以选做开放研究型前沿物理大实验,进行超导/纳米/薄膜等材料及器件的制备与物性研究、超高真空扫描探针研究、显微共焦拉曼光谱研究、核物理实验与仪器、非线性物理等任课教师开设的研究课题。学生选择导师和课题,提出大实验方案,经近代物理实验课主持人批准后,在导师的指导下进行一学期的实验研究,期末提交研究报告,并向近代物理实验课程委员会做答辩,获得课程成绩。</p> <p>学时分配:</p>

绪论课:课堂讲授 1 次, 2 学时;  
 实验课:两学期共完成 14 个独立实验(或 7 个独立实验加大实验), 周学时 6。

(一) 独立实验选题:

一、原子、分子物理  
 塞曼效应, X 射线标识谱与吸收, 振动拉曼光谱

二、核探测技术及应用  
 用 NaI(Tl) 闪烁谱仪测定  $\gamma$  射线能谱, 符合测量, 康普顿散射, 穆斯堡尔效应, 用  $\beta$  粒子验证相对论的动量-能量关系

三、激光与光学  
 He-Ne 气体激光器放电条件的研究, 非线性晶体中的二倍频与和频, 复合光栅实现光学微分处理, 椭偏仪测量折射率和膜厚, 晶体的电光效应及其应用, 单光子计数, 非线性物理: 光学双稳态、非线性对流斑图

四、真空与薄膜制备  
 高压强电离真空计的校准, 用化学气相沉积法生长金刚石膜

五、衍射与结构分析  
 X 射线多晶衍射仪, 电子衍射, 扫描电子显微镜, 扫描隧道显微镜

六、磁共振  
 核磁共振, 光泵磁共振, 脉冲核磁共振, 核磁共振成像

七、微波实验  
 体效应振荡器和波导管的工作特性, 铁磁共振, 电子自旋共振

八、低温与超导  
 纯铜低温热导率的测量, 高温电阻法研究固态材料的成相, 约瑟夫森效应

九、半导体物理实验  
 硅的霍尔系数及电阻率的测量, 用电容-电压法测量半导体中的杂质分布, 用热激活法测量肖特基势垒高度

(二) 开放研究型大实验课题选(每年有变化):  
 石墨烯与拓扑绝缘体  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  界面性质的拉曼谱研究,  
 稀土介质/半导体/金属多周期复合膜的发光研究,  
 单等离激元纳米结构的制备表征及其应用,  
 高强度中子衍射仪的优化与模拟,  
 印刷法制备大面积有机太阳能电池,  
 微纳结构提高光伏电池的效率,  
 $\text{MgB}_2$  超导薄膜的制备与性质研究,  
 隧道结的噪声测量及分析,  
 位置灵敏塑料闪烁体探测器的研究和设计,  
 CsI(Tl) 谱仪的能量分辨研究,  
 纳米科技中的探针成像技术及应用,  
 超高真空扫描隧道显微镜的学习和掺硼硅表面的研究,  
 约瑟夫森效应实验的建设和研究,

	薄膜场效应管和氧化物薄膜制备, 有机电致发光器件的制备和物性研究, 非极性 GaN 的物性和离子束改性研究, 稀土离子掺杂 ZnO: 晶格位置,光学磁学性质研究。
教学方式	教师讲授,学生在教师的指导下自主实验,师生交流讨论和报告考察。
学生成绩评定办法	由各次实验成绩综合评定。 独立型实验成绩由授课教师评定,预习 20%,实验 50%,报告 30%。 研究型前沿物理大实验成绩由近代物理实验课程委员会讨论决定,综合导师评价、口头报告和书面报告三方面。
教材	《近代物理实验(第三版)》,作者:吴思诚,王祖铨。
参考资料	《近代物理实验技术》(I、II),作者:吕斯骅; <i>Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic -, Molecular - and Quantum Physics</i> , 作者: Wolfgang Demtroder; <i>Experiments in Modern Physics</i> , 2nd Edition, 作者: Adrian C. Melissinos, Jim Napolitano; 具体参考书由任课教师指定,实验安排和资料下载 <a href="http://tcep.pku.edu.cn">http://tcep.pku.edu.cn</a>

课程中文名称	近代物理实验 (II)
课程英文名称	Modern Physics Laboratory II
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理实验,原子物理学(可与量子力学,固体物理,核物理与粒子物理导论同时修读)
课程中文简介	近代物理实验是为物理专业高年级学生开设的综合性实验课,分为近代物理实验 I 和近代物理实验 II 两部分,分别在春季学期和秋季学期开课。内容涵盖原子与分子物理、核探测技术及应用、激光与近代光学、真空与薄膜制备,X 射线电子衍射和结构分析、磁共振、微波、低温与超导、半导体物理、非线性物理等领域的独立型实验项目和开放研究型前沿物理大实验课题。很多实验是获诺贝尔奖在近代物理学发展中起里程碑作用的实验,在实验方法与技术上有代表性,同时吸收了我校教师科学研究的成果,近年来亦引入了科研级的大型仪器设备,增加了反映物理科学前沿的实验。在实验安排上既让学生接触到光谱、真空、核探测、低温、扫描探针、弱信号检测等近代物理实验中常用的技术,每个实验又有一定的物理内容,以提高学生理论联系实际,解决实际问题的能力。学生每学期做七个不同领域的独立型实验项目。在第二学期,允许第一学期成绩优秀的学生选做开放研究型前沿物理大实验课题。

课程英文简介	<p>Modern Physics Laboratory consists of two Senior-level undergraduate courses in experimental physics, Modern Physics Lab I given in the Spring semester and II given in the Fall. The purposes of Modern Physics Laboratory are to give students hands-on experience with some of the experimental basis of modern physics and, in the process, to deepen their understanding of the relations between experiment and theory, and to improve their capability of finding, analyzing and solving physics problems through experiments. Each term, students carry out 7 different experimental projects selected from those available representing condensed matter, atomic molecular and optical, nonlinear, nuclear and particle physics etc. In second term, well-qualified students are also allowed to carry out chosen research projects in frontier physics fields supervised by instructors.</p> <p>Note: A substantial amount of outside reading and study is expected.</p> <p>Prerequisite: General Physics Laboratory, Atomic or Quantum Physics are highly recommended.</p>
教学基本目的	<p>近代物理实验课在物理专业的整个教学环节中起着承上启下的作用。课程通过对理科进生进行较强的综合性和技术性的实验训练,来丰富和活跃学生的物理思想,锻炼学生对物理现象的洞察力,引导学生了解实验物理在物理学发展过程中的作用,正确认识新物理概念的产生、形成和发展的过程,培养严谨的科学作风,学会近代物理中的一些基本实验技术和方法等。近代物理实验是培养学生独立分析和解决问题能力,学习如何用实验方法研究物理现象和规律的关键性一环。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>近代物理实验课程内容包含原子与分子物理、核探测技术及应用、激光与近代光学、真空技术与薄膜制备、X 射线电子衍射和结构分析、磁共振、微波、低温与超导、半导体物理、非线性物理等领域的几十个独立实验项目和研究型前沿物理大实验课题。近代物理实验 I 主要在春季学期开课。学生在一学期内完成安排好的 7 个不同领域的独立实验项目。近代物理实验 II 主要在秋季学期开课。学生可以根据专业和兴趣选做近代物理实验 I 中没做过的凝聚态物理实验模块、激光实验模块、核与粒子物理实验模块或其他领域的 7 个独立实验。</p> <p>已修 I 且成绩优秀的学生经过批准,在 II 中可以选做开放研究型前沿物理大实验,进行超导/纳米/薄膜等材料及器件的制备与物性研究、超高真空扫描探针研究、显微共焦拉曼光谱研究、核物理实验与仪器、非线性物理等任课教师开设的研究课题。学生选择导师和课题,提出大实验方案,经近代物理实验课主持人批准后,在导师的指导下进行一学期的实验研究,期末提交研究报告,并向近代物理实验课程委员会做答辩,获得课程成绩。</p> <p>学时分配: 绪论课:课堂讲授 1 次, 2 学时; 实验课:两学期一共完成 14 个独立实验(或 7 个独立实验加大实验), 周学时 6。</p>

(一) 独立实验选题:

一、原子、分子物理

塞曼效应, X 射线标识谱与吸收, 振动拉曼光谱

二、核探测技术及应用

用 NaI(Tl) 闪烁谱仪测定  $\gamma$  射线能谱, 符合测量, 康普顿散射, 穆斯堡尔效应, 用  $\beta$  粒子验证相对论的动量-能量关系

三、激光与光学

He-Ne 气体激光器放电条件的研究, 非线性晶体中的二倍频与和频, 复合光栅实现光学微分处理, 椭偏仪测量折射率和膜厚, 晶体的电光效应及其应用, 单光子计数, 非线性物理: 光学双稳态、非线性对流斑图

四、真空与薄膜制备

高压强电离真空计的校准, 用化学气相沉积法生长金刚石膜

五、衍射与结构分析

X 射线多晶衍射仪, 电子衍射, 扫描电子显微镜, 扫描隧道显微镜

六、磁共振

核磁共振, 光泵磁共振, 脉冲核磁共振, 核磁共振成像

七、微波实验

体效应振荡器和波导管的工作特性, 铁磁共振, 电子自旋共振

八、低温与超导

纯铜低温热导率的测量, 高温电阻法研究固态材料的成相, 约瑟夫森效应

九、半导体物理实验

硅的霍尔系数及电阻率的测量, 用电容-电压法测量半导体中的杂质分布, 用热激活法测量肖特基势垒高度

(二) 开放研究型大实验课题选(每年有变化):

石墨烯与拓扑绝缘体  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  界面性质的拉曼谱研究,

稀土介质/半导体/金属多周期复合膜的发光研究,

单等离激元纳米结构的制备表征及其应用,

高强度中子衍射仪的优化与模拟,

印刷法制备大面积有机太阳能电池,

微纳结构提高光伏电池的效率,

$\text{MgB}_2$  超导薄膜的制备与性质研究,

隧道结的噪声测量及分析,

位置灵敏塑料闪烁体探测器的研究和设计,

CsI(Tl) 谱仪的能量分辨研究,

纳米科技中的探针成像技术及应用,

超高真空扫描隧道显微镜的学习和掺硼硅表面的研究,

约瑟夫森效应实验的建设和研究,

薄膜场效应管和氧化物薄膜制备,

有机电致发光器件的制备和物性研究,

	非极性 GaN 的物性和离子束改性研究, 稀土离子掺杂 ZnO: 晶格位置, 光学磁学性质研究。
教学方式	教师讲授, 学生在教师的指导下自主实验, 师生交流讨论和报告考察。
学生成绩评定办法	由各次实验成绩综合评定。 独立型实验成绩由授课教师评定, 预习 20%, 实验 50%, 报告 30%。 研究型前沿物理大实验成绩由近代物理实验课程委员会讨论决定, 综合导师评价, 口头报告和书面报告三方面。
教材	《近代物理实验(第三版)》, 作者: 吴思诚, 王祖铨。
参考资料	<i>Atoms, Molecules and Photons: An Introduction to Atomic -, Molecular - and Quantum Physic</i> , 作者: Wolfgang Demtroder; <i>Experiments in Modern Physics</i> , 2nd Edition, 作者: Adrian C. Melissinos, Jim Napolitano; 《近代物理实验技术》(I、II), 作者: 吕斯骅; 具体参考书由任课教师指, 实验安排和资料下载 <a href="http://tcep.pku.edu.cn">http://tcep.pku.edu.cn</a>

课程中文名称	前沿物理实验
课程英文名称	Frontier Physics Lab
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理实验(1), 普通物理实验(2), 近代物理实验(1)
课程中文简介	<p>“前沿物理实验”是继“近代物理实验 I”之后, 与“近代物理实验 II”并行开设的一门研究型实验课程, 仅供“近代物理实验 I”成绩优秀的学生选修, 历时一个学期, 3 个学分。选修此课程的学生每周投入课程的时间不少于 12 小时, 其中实验室工作时间不少于 6 小时。</p> <p>此课程采用科研一线教员指导学生做课题研究的教学模式, 要求学生围绕热点的科学问题, 以国际高水平的研究文献为教材, 想方设法重复选定文献的实验内容, 完成验证性的实验工作, 并对所验证的工作进行综合性的评述。在此基础上, 鼓励学生与指导教员紧密合作, 最后能做出创新性的科研成果。</p> <p>课程的最终成绩由教师评价、实验笔记、口头汇报和研究报告四部分综合评定。</p>
课程英文简介	<p>“Frontier Physics Lab” is given as a course of experiment research training for the excellent undergraduates who are interested in some hot topics of the current experimental physics study and have already got a score over 87% for their performance in the previous course of the “Modern Physics Lab I”. Such students are qualified to choose the “Frontier Physics Lab”, instead of the “Modern Physics</p>

	<p>Lab II”.</p> <p>This research lab course is arranged at every fall semester with 96 course hours for 3 credits. In the summer, until the fall semester beginning, the research topics to be studied in the coming course will be announced, including the advisors of each topic. A qualified student has to contact the advisors whose topics he may be interested in, and thus finally confirm a research topic for him, with an advisor's agreement.</p> <p>Aimed at research training, the course is given by frontier researchers, and the high-level papers published in the international well-known journals will be taken as teaching materials. The students will be required to firstly repeat the experiments of the literatures with all their best efforts and then try to make their progress further. To get good scientific results, collaboration with the advisors is very important.</p> <p>The course score for every student will be given according to his advisor's estimation, the records of his experiment notebook, his oral talk given and formal research report submitted.</p>
教学基本目的	引导学生学习前沿科学研究最新的实验成果、科学思想、研究方法与实验技术。
内容提要及相关学时分配	<p>主要研讨凝聚态、光学、核物理及相关交叉学科的前沿研究成果,特别突出实验内容丰富的热点问题,并以发表这些工作的主流杂志论文为教材,进行验证性的实验,进而探讨新发现的科学问题。</p> <p>一个课题研究至少选定一篇文献精读,在此基础上设计完整的实验方案,重复该文献的实验结果,然后结合重复性实验的结果,做该文献的评述。</p> <p>一个课题研究可分几个阶段:(1)精读文献,设计重复实验的方案;(2)实施所设计的实验方案;(3)总结、评述,发现新的科学问题;(4)深化实验,争取创新性成果;(5)完成课题研究的书面和口头报告。</p>
教学方式	<p>采用科研一线教员指导学生做课题研究的教学模式,要求学生围绕热点的科学问题,以国际高水平的研究文献为教材,想方设法重复选定文献的实验内容,完成验证性的实验工作,并对所验证的工作进行综合性的评述。在此基础上,鼓励学生与指导教员紧密合作,最后能做出具有创新性的科研成果。</p> <p>“近代物理实验 I”的课程成绩为 87 以上,其中实验笔记得分在 13 分以上,且有一个实验成绩在 90 分以上的学生,方可选择本课程。</p> <p>暑期至开课前一周陆续公布研究课题及指导教员,供学生与教员间的交流选课。选择此课程的学生需要同指导教师充分沟通,提交包含研究课题和实验方案的选课申请。</p> <p>选择上此课程的学生每周投入课程的时间不小于 12 小时,其中,实验室工作时间不小于 6 小时。应作大量的文献阅读。应作完备的实验笔记。应有可靠的实验结果。每周应向导师汇报工作进展。按时提交经导师审阅后的正规的研究报告。认真准备课程汇报 PPT。</p>

学生成绩评定办法	课程的最终成绩由教师评价、实验笔记、口头汇报和研究报告四部分综合评定。
教材	选择实验性论文: Science 杂志; Nature 及子刊; Physical Review 系列杂志; Applied Physics Letters 杂志; Nano Letters 杂志。
参考资料	暂无

课程中文名称	综合物理实验(二)
课程英文名称	Comprehensive Physics Experiment ( II )
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	“综合物理实验(二)”是一门面向非学术型物理专业本科生的两学分实验选修课,可以替代“近代物理实验(II)”。该课程通过完成一个物理相关的实验项目锻炼学生将物理知识应用于实际的能力。
课程英文简介	<p>Comprehensive Physics Experiment ( II ) is an undergraduate research project course designed for the junior or senior who majors in physics but may not involve a graduate degree in physics.</p> <p>The course aims to boosting the ability of the students to apply physics to practice.</p> <p>In the course, the students are required to accomplish a project, which may be assigned by teacher or proposed by themselves.</p> <p>The students have to pay no less than 3.5 hours in lab and more than 4 hours out lab a week.</p> <p>The students have to consult their supervisor to determine their project goal and progress chart in the first week. The progress will be checked very week.</p> <p>At the end of the course, the students have to give a 20-minute presentation and a displaying. Furthermore, a complete documents of the project has to be submitted.</p> <p>Grading policy: attending 10, progress 10, completeness 10, quality 10, presentation and displaying 20, labnotes 10, documents and reports 20, difficulty 10. Capacity:18.</p>
教学基本目的	“综合物理实验(二)”是一门面向非学术型物理专业本科生的两学分实验选修课,可以替代“近代物理实验(II)”。该课程通过完成一个物理相关的实验项目锻炼学生将物理知识应用于实际的能力。

内容提要及相应学时分配	<p>项目一般是科研或教学中需要解决的一个小问题或小制作,还可以是与日常生活密切相关或十分有趣的需要应用物理知识的制作或项目。学生可以自己提出题目。</p> <p>课程要求每周课出现在实验室的时间不少于 3.5 小时。实验室外需投入的学时不小于 4 学时。</p> <p>学生在课程第一周必须与教师确定项目目标和进度计划。教师每周检查项目进度。</p> <p>课程结束时每位学生要作 20 分钟的口头汇报或实物展示,提交完备的制作文档或不少于 1 万字的项目报告。</p>
教学方式	课程形式是学生在教师的指导下完成一个项目。
学生成绩评定办法	评分占比:出勤 10%,进度 10%,项目完整性 10%,项目完成质量 10%,口头汇报和展示 20%,实验记录 10%,文档或书面报告 20%,项目难度 10%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	计算物理学(A)
课程英文名称	Computational Physics A
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	线性代数,高等数学,数学物理方法(最好修完:理论力学、电动力学、量子力学)
课程中文简介	<p>计算物理学是利用计算机来解决物理问题的学科,其核心基础是数值分析。本课程以讲授计算物理学中常见的各种数值问题的基本处理方法为主,涵盖线性和非线性方程组的数值求解,数值微分和积分,插值和多项式逼近,边值问题,初值问题,偏微分方程的数值求解,傅里叶变换等信号处理方法,随机数及数据的处理和拟合等基本内容。虽然课堂上,以讲授基本问题的算法为主,但是将通过几次大作业要求学生利用所学知识,根据具体问题设计合适算法,并编程解决实际物理问题。</p>
课程英文简介	<p>Computational physics is the subject of solving physical problems using computer simulations. The core of the course is numerical analysis. The present course will mainly discuss different kinds of numerical problems encountering in computational sciences, covering of a broad range of topics such as numerical solutions to the linear and nonlinear equations, numerical integration and differentiation, interpolation and extrapolation, boundary value problems, initial value problems, numerical solution of partial differential equations, Fourier transforms and other</p>

	<p>signal processing methods, random numbers and data analysis and fitting, etc. During the lectures, we will mainly discuss the algorithms to the typical numerical problems, but the students will be assigned several homework, which require them design and code properly chosen methods to solve realistic physical problems.</p>
教学基本目的	<p>使学生掌握常见计算物理学中碰到的各种数值问题的基本算法,理解很多软件背后的基础算法,能够编程实现从实际物理问题抽象出来的数学问题,并进行相应的后续分析。学会将计算物理学知识应用于当前某些专业领域的研究当中。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>计算物理学是利用计算机来求解物理问题或者分析物理实验结果的一个重要的物理学分支,有其相对的独立性;同时,它是物理学、数学、计算机科学三者的交叉学科,与理论物理和实验物理有着密切的联系,为物理学的发展起着极大的推动作用。</p> <p>计算物理的研究目标是物理,但其核心是数值分析,也称为数值计算(或科学计算)。在数学科学里,数值分析也叫计算数学,是数学科学的一个重要分支,其研究对象是利用计算机求解各种数学问题的数值方法及相关理论。</p> <p>数值计算和分析在众多的学科和应用中占有举足轻重的地位,几乎涉及到自然科学、工程应用和社会科学的各方面,如:物理、化学、材料科学、生命科学、医学、计算机图形学、力学、天文和宇宙学、大气和海洋科学、核科学及应用、航天航海、环境科学、工程设计和应用、经济学、金融学、人口学、管理科学等。它是现代科学的三大研究手段之一(理论分析、科学实验、数值计算)。数值计算在很多科学和应用领域里是不可或缺的,例如核武器的理论设计、气象预报与灾害预警、航天飞行器的轨道预设、汽车安全性的碰撞试验、新材料和新药物的设计等等。大规模的科学计算涉及到国民经济、国防建设和社会发展的许多领域,大型科学计算的发展水平也是一个国家综合国力的重要标志之一(分硬件和软件两个方面)。</p> <p>本课程名为“计算物理学”,主要讲授科学计算中碰到的典型问题的数值分析和算法,学生在课后作业中,能够根据实际问题,选择和设计合适的算法并编程实现,利用计算机模拟解决物理问题。</p> <p>本课程的基本章节目录如下(每一章大约3~4学时):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、数值分析基础</li> <li>二、线性方程组的直接求解</li> <li>三、线性方程组的迭代解法</li> <li>四、插值法及其数值计算</li> <li>五、数值微分和数值积分</li> <li>六、非线性方程求根与函数极值</li> <li>七、矩阵的特征值问题(上)</li> <li>八、矩阵的特征值问题(下)</li> <li>九、随机数及数据处理和拟合(上)</li> </ol>

	<p>十、随机数及数据处理和拟合(下)</p> <p>十一、边值问题的数值解法(泊松方程)</p> <p>十二、初值问题的数值解法(常微分方程)</p> <p>十三、偏微分方程的数值解法(上)</p> <p>十四、偏微分方程的数值解法(下)</p> <p>十五、快速傅里叶变换及其他信号分析</p> <p>十六、当前计算物理学研究专题选讲</p>
教学方式	主要是课堂讲授;课后自己动手编程,完成与基础物理相关的几次大作业。
学生成绩评定办法	平时作业 60%,期末考试 40%。 平时作业主要由 3~4 次大作业组成,要求利用所学知识,自己设计算法,解决真实物理问题,并分析数值结果。期末考试考查基本数值问题的基本算法和对实际问题的分析能力,主要检查学生对所学知识的掌握程度。
教材	《数值分析与算法》,作者:喻文健; 《数值分析》,作者:李庆扬,王能超,易大义;
参考资料	<p><i>Numerical Analysis</i>, 作者:L. R. Scott;</p> <p><i>Numerical Mathematics</i>, 作者:A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri;</p> <p><i>Matrix Iterative Analysis</i>, 作者:R. S. Varga。</p> <p><i>Matrix Computations</i>, 作者:Gene H. Golub, Charles F. van Loan;</p> <p><i>Numerical Recipes: The art of scientific computing</i>, 作者:W. H. Press, S. A. Teukolsky, W.T. Vetterling, and B.P. Flannery。</p>

课程中文名称	计算物理学(B)
课程英文名称	Computational Physics B
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	线性代数,高等数学,数学物理方法(最好修完:理论力学、电动力学、量子力学)
课程中文简介	<p>计算物理学是利用计算机来解决物理问题的学科,其核心基础是数值分析。本课程以讲授计算物理学中常见的各种数值问题的基本处理方法为主,涵盖线性和非线性方程组的数值求解,数值微分和积分,插值和多项式逼近,边值问题,初值问题,偏微分方程的数值求解,傅里叶变换等信号处理方法,随机数及数据的处理和拟合等基本内容。虽然课堂上,以讲授基本问题的算法为主,但是将通过几次大作业要求学生利用所学知识,根据具体问题设计合适算法,并编程解决实际物理问题。</p>

课程英文简介	<p>Computational physics is the subject of solving physical problems using computer simulations. The core of the course is numerical analysis. The present course will mainly discuss different kinds of numerical problems encountering in computational sciences, covering of a broad range of topics such as numerical solutions to the linear and nonlinear equations, numerical integration and differentiation, interpolation and extrapolation, boundary value problems, initial value problems, numerical solution of partial differential equations, Fourier transforms and other signal processing methods, random numbers and data analysis and fitting, etc. During the lectures, we will mainly discuss the algorithms to the typical numerical problems, but the students will be assigned several homework, which require them design and code properly chosen methods to solve realistic physical problems.</p>
教学基本目的	<p>使学生掌握常见计算物理学中碰到的各种数值问题的基本算法,理解很多软件背后的基础算法,能够编程实现从实际物理问题抽象出来的数学问题,并进行相应的后续分析。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>计算物理学,是利用计算机来求解物理问题或者分析物理实验结果的一个重要的物理学分支,有其相对的独立性;同时,它是物理学、数学、计算机科学三者的交叉学科,与理论物理和实验物理有着密切的联系,为物理学的发展起着极大的推动作用。</p> <p>计算物理的研究目标是物理,但其核心是数值分析,也称为数值计算(或科学计算)。在数学科学里,数值分析也叫计算数学,是数学科学的一个重要分支,其研究对象是利用计算机求解各种数学问题的数值方法及相关理论。</p> <p>数值计算和分析在众多的学科和应用中占有举足轻重的地位,几乎涉及到自然科学、工程应用和社会科学的各方面,如:物理、化学、材料科学、生命科学、医学、计算机图形学、力学、天文和宇宙学、大气和海洋科学、核科学及应用、航天航海、环境科学、工程设计和应用、经济学、金融学、人口学、管理科学等。它是现代科学的三大研究手段之一(理论分析、科学实验、数值计算)。数值计算在很多科学和应用领域里是不可或缺的,例如核武器的理论设计、气象预报与灾害预警、航天飞行器的轨道预设、汽车安全性的碰撞试验、新材料和新药物的设计等等。大规模的科学计算涉及到国民经济、国防建设和社会发展的许多领域,大型科学计算的发展水平也是一个国家综合国力的重要标志之一(分硬件和软件两个方面)。</p> <p>本课程名为“计算物理学”,主要讲授科学计算中碰到的典型问题的数值分析和算法,学生在课后作业中,能够根据实际问题,选择和设计合适的算法并编程实现,利用计算机模拟解决物理问题。</p> <p>本课程的基本章节目录如下(每一章大约3学时):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、数值分析基础</li> <li>二、线性方程组的直接求解</li> <li>三、线性方程组的迭代解法</li> </ol>

	<p>四、插值法及其数值计算</p> <p>五、数值微分和数值积分</p> <p>六、非线性方程求根与函数极值</p> <p>七、矩阵的特征值问题(上)</p> <p>八、矩阵的特征值问题(下)</p> <p>九、随机数及数据处理和拟合(上)</p> <p>十、随机数及数据处理和拟合(下)</p> <p>十一、边值问题的数值解法(泊松方程)</p> <p>十二、初值问题的数值解法(常微分方程)</p> <p>十三、偏微分方程的数值解法(上)</p> <p>十四、偏微分方程的数值解法(下)</p> <p>十五、快速傅里叶变换及其他信号分析</p>
教学方式	主要是课堂讲授;课后自己动手编程,完成与基础物理相关的几次大作业。
学生成绩评定办法	平时作业 60%,期末考试 40%。 平时作业主要由 3~4 次大作业组成,要求利用所学知识,自己设计算法,解决真实物理问题,并分析数值结果。期末考试考查基本数值问题的基本算法和对实际问题的分析能力,主要检查学生对所学知识的掌握程度。
教材	《数值分析与算法》,作者:喻文健; 《数值分析》,作者:李庆扬,王能超,易大义;
参考资料	<i>Numerical Analysis</i> , 作者:L. R. Scott; <i>Numerical Mathematics</i> , (Texts in Applied Mathematics, TAM 37), 作者:A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri; <i>Matrix Iterative Analysis</i> , 作者:R. S. Varga。 <i>Matrix Computations</i> , 作者:Gene H. Golub, Charles F. van Loan; <i>Numerical Recipes: The art of scientific computing</i> , 作者:W. H. Press, S. A. Teukolsky, W.T. Vetterling, and B.P. Flannery。

课程中文名称	计算物理学
课程英文名称	Computational Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	计算机语言,高等数学,线性代数,数学物理方法,量子力学等。
课程中文简介	本课程主要讲述物理学中经常使用的数值计算方法。通过本课程的学习,使得学生了解和掌握数值计算的基本特点和基本方法,为以后的相关课程特别是科研做好准备。

课程英文简介	This course is mainly to teach the numerical computational methods generally used in physics research. By taking this course, students shall learn the basic features and methods of the numerical computation, to be ready for the future relevant courses, especially for the scientific researches.
教学基本目的	本课程主要讲述物理学中经常使用的数值计算方法。通过本课程的学习,使得学生了解和掌握数值计算的基本特点和基本方法,为以后的相关课程特别是科研做好准备。
内容提要及相关学时分配	一、数值计算的基本特点 二、线性方程组与本征值问题 三、函数的计算、求根与极值 四、定积分的计算 五、矩阵运算 六、常微分方程组的数值解法 七、偏微分方程的数值解法 八、随机数与 Monte Carlo 方法
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	60%作业,40%笔试。
教材	自编教材。
参考资料	<i>Computational Physics</i> , 作者: Steve E. Koonin 等。

课程中文名称	基础天文
课程英文名称	Fundamental Astronomy
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	“基础天文”是物理学院任选课、天文学系本科生专业必修课,主要介绍天文望远镜、天球与天球坐标系、时间与历法、天体运动与距离等天文观测的基本概念,以及行星、太阳系、恒星、银河系、河外星系和宇宙的结构与演化等基础知识;介绍天文学的主要研究手段和成果,为后续专业课学习打下基础。
课程英文简介	Fundamental Astronomy course mainly includes the following content: Telescope, coordinates, time and calendar, kinematics and distance of celestial objects, planets, solar systems, stars, milky way, extragalactic galaxies, and the structure and evolution of the Universe.

教学基本目的	“基础天文”是物理学院任选课、天文学系本科生专业必修课,主要介绍天文望远镜、天球与天球坐标系、时间与历法、天体运动与距离等天文观测的基本概念,以及行星、太阳系、恒星、银河系、河外星系和宇宙的结构与演化等基础知识;介绍天文学的主要研究手段和成果,为后续专业课学习打下基础。
内容提要及相应学时分配	一、绪论(3 学时) 二、天文望远镜(3 学时) 三、天球与天球坐标系(3 学时) 四、时间与历法(3 学时) 五、天体的运动与距离(3 学时) 六、天文测光与光谱观测(3 学时) 七、行星与小天体(3 学时) 八、太阳(3 学时) 九、恒星及其演化(3 学时) 十、双星与变星(3 学时) 十一、超新星与致密天体(3 学时) 十二、星际介质和星团(3 学时) 十三、银河系(3 学时) 十四、河外星系和星系团(3 学时) 十五、宇宙学(3 学时)
教学方式	课堂讲授 45 学时,实践教学 4 学时,习题讨论 2 学时。
学生成绩评定办法	平时作业占 20%,观测实践占 10%,期末笔试占 70%。
教材	《天文学新概论》,作者:苏宜;《天文学教程》,作者:胡中为等; <i>Fundamental Astronomy</i> ,作者:Hannu Karttunen 等。
参考资料	暂无

课程中文名称	天体物理
课程英文名称	Astrophysics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理
课程中文简介	作为最古老自然科学之一的天文学在人类文明发展进程中具有不可替代的作用,而天体物理学是其发展至今的主流、也是该领域内最具活力的部分。学术界流行的不少术语,诸如暗物质与暗能量、引力波、黑洞、中子星等,都与“天体物理”分不开。若干天体过程所表现出来的、地面实验室无法媲美的极端环境,

	<p>为人类认识基本物理规律提供了绝佳的机会。越来越多的先进空间探测器以及电磁以外(宇宙线、中微子甚至引力波等)观测手段的实施,势将迎来二十一世纪天体物理学的黄金时代。为适应这一历史潮流,国际一流大学一直将“天体物理”课程作为天文类本科生的核心必修课,并重视在物理类学生中普及天体物理知识。本课程作为骨干基础课一直在北京大学开设,旨在向天文、物理类本科生系统性地介绍天体物理学科,培养他们基本的天体物理素质,是进一步学习其他相关课程的基础。</p> <p>课程的教学目的是利用经典(包括广义相对论)和量子物理学的基本原理,在定性和半定量的层次上理解若干天文现象、了解和认识人类所处的宇宙环境。值得一提的是,若干天体过程的背后活生生地展现了基本物理规律;因此本课程的学习有助于学生深化所学物理概念、培养活学活用之能。</p>
课程英文简介	<p>Astronomy plays an important role in the culture development of our mankind, and now astrophysics becomes its main component, focusing on planet, star, galaxy, the Universe, and also black hole and neutron star. This course introduces various astrophysical phenomena as well as the underlying physics, based on both classical (including the general relativity) and quantum physical laws.</p>
教学基本目的	<p>利用经典(包括广义相对论)和量子物理学的基本原理,在定性和半定量的层次上理解若干天文现象、了解和认识人类所处的宇宙环境。旨在向天文、物理类本科生系统性地介绍天体物理学科,培养他们基本的天体物理素质,是进一步学习其他相关课程的基础。</p> <p>天体物理学科至少具有三大重要职能:1. 理解天体及宇宙的结构和演化;2. 以极端天体“实验室”探索基本物理规律;3. 以探测微弱天体信号为目的而发展起来的技术对社会、国防以及军事等现代化的推动。这三大职能奠定了天体物理课程在高等教育中的地位。事实上,天体物理课在发达国家高等教育中已经非常普遍,并且教学水平和质量也相当高;然而我国的天体物理课状况与此相比,无论从“数量”还是“质量”上讲,都存在巨大差距。期望我校该课程的提高能够促进改善我国天体物理课程的状况。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>课程以课堂讲授为主,并辅以约30道习题和同学自己感兴趣问题的报告。教学内容如下(每次3学时):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、天体概况(1次)</li> <li>二、辐射过程(2次)</li> <li>三、宇宙等离子体与天体磁场(1次)</li> <li>四、主序恒星的结构与演化(1.5次)</li> <li>五、超新星(1次)</li> <li>六、吸积与吸积盘(1次)</li> <li>七、白矮星(0.5次)</li> <li>八、脉冲星、中子星与奇异星(2次)</li> <li>九、黑洞(2次)</li> </ul>

	十、 $\nu$ 射线爆发源(0.5 次) 十一、活动星系核(0.5 次) 十二、大爆炸宇宙学(2 次)
教学方式	以课堂讲授为主。每次课后布置 1 至 3 道习题。要求分别在期中和期末递交小论文(共两次)。相应地,组织两次讨论课,凝选有分量或有独特思想的小论文作者演讲、交流,并全班讨论。
学生成绩评定办法	平时作业 15%,两次小论文和演讲 25%,期末笔试 60%。
教材	《天体物理导论》,作者:徐仁新。
参考资料	《天体物理学前沿鸟瞰》,作者:方励之;《天体物理、电路分析、脉冲分析》,作者:周又元等。

课程中文名称	天体物理讨论班
课程英文名称	Seminar for Astrophysics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理
课程中文简介	<p>作为最古老自然科学之一的天文学在人类文明发展进程中具有不可替代的作用,而天体物理学是其发展至今的主流、也是该领域内最具活力的部分。学术界流行的不少术语,诸如暗物质与暗能量、引力波、黑洞、中子星等,都与“天体物理”分不开。若干天体过程所表现出来的、地面实验室无法媲美的极端环境,为人类认识基本物理规律提供了绝佳的机会。越来越多的先进空间探测器以及电磁以外(宇宙线、中微子甚至引力波等)观测手段的实施,势将迎来二十一世纪天体物理学的黄金时代。为适应这一历史潮流,国际一流大学一直将“天体物理”课程作为天文类本科生的核心必修课,并重视在物理类学生中普及天体物理知识。本课程作为骨干基础课一直在北京大学开设,旨在向天文、物理类本科生系统性地介绍天体物理学科,培养他们基本的天体物理素质,是进一步学习其他相关课程的基础。</p>
课程英文简介	<p>Astronomy plays an important role in the culture development of our mankind, and now astrophysics becomes its main component, focusing on planet, star, galaxy, the Universe, and also black hole and neutron star. This course introduces various astrophysical phenomena as well as the underlying physics, based on both classical (including the general relativity) and quantum physical laws. Because of different manifestations of astrophysical events, we are trying additional group discussions during the teaching of Astrophysics course.</p>

教学基本目的	<p>课程的教学目的是利用经典(包括广义相对论)和量子物理学的基本原理,在定性和半定量的层次上理解若干天文现象、了解和认识人类所处的宇宙环境。值得一提的是,若干天体过程的背后活生生地展现了基本物理规律;因此本课程的学习有助于学生深化所学物理概念、培养活学活用之能。然而,由于天体现象的多样性和复杂性,如何有效并透彻地分析天体现象及其相关物理过程,使学生为进一步学习专业课和进入前沿的科学研究打下坚实的基础,是目前天体物理教学所面对的一个重要课题。我们拟尝试本科生“小班课教学”的方式推动该课程的教学改革。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>一、准备知识:辐射过程与天体等离子体          信息载体与大气辐射窗口,热辐射:黑体辐射,非热辐射:回旋辐射、同步辐射、Landau 能级与曲率辐射、Compton 散射与逆 Compton 散射、韧致辐射、Cherenkov 辐射,等离子体与天体磁场的普遍性,等离子体中的电磁作用,磁流体力学,天体磁场与宇宙线          小班研讨主题及相关问题:          热辐射与恒星在颜色-星等图表上的分布,电磁辐射在等离子体介质中的传播,逆 Compton 散射与 Sunyaev - Zel'dovich 效应, Fermi 加速机制和宇宙射线的起源。</p> <p>二、恒星结构与演化          恒星及其演化概貌, Jeans 不稳定与恒星形成,恒星“标准模型”与核燃烧条件,核合成过程,主序星及主序后演化,超新星,恒星平衡位形与质量测定          小班研讨主题及相关问题:          元素核合成理论和银河系化学演化,极端贫金属恒星和第一代恒星,疏散星团和球状星团,银河系星族。</p> <p>三、致密天体与高能现象          白矮星、中子星、黑洞,吸积过程,宇宙伽玛射线暴          小班研讨主题及相关问题:          致密天体的量纲分析,双星系统中 Roche 瓣与致密星质量的限定,黑洞的量子效应估算,引力波及其探测</p> <p>四、星系与宇宙          星系世界与引力透镜,星系中心的黑洞,宇宙膨胀动力学,极早期宇宙真空相变与暴胀,辐射与物质间的脱耦,宇宙早期核合成,暗物质与暗能量          小班研讨主题及相关问题:          星系巡天简介,微引力透镜和宇宙学,大质量黑洞和寄主星系的共同演化,宇宙再电离,最早期星系和大质量黑洞的诞生和演化,暗物质和暗能量的发现及观测证据</p>
教学方式	<p>以课堂讲授为主。每次课后布置 1 至 3 道习题。相应地,每周组织讨论课,以深化课堂教学内容。</p>

学生成绩评定办法	小课成绩由平时阅读(10%)、提问(10%)、阶段报告(30%)、期末口试(50%)等部分构成。
教材	《天体物理导论》,作者:徐仁新。
参考资料	暂无

课程中文名称	天文技术与方法 I (光学与红外)
课程英文名称	Astronomical Techniques and Methods I: Optical and Infrared
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	基础天文,天体物理
课程中文简介	本课程介绍光学和红外波段天体物理观测使用的基本观测设备、观测方法以及观测数据的处理方法。
课程英文简介	In this course, I will introduce the instruments, methods, and data reductions of optical and infrared astrophysical observation.
教学基本目的	天体物理学是一门以观测为基础的科学,本课程介绍光学和红外波段天体物理观测使用的基本观测设备、观测方法以及观测数据的处理方法。
内容提要及相应学时分配	<p>一、引言 实测天体物理学的概念,天体信息的来源,得到天体信息的过程,地球大气对天文观测的影响</p> <p>二、光学天文望远镜 引言,表征望远镜光学性能的物理量,实际光学系统的像差,光学天文望远镜的分类,各类望远镜的特性和用途,望远镜的机架结构,光学望远镜的新进展,天文圆顶,天文台的选址,天文台介绍</p> <p>三、辐射探测器 反映辐射探测器性能的参数,照相底片,光电器件,硅二极管阵,像管、Digicon和 I+CCD,用于天文观测的探测器比较</p> <p>四、天体物理研究所需要的主要观测数据 天体的位置,天体的空间运动,天体的物质分布、其所处的物理状态和内部运动,天体的物理参数</p> <p>五、天体光度测量 引言,测光系统,大气消光改正,UBV 系统的归化,UBV 系统所包含的物理信息,UBV 系统和 MK 光谱分类,星际消光和 UBV 系统的星际消光改正,uvby 系统所包含的物理信息,热星等与热改正,光度测量的方法</p> <p>六、天体分光测量 引言,分光仪器,常用光谱仪,天体的光谱分类,天体的光谱观测,天体视向速</p>

	度的测定 七、红外天文观测
教学方式	每周授课3学时,安排天文台站教学实习。
学生成绩评定办法	作业10%,论文30%,期末考试60%。
教材	《实测天体物理学》,作者:黄佑然等。
参考资料	《观测天体物理学》,作者:刘学富;《天体物理方法》,作者:胡景耀。

课程中文名称	宇宙探测新技术引论
课程英文名称	New Technologies in Cosmological Detection
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	课程包括两部分内容。第一部分是关于高空间分辨天文观测技术及最新进展。其中分别介绍了射电综合孔径系统和光学长基线干涉仪的原理,信号接收和处理过程,图像后处理算法。第二部分是关于现代数字技术在天文终端中的应用。介绍天文数字终端基本构成,并结合频谱数字相关接收机的设计,介绍数字系统中重要模块的特性和指标。
课程英文简介	In the first part of the course I will provide the method and its recent advances of high spatial resolution astronomical observation. I will, respectively, introduce the principles of radio synthesis system and optical long baseline interferometry, the process of signal processing and the algorithm of imaging. The second part is on the applications of digital electronics in astronomical instrument. Base on a design of spectral correlation receiver, I will introduce the basic structure of a digital back-end and the characteristics and general specifications of the key modules in a digital system.
教学基本目的	通过该课程的学习,同学们可以了解一些最新的天文仪器原理,为将来更好地利用观测设备,正确理解观测数据打下基础。对将从事天文方法研究的同学,课程具有基本的意义。涉及到的天文信号处理的硬件及软件内容将为他们今后的学习工作提供良好的背景知识。
内容提要及相关学时分配	一、预备知识(10%课时) 傅立叶变换,抽样定理,相关函数,最大熵方法简介 二、射电综合孔径原理与实现(40%课时) 国内外设备介绍,原理与公式,信号处理过程,图像处理算法

	<p>三、长基线恒星干涉仪 (15%课时)</p> <p>国外设备介绍,原理与公式,光干涉仪应用,光综合成像</p> <p>四、数字技术在天文仪器中的应用 (35%课时)</p> <p>数字信号处理简介,虚拟仪器概念,数字终端构成,频谱数字相关接收机,主要数字模块指标</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	平时作业 30%,期末作业 70%。
教材	自编讲义。
参考资料	<i>Principles of Long Baseline Stellar Interferometry</i> ,作者:Ed. By P.R.Lawson; <i>Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy</i> ,作者:A.R.Thompson。

课程中文名称	理论天体物理
课程英文名称	Theoretical Astrophysics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	基础天文,电动力学,理论力学,原子物理或量子力学,统计物理,高等数学,数学物理方法
课程中文简介	这是一门天文专业本科毕业生的必修课程。本课程主要学习的主要内容包括,宏观描写辐射场的物理量、辐射与物质相互作用的发射和吸收、辐射在气体物质中的转移方程、局部热动平衡假设及其可能偏离、物质对辐射的线吸收、产生发射线的复合荧光机制、谱线的展宽物理机制,学习如何建立恒星大气模型等。
课程英文简介	This is a obligatory course for undergraduates with major in astronomy. With the course, the students learn the physics quantities of radiations, the emissions and absorption of radiations by gas matters, the equation of radiation transfer, local thermal dynamic equilibrium and deviations, physics processes of line absorption and emission, physics mechanism of line broadening, and how to construct a physical model of stellar gas.
教学基本目的	通过课程学习,熟悉和了解天体物理中,描述辐射场的宏观物理量,辐射和物质的相互作用及辐射在大气中的转移过程,连续吸收、线吸收及发射线的形成机制等。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一章：恒星大气辐射理论基础(8学时)： 1.1 引言,1.2 宏观描写辐射场的几个基本物理量,1.3 辐射场的微观描述,1.4 发射系数、消光(吸收)系数和源函数,1.5 辐射转移方程,1.6 光子的玻尔兹曼方程,1.7 辐射转移方程的形式解及其物理意义,1.8 局部热动平衡假设,1.9 辐射平衡,1.10 灰大气的温度分布和辐射强度的第一近似,1.11 太阳圆面的临边昏暗规律，</p> <p>第二章：恒星大气的连续不透明度(11学时)： 2.1 引言,2.2 原子结构和能级,2.3 原子的激发和电离,2.4 连续吸收的来源,2.5 类氢原子的吸收系数,2.6 自由电子散射和中性原子的瑞利散射,2.7 负氢离子、其他原子、分子和尘埃的连续吸收,2.8 各种光谱型恒星大气里辐射的吸收，</p> <p>第三章：恒星大气模型和恒星连续光谱(7学时)： 3.1 非灰大气辐射平衡理论的一般解法,3.2 计算恒星大气模型的一般方法,3.3 早型光谱型恒星的大气模型和连续光谱能量分布,3.4 对流,3.5 其他光谱型恒星的大气模型，</p> <p>第四章：吸收线内的辐射转移(4学时)： 4.1 引言,4.2 吸收线的产生机制,4.3 吸收线的辐射转移方程,4.4 反变层模型(S-S模型)下辐射转移方程的解,4.5 M-E模型，</p> <p>第五章：线吸收系数(9学时)： 5.1 原子的线吸收系数和它的积分公式,5.2 辐射阻尼和谱线的自然致宽,5.3 微观多普勒致宽,5.4 宏观多普勒致宽,5.5 阻尼效应和微观多普勒效应的联合作用,5.6 压力效应的碰撞阻尼理论,5.7 压力效应的统计理论,5.8 碰撞理论和统计理论的应用范围,5.9 单位质量的线吸收系数，</p> <p>第六章：生长曲线的理论和应用(3学时) 6.1 引言,6.2 理论的生长曲线,6.3 观测的生长曲线，</p> <p>第七章：非局部热动平衡状态(6学时) 7.1 恒星大气对局部热动平衡的偏离,7.2 恒星大气内原子和电子的速度分布,7.3 能级平衡方程,7.4 原子的电离平衡,7.5 热平衡,7.6 源函数,7.7 产生发射线的复合荧光机制和罗斯兰定理,7.8 禁线产生的条件</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>笔试</p>
<p>教材</p>	<p>《恒星大气物理》；作者：汪珍如,曲钦岳</p>
<p>参考资料</p>	<p>《恒星光球的观测和分析》 作者：D.F.格雷,黄磷、李宗伟、蒋世仰、何香涛、蔡贤德译</p>

课程中文名称	天体光谱学
课程英文名称	Astronomical Spectroscopy
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	天体物理基础,近代物理基础
课程中文简介	<p>一、回顾、扩展原子物理及量子物理学知识</p> <p>二、讨论天体物理中重要的原子、分子的结构、能级和跃迁</p> <p>三、讨论天体物理中各种重要的原子、分子物理过程</p> <p>四、分析从 X 射线到射电整个电磁波段上天体发射线和吸收线的形成和激发机制</p> <p>五、整个课程将始终强调各种原子、分子物理过程,原子、分子谱线的观测及其在天体物理中的应用</p>
课程英文简介	Atomic and molecular structures and spectra of astrophysical importance, atomic and molecular processes and diagnostics.
教学基本目的	同课程简介。
内容提要及相应学时分配	<p>一、天文分光观测基础(9 学时)</p> <p>天文观测;测光和分光;天体光谱分析的重要性;天文分光技术;光谱的本质;天体光谱的形成环境;跃迁,能级,波长,振子强度,光学厚度;地球大气不透明度、吸收和发射</p> <p>二、单电子原子光谱(9 学时)</p> <p>氢原子;薛定鄂方程、波函数,量子数、光谱项、光谱系列;连续谱,恒星光谱序列;精细结构,同位素位移;光致电离氢区,电离平衡、热平衡,光学和射电复合线;原子角动量,超精细结构和 21 厘米谱线;谱线强度,电偶极跃迁选择定则;亚稳态,双光子辐射</p> <p>三、多电子原子光谱(12 学时)</p> <p>复杂原子,中心力场近似,全同粒子和 Pauli 不相容原理,轨道穿透效应,电子壳层结构,离子;复杂原子角动量、耦合机制,复杂原子的激发,光谱项、等效电子和非等效电子,Hund 定则,He II,He I;复杂原子跃迁选择定则,禁戒跃迁,Grotrian 图;碱金属原子光谱,量子亏损,Na I、Li I、K I 光谱序列;电子自选磁距,自旋-轨道相互作用,选择定则,Na I D1、D2 线,Ca II H、K 线,Mg II、C IV 双线,星际及星系际吸收线;星云光谱,碰撞激发,[O III],荧光激发,双电子原子激发,自电离,复合线</p> <p>四、X-射线原子光谱(3 学时)</p> <p>X 射线光谱,Auger 电子,C、N、O 等离子的 X-谱线,辅线,铁 Ka 线,冕近似,红外冕线;核自旋和同位素</p> <p>五、分子光谱(12 学时)</p>

	天体环境中的分子及其光谱(仅讨论双原子分子);电子波函数,分子的角动量和耦合;分子的转动和转动能级;分子中原子的径向运动和振动、Morse 势,振动能级、零点能、分馏(或离析-Fractionation);转动光谱,CO、OH、H <sub>2</sub> ,同位素;振动光谱;电子光谱,选择定则, Frank-Condon 原理,跃迁波长和频率;分子谱带结构、Fortrat 图, CN、C <sub>2</sub> ;对称陀螺及其振动、转动能级, H <sub>2</sub> O, 天体光谱实例, 脉泽源 六、天体光谱分析实践(3 学时)
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	平时成绩(作业等)30%, 期末成绩 60%, 实践课成绩 10%。
教材	暂无。
参考资料	<i>Astronomical spectroscopy</i> , 作者: J. Tennyson。 <i>Interpreting astronomical spectra</i> , 作者: D. Emerson; <i>Astrophysics of gaseous nebulae and active galactic nuclei</i> , 作者: D. Osterbrock; <i>Spectroscopy of astrophysical plasmas</i> , 作者: A. Dalgarno, D. Layzer。

课程中文名称	大气科学导论
课程英文名称	Introduction to Atmospheric Science
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>本课程主要面对物理学院和元培学院低年级本科生,也欢迎地学、环境学科同学选课。课程目前由张庆红、赵春生、胡永云、薛惠文四位老师共同负责,每学期开课。</p> <p>全球气候变化、干旱洪涝高温冰冻等气象自然灾害、大气污染、风电水电太阳能等新能源开发,对人类经济和社会生活正产生广泛而深刻的影响。大气科学以地球大气为主要研究对象,是一门理论和应用兼容的科学,其研究在于了解大气的物理、化学与动力性质,包括大气的状态、现象与变化,并进而对大气环境、大气中的物理过程进行预测及影响。此外,大气科学还包括大气与陆地、海洋及生物圈之间的相互作用,在环境、海洋、新能源科学、人类活动及日常生活等各方面都有广泛的应用。全球气候变化、灾害性天气预报、空气污染监控等是当前大气科学的重点研究方向。</p> <p>本课程是研究大气科学的入门课程,也同时是一门物理基础类专业选修课,它基本省略了繁杂的数理推导,简明扼要地介绍大气科学的基本概念以及研究的内容和方法。通过本课程的学习,使选课的同学掌握大气科学的基</p>

	<p>基础理论和方法,并为以后灵活地应用到深入的专业学习和日常生活中打下基础。内容大致包括:地球和它的大气,大气辐射和温室效应,大气热力学,云物理与降水,大气化学于空气污染,大气边界层,大气运动的基本原理,锋面与气旋,雷暴、台风和龙卷,大气环流与大洋环流,气候系统与全球变暖,天气预报,行星大气。</p>
课程英文简介	<p>This is the first course for undergraduate students who are interested in atmospheric sciences. No pre-courses are required. In this course, students will learn the very basic knowledge of atmospheric sciences. It includes: Earth and its atmosphere, atmospheric radiation, atmospheric chemistry, cloud physics and precipitation, atmospheric thermal dynamics, principles of atmospheric motions, fronts and midlatitude cyclones, thunderstorms, tornados, tropical cyclones and typhoon, atmospheric and oceanic circulations, climate changes and global warming, weather forecasting, and planetary atmospheres.</p>
教学基本目的	<p>大气与个人生活及社会发展关系最为密切。大气科学是研究大气和大气现象、并进行大气预测和改造的科学,在环境科学、海洋学、人类活动及日常生活等各方面都有广泛的应用。当前,世界许多地区出现的气候异常、环境恶化等问题,皆与大气和大气科学的研究有关。通过本课程的学习,学生可以了解大气科学基本过程的物理原理,提高关于大气科学与物理学的结合点的认识。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>本课程从物理解释大气科学基本过程,课程基本内容包括:地球和它的大气,大气辐射与温室效应,大气热力学与大气稳定度,云物理与降水,大气化学,大气边界层,大气运动的基本原理,(锋面与气旋),雷暴、龙卷和台风,大气环流与大洋环流,全球气候系统与全球变暖,天气预报,行星大气。</p> <p>在教学过程中,强调学生主动学习、参与教学,组织实地参观和请实际部门科技人员来给同学上课。</p>
教学方式	<p>课堂讲授 13 次,参观观摩 2 次。</p>
学生成绩评定办法	<p>平时成绩 40%,期末考试 60%。</p>
教材	<p>自编讲义。</p>
参考资料	<p><i>Meteorology Today</i>, 作者: Ahrens, C. Donald。</p>

课程中文名称	大气探测原理
课程英文名称	Principle of Atmospheric Measurement and Instrumentation
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理

课程中文简介	本课程讲授的内容包括:云,天气现象,能见度,大气温度,湿度,压力,风,辐射和降水蒸发大气要素探测的基本原理和仪器。为学生学习大气边界层物理,
	大气湍流,云雾物理学,污染气象学,大气辐射学,动力气象学,大气环流,天气学,天气预报,气候诊断分析等课程提供气象资料的获取和处理方法的知识。
课程英文简介	In atmospheric probing principle, that will introduce the basic principles of cloud, synoptic phenomena, ground visibility, atmospheric temperature, atmospheric humidity, atmospheric pressure, wind velocity wind direction, atmospheric radiation, atmospheric precipitation and evaporate and evapotranspiration to measure and instrument. This course will provide the basic knowledge of meteorology data obtaining and handling, and helping the students to study atmospheric boundary layer physics, atmospheric turbulence, cloud physics, atmospheric pollution meteorology, atmospheric radiation, moving meteorology, atmospheric circulation, synoptic meteorology, synoptic forecast and diagnostic weather and climatic analysis.
教学基本目的	<p>“大气探测学”是大气科学专业本科生的一门专业基础课,是学习大气科学其他课程的重要基础课程。通过教学要求学生掌握有关云,天气现象,能见度的基本知识;大气温度,湿度,压力,风速,辐射和降水蒸发等大气要素的探测理论和仪器原理。</p> <p>“大气探测学”课程教学指导思想是为学生学习天气预报,气候诊断分析,气象学,动力气象学等课程提供对气象资料的获取及处理方法的知识;为大气边界层物理,大气湍流,云雾物理学,污染气象学,微波遥感,大气辐射学,大气环流等课程提供大气要素探测的理论和仪器原理、方法的知识;为气象和环境基础研究及监测部门输送优秀人才,为培养具有创新精神的 21 世纪高素质的大气科学与环境科学人才奠定基础。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>第一单元 绪论、云、能见度和天气现象的观测(12 学时,第 1~4 周)</p> <p>一、绪论(2 学时,第 1 周)</p> <p>要点:大气探测学在大气科学研究和业务中的任务和重要性;大气探测仪器的发展、对象和任务;大气探测学原理及仪器特征、资料特性。</p> <p>二、云的观测(4 学时,第 1~2 周)</p> <p>要点:云的定义、分类、云状的形态特征及其辨认;云的形成机制、演变及其与天气系统的关系;云量、云状及云高的观测记录方法;高、中、低云的云码编制及其天气意义。</p> <p>三、能见度的观测(2 学时,第 3 周)</p> <p>要点:能见度的定义、目标物的亮度方程、影响能见度的气象因素;白天和夜间气象能见度的观测方法;能见度的目测、器测仪器及观测方法。</p> <p>四、天气现象的观测(4 学时,第 3~4 周)</p> <p>要点:天气现象的特征、符号、电码及其记录方法。</p>

	<p>第二单元 温度、湿度、气压的观测(12 学时,第 6~10 周)</p> <p>五、温度的测量(4 学时,第 6 周) 要点:温度测量元件测温原理;各种温度表的测温原理;测温仪器的热滞效应及误差消除方法。</p> <p>六、湿度的测量(2 学时,第 7 周) 要点:湿度定义和单位;干湿球温度表的测湿原理,A 值和湿度的计算及查算表的编制;露点仪的测湿原理、波纹比系统测量湿度的原理;湿度测量仪器和检定</p> <p>七、气压的测量(4 学时,第 8~9 周) 要点:水银气压表、空盒气压表、气压计的测压、沸点气压计的测压原理;本站气压和海平面气压的订正。</p> <p>期中考试</p> <p>第三单元 地面风、高空风、辐射、降水和自动气象站的观测(14 学时,第 11~15 周)</p> <p>八、地面风的观测(4 学时,第 11 周) 要点:各种风速表的风向、风速测量原理及检定。</p> <p>九、高空风的测量(4 学时,第 12~13 周) 要点:单、双经纬仪高空风的测量方法;气球升速的计算方法;灌制标准升速的气球。</p> <p>十、辐射能的观测(第 13 周) 要点:热电式辐射表的测量原理及仪器换算因子。</p> <p>十一、降水、蒸发的测量(第 14 周) 要点:降雨、雪和蒸发的测量仪器原理;降雨、雪和蒸发测量误差因素。</p> <p>十二、自动气象站(第 15 周) 要点:自动气象站的系统组成、传感器及工作原理。</p> <p>十三、大气探测观测试验研究方案设计(第 15 周) 要点:掌握设计不同研究目的的大气探测试验研究方案设计。</p>
教学方式	课堂讲授,参观实习。
学生成绩评定办法	笔试。
教材	自编讲义。
参考资料	《大气探测原理》,作者:赵柏林等;《现代气象观测》,作者,张霁琛。

课程中文名称	大气物理学基础
课程英文名称	Fundamentals of Atmospheric Physics
开课单位	物理学院

授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理
课程中文简介	《大气探测学》讲授的内容包括:云、天气现象、能见度、大气温度、湿度、压力、风、辐射和降水蒸发大气要素探测的基本原理和仪器。为学生学习大气边界层物理、大气湍流、云雾物理学、污染气象学、大气辐射学、动力气象学、大气环流、天气学、天气预报、气候诊断分析等课程提供气象资料的获取和处理方法的知识。
课程英文简介	In atmospheric probing principle, that will introduce the basic principles of cloud, synoptic phenomena, ground visibility, atmospheric temperature, atmospheric humidity, atmospheric pressure, wind velocity wind direction, atmospheric radiation, atmospheric precipitation and evaporate and evapotranspiration to measure and instrument. This course will provide the basic knowledge of meteorology data obtaining and handling, and helping the students to study atmospheric boundary layer physics, atmospheric turbulence, cloud physics, atmospheric pollution meteorology, atmospheric radiation, moving meteorology, atmospheric circulation, synoptic meteorology, synoptic forecast and diagnostic weather and climatic analysis.
教学基本目的	<p>“大气探测学”是大气科学专业本科生的一门专业基础课。是学习大气科学其他课程的重要基础课程。通过教学要求学生掌握有关云、天气现象、能见度的基本知识;大气温度、湿度、压力、风速、辐射和降水蒸发等大气要素的探测理论和仪器原理。</p> <p>“大气探测学”课程教学指导思想是为学生学习天气预报、气候诊断分析、气象学、动力气象学等课程提供对气象资料的获取及处理方法的知识;为大气边界层物理、大气湍流、云雾物理学、污染气象学、微波遥感、大气辐射学、大气环流等课程提供大气要素探测的理论和仪器原理、方法的知识;为气象和环境基础研究及监测部门输送优秀人才,为培养具有创新精神的21世纪高素质的大气科学与环境科学人才奠定基础。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一单元 绪论、云、能见度和天气现象的观测(12学时,第1~4周)</p> <p>第一章 绪论(2学时,第1周)</p> <p>要点:1. 大气探测学在大气科学研究和业务中的任务和重要性; 2. 大气探测仪器的发展、对象和任务; 3. 大气探测学原理及仪器特征、资料特性。</p> <p>第二章 云的观测(4学时,第1~2周)</p> <p>要点:1. 云的定义、分类、云状的形态特征及其辨认; 2. 云的形成机制、演变及其与天气系统的关系; 3. 云量、云状及云高的观测记录方法; 4. 高、中、低云的云码编制及其天气意义。</p>

	<p>第三章 能见度的观测(2学时,第3周) 要点:1.能见度的定义、目标物的亮度方程、影响能见度的气象因素; 2.白天和夜间气象能见度的观测方法; 3.能见度的目测、器测仪器及观测方法。</p> <p>第四章 天气现象的观测(4学时,第3~4周) 要点:天气现象的特征、符号、电码及其记录方法。</p> <p>第二单元 温度、湿度、气压的观测(12学时,第6~10周)</p> <p>第五章 温度的测量(4学时,第6周) 要点:1.温度测量元件测温原理; 2.各种温度表的测温原理; 3.测温仪器的热滞效应及误差消除方法。</p> <p>第六章 湿度的测量(2学时,第7周) 要点:1.湿度定义和单位; 2.干湿球温度表的测湿原理,A值和湿度的计算及查算表的编制; 3.露点仪的测湿原理、波纹比系统测量湿度的原理; 4.湿度测量仪器和检定</p> <p>第七章 气压的测量(4学时,第8~9周) 要点:1.水银气压表、空盒气压表、气压计的测压、沸点气压计的测压原理; 2.本站气压和海平面气压的订正。</p> <p>期中考试</p> <p>第三单元 地面风、高空风、辐射、降水和自动气象站的观测(14学时,第11~15周)</p> <p>第八章 地面风的观测(4学时,第11周) 要点:各种风速表的风向、风速测量原理及检定。</p> <p>第九章 高空风的测量(4学时,第12~13周) 要点:1.单、双经纬仪高空风的测量方法; 2.气球升速的计算方法; 3.灌制标准升速的气球。</p> <p>第十章 辐射能的观测(第13周) 要点:热电式辐射表的测量原理及仪器换算因子。</p> <p>第十一章 降水、蒸发的测量(第14周) 要点:1.降雨、雪和蒸发的测量仪器原理; 2.降雨、雪和蒸发测量误差因素。</p> <p>第十二章 自动气象站(第15周) 要点:自动气象站的系统组成、传感器及工作原理。</p> <p>第十三章 大气探测观测试验研究方案设计(第15周) 要点:掌握设计不同研究目的的大气探测试验研究方案设计。</p>
教学方式	课堂讲授,参观实习。

学生成绩评定办法	笔试。
教材	《大气物理——热力学与辐射基础》,作者:李万彪。
参考资料	<i>A First Course in Atmospheric Radiation</i> ,作者:Grant W. Petty; 《大气辐射导论》,作者:K. N. Liou 编著,郭彩丽等译; <i>An Introduction to Atmospheric Thermodynamics</i> ,作者:Anastasios A. T.; <i>Atmospheric Thermodynamics</i> ,作者:Craig F. Bohren, Bruce A. Albrecht;《大气物理学》,作者:盛裴轩,毛节泰等。

课程中文名称	天气学
课程英文名称	Synoptic Meteorology
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	大气物理学基础,流体力学,数理方程
课程中文简介	<p>天气学属于大气科学众多分支学科之一。天气学是一门古老的学科,有了上千年的历史。18世纪发明了气象观测仪器,19世纪只在少数国家有了天气观测网。1930年代,高空观测和理论研究开创了大气动力学和 Rossby 波天气预报原理的建立。20世纪后半叶计算机推动了数值天气预报的发展。</p> <p>天气学也称综观天气学或大尺度天气学,是描述或解释天气现象或天气事件(如雨、雪)的科学。这些天气现象或事件发生在大气中,它们可以用大气变量,如温度、气压、水汽及其梯度,以及大气运动的风来描述。这些变量的分布具体空间上的结构和相互作用随时间的变化。这些空间结构称为天气系统。不同尺度的天气系统会对各地的天气和气候产生决定性的影响。</p>
课程英文简介	<p>Meteorology is one of sub-disciplines in the atmospheric sciences. Studies in the field stretch back millennia, though significant progress in meteorology did not occur until the 18th century after the invention of observation instrument. The observing networks were developed across several countries during the 19th century. In the 1930s, based on the observation in the troposphere, Rossby proposed a long-wave theory which led to an understanding of the large-scale atmospheric dynamics and an establishment of the weather forecasting principles. After the development of the computer in the latter half of the 20th century, breakthroughs in weather forecasting were achieved.</p> <p>Meteorology is also called synoptic meteorology. Observable weather phenomena or weather events are explained by the science of meteorology. Those events (rain or snow) are bound by the variables that exist in Earth's atmosphere, and can be</p>

	<p>illustrated by temperature, air pressure, water vapor, winds, and their gradients and interactions of each variable with time. Winds are the movement of air particles that can form different-scale circulation systems or vortex in the atmosphere. Different spatial scales are studied to determine how circulation systems can cause the changes of weather and climate on local, regional, and global levels.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>根据“热(生)风,风(生)雨”的原理,热是指大气热力学,风是指大气动力学,雨就是天气(气候)学,也称综观现象学。所以,学习天气(气候)学需要有大气热力学和大气动力学的基础。</p> <p>天气学(synoptic meteorology)是研究各种天气现象发生、发展演变规律和制作天气预报的分支学科。它通过地面和空间(卫星)观测到的实时大气变量资料,运用天气学原理分析大气运动的多尺度空间结构及其随时间的演变,建立天气系统与天气现象之间的联系,预测未来时刻的天气(气温、气压、湿度、云、降水、能见度和风)变化。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>天气学书和教学分基础理论、大气环流、中纬度天气和系统、热带天气和系统、中小尺度天气和系统、中国天气和气候以及季风等部分。</p> <p>天气学内容包括:</p> <p>一、绪论 系统,天气与气候,地球大气的特征,不同纬带的天气,尺度,天气系统分类,天气学的基本原理,发展史与前景</p> <p>二、基础理论 作用于空气微团的力,大气运动方程,热力学方程,气压坐标与厚度方程,静力学方程,地转风,梯度风,热成风,锋面坡度公式,地转偏差,散度和连续方程,涡度,涡度方程,长波理论,位势涡度,发展方程,预报方程,准地转 Q 矢量分析,斜压大气中高空天气系统的发展</p> <p>三、大气环流概述 热力对比形成的大气环流,环流实验,平均量与角动量交换,大气环流水平平均场,大气垂直环流,高原加热与行星环流,高原环流</p> <p>四、气团和锋面 气团,锋面系统,锋的分类,锋面附近的要素特征,锋面天气,锋区输送带,锋生与锋消</p> <p>五、气旋 气旋的定义和源地,经典气旋模式,锋面气旋发生发展的天气过程模式,气旋再生与气旋族,卫星云图上锋面气旋发生发展特征,气旋发生发展天气过程实例,气旋沙尘云图实例</p> <p>六、西风带大型扰动 行星锋区,急流,大气长波,阻塞形势,寒潮</p> <p>七、中小尺度天气 对流性天气和对流系统,中尺度系统,中尺度系统分析,对流性天气发生的条</p>

	件,对流性天气发生的环境 八、季风 热力环流,季风的定义,亚洲季风分区,东南亚季风,南亚季风,东亚季风,全球季风 九、低纬度天气 低纬度天气的基本特征,热带辐合带,副热带高压,热带气旋,南亚高压,东风波,高空冷涡 十、中国降水 降水条件,短波系统,梅雨,华南降水,北方降水
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	笔试。
教材	《天气学》,作者:钱维宏。
参考资料	《天气分析和预报》,作者:北大气象教研室; <i>Meteorology Today</i> ,作者:Ahrens C.D.。

课程中文名称	大气动力学基础
课程英文名称	Atmospheric Dynamics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	流体力学,高等数学,线性代数,数学物理方程,大气物理学,大气探测学
课程中文简介	本科程为大气科学专业学生的核心课程.主要讲授内容:大气运动的基本定律及其方程组;大气涡旋运动;大气边界层流动;大气波动.大气流动的稳定性.通过本课程的学习,使学生对大气为何运动和怎样运动有基本的理解。
课程英文简介	The course is a core course for students in atmospheric science. The main subjects are: the basic physical laws governing the motion of the atmosphere; the characteristics of atmospheric vortices; Boundary layer flow; quasi-geostrophic theory; waves in the atmosphere; instability of the atmospheric flows. The course will help students to understand why and how the atmosphere moves.
教学基本目的	本课程的学习,使学生掌握大气动力学的基本理论和方法,理解大气为何运动和怎样运动,了解当前大气动力学研究的最新成果。
内容提要及相应学时分配	一、引论(约2学时) 大气运动的特点及其原因,大气动力学课程的特点,大气动力学发展中的重要历史事

	<p>二、大气运动的基本方程组(约 10 学时)</p> <p>旋转坐标系下的动量方程,连续性方程,热力学能量方程,闭合方程组及其初边值条件,球坐标系,局地直角坐标系,P 坐标系</p> <p>二、大气涡旋动力学(约 8 学时)</p> <p>环流定理,涡度与涡度方程,位势涡度方程,散度与散度方程</p> <p>三、大气边界层动力学(约 10 学时)</p> <p>雷诺平均运动方程组,海洋边界层,大气边界层,次级环流与旋转减弱</p> <p>四、准地转动力学(约 10 学时)</p> <p>大气层结特征,准地转理论,斜压天气系统结构的诊断分析</p> <p>五、大气波动(约 10 学时)</p> <p>波动的基础知识,大气声波,浅水重力波,重力内波,Rossby 波</p> <p>六、大气流动稳定性理论(约 10 学时)</p> <p>简正波的稳定性分析,重力波的稳定性理论,斜压不稳定与斜压不稳定波,正压不稳定与正压不稳定波</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 30%,平时测验 30%,期末笔试 40%。
教材	<i>An Introduction to Dynamical Meteorology</i> ,作者:J. R. Holton。
参考资料	<i>Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics</i> ,作者:J. Marshall,R. A. Plumb。

课程中文名称	大气物理与探测讨论班
课程英文名称	Seminar for Atmospheric Physics and Measurements
开课单位	物理学院
授课语言	中英双语
先修课程	本课程为小班讨论课,与“大气物理学基础”及“大气探测原理”两门课程同时开设。
课程中文简介	<p>现有的“大气物理学基础”和“大气探测原理”是大气专业本科生的主干基础课,是学习其他专业课程的基础,重点讲述大气物理的基本理论,大气探测原理和典型应用。</p> <p>本课程在上述两门课程的基础上,开设小班讨论。授课方式以学生讨论为主,老师做适当引导,使学生加深对理论知识的理解,了解实际科研中的应用需求,培养学生思考问题,解决问题的能力,引导学生接触大气物理和大气探测的前沿领域。本课程讨论内容包括大气物理理论与探测方法的总结,最新进展,热点,难点,以及对未来的展望等。共设置 11 个讨论题目。</p>

	<p>大气专业学生数一般在 30 人以内,按照现在小班课小于 15 人的规模,学生可分成 2~3 个小班。小班课每周 2 学时,每个小班课都由多名科研一线的老师或外聘的专家担任主持。每个学生至少有两次主题报告,每次讨论由一名老师主持。</p>
<p>课程英文简介</p>	<p>Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements are two core courses for the students majored in Atmospheric Science. They are the basics of other courses in the field of Atmospheric Science. The two courses are focused on the Physical principles of the atmosphere, the measurement techniques of the atmosphere and its application.</p> <p>The proposed course is a seminar course to help the students understand the contents of Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements. Students are required to have discussion in the course, with the help of the instructor. This course motivates the students to think, to solve the problems, and to get familiar with the frontier research areas in Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements. The discussion will focus on the overviews of the physical principles in the atmosphere, overviews of the measurement techniques, the state-of-the-art techniques, and the frontier research areas. 11 topics are proposed for the discussion i this course.</p> <p>There are about 20-30 students majored in Atmospheric Science each year. The students can be separated into 2 or 3 groups. The discussion is held 2 hours per week. Each student will get at least two chances to lead the discussion in this course.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>现有的“大气物理学基础”和“大气探测原理”是大气专业本科生的主干基础课,是学习其他专业课程的基础,重点讲述大气物理的基本理论,大气探测原理和典型应用。</p> <p>本课程在上述两门课程的基础上,开设小班讨论。授课方式以学生讨论为主,老师做适当引导,使学生加深对理论知识的理解,了解实际科研中的应用需求,培养学生思考问题,解决问题的能力,引导学生接触大气物理和大气探测的前沿领域。本课程讨论内容包括大气物理理论与探测方法的总结,最新进展,热点,难点,以及对未来的展望等。共设置 11 个讨论题目。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>本课程与“大气物理学基础”和“大气探测原理”课程紧密联系,采用小班讨论的方式,使学生更深刻地理解大班讲授的大气物理的概念和大气探测的原理,同时,适当扩展大班讲授内容,引导学生研读文献、自己报告并展开讨论、教师以点评方式进行补充辅导。研讨内容包括对大气物理基本概念和大气探测基本原理的认识及其最新进展、发展趋势等。具体讨论题目如下:</p> <p>一、绝热气团模式及云的数值模拟(2 学时)</p> <p>主要研讨绝热气团模式在云物理学中的应用,以及在描述积云时的不足之处,让学生深入理解绝热膨胀冷却过程,云形成的宏观过程;让学生了解云的数值</p>

	<p>模拟模式。</p> <p>二、大气湍流现象、成因和规律(2 学时) 主要研讨大气中的湍流混合过程。</p> <p>三、空气污染和大气边界层的关系(2 学时) 主要研讨大气污染物的扩散。</p> <p>四、静力不稳定大气的特点和强对流天气(2 学时)</p> <p>五、大气气溶胶的热力效应(2 学时) 主要研讨大气气溶胶如何影响大气的垂直温度廓线,从而如何影响对流云的发生发展,让学生深入理解大气稳定度,不稳定能量,对流云的产生等概念。</p> <p>六、气溶胶-云-辐射相互作用(2 学时) 主要研讨大气气溶胶如何影响云的微物理特性,又如何影响地球大气系统的辐射平衡,从而影响气候。</p> <p>七、地球-大气系统的辐射平衡和温室效应(2 学时) 主要研讨温室气体对气候的影响。</p> <p>八、气溶胶与云降水粒子的探测技术(2 学时) 主要研讨传统的和最新的探测技术。</p> <p>九、强对流天气的监测与预报(2 学时)</p> <p>十、全球大气污染传输机制研究及卫星观测全球大气污染变化(2 学时)</p> <p>十一、臭氧的化学生成机制与臭氧洞(2 学时)</p>
教学方式	大气专业学生数一般在 30 人以内,按照现在小班课小于 15 人的规模,学生可分成 2~3 个小班。小班课每周 2 学时,每个小班课都由多名科研一线的老师或外聘的专家担任主持。每个学生至少有两次主题报告,每次讨论由一名老师主持。本课程主要布置文献阅读类作业,并要求学生提交书面报告。
学生成绩评定办法	成绩包括主讲发言,讨论发言,以及书面报告。拟按主讲发言 50%,讨论发言 30%,书面报告 20%,鼓励学生参与讨论、交流。
教材	《大气探测原理》,作者:赵柏林等;《大气物理学》,作者:盛裴轩等。
参考资料	暂无

课程中文名称	光学讨论班
课程英文名称	Seminar for optics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	电磁学和光学

课程中文简介	主要教学内容是光学大课所讲授的基础知识的扩宽、光学研究最新前沿以及在其他学科的新应用,加深同学们对基础知识的理解,提高独立解决问题的能力,掌握科研前沿动态、启发创新思维。授课方式以学生讨论为主,教师启发和引导讨论。
课程英文简介	In order to help students to deepen the understanding of the basic optical knowledge, to improve the ability to solve problem, we establish the course in “seminar of optics” to enlarge the basic knowledge of “optics” course, to introduce the new development of optic research, and to discuss the new applications of basic optic knowledge in other research field. The course based on discussions, pays attention to the rule of reciprocity between teaching and studying; topic discussion in class is also the way in our teaching.
教学基本目的	<p>由于大班学时紧张,同时作为基础课程,基础知识一定要厚实。所以光学课程本身不可能过多的讲解光学最新进展,而这些知识也是同学们渴望获得的,所以同学们强烈希望开设光学小班讨论课程。</p> <p>小班研讨议题和大班讲授内容有机地结合,探索新型的互动教学方式。大课按照原有教学计划进行,以主讲老师讲授为主,保证学生掌握光学学科知识和打好基础。针对光学知识的扩展、对光学最新前沿动态的掌握以及在其他学科中的新应用的思考等内容,将在小班讨论课上展开讨论。小班讨论课主要以学生为主,老师的作用是引导和启发,鼓励每个同学积极发言。通过文献阅读和讨论,使同学们更深刻地理解大班讲授的概念,培养对知识的灵活使用能力和独立的思考。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>主要教学内容主要是大课所讲授的基础知识的扩宽、光学研究最新前沿以及在其他学科的新应用,加深同学们对基础知识的理解,提高独立解决问题的能力,掌握科研前沿动态、启发创新思维。</p> <p>主要议题:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、光的演示(2 学时)</li> <li>二、像差(2 学时)</li> <li>三、矢量光学(4 学时)</li> <li>四、波导、金属界面光学(2 学时)</li> <li>五、立体显示(2 学时)</li> <li>六、OLED 和 LED 出光效率以及器件优化设计(2 学时)</li> <li>七、多光束干涉与光学微腔(2 学时)</li> <li>八、超分辨成像光学(2 学时)</li> <li>九、大气光学现象,著名的光学实验与装置(4 学时)</li> <li>十、超快光谱(2 学时)</li> <li>十一、空间有限光束的传输(2 学时)</li> <li>十二、非线性和强场光学(2 学时)</li> <li>十三、量子纳米光子学(2 学时)</li> </ol>

	十四、光在量子信息中的重要应用
教学方式	与大班授课内容紧密结合。每周 2 学时小班研讨、每周 2 学时答疑相结合的方式。小班讨论课以学生为主,教师起到引导和指导作用。
学生成绩评定办法	光学小班讨论成绩为合格与不合格两档,判定依据包括主讲发言,讨论发言和答疑交流和书面报告。
教材	《现代光学基础》,作者:钟锡华。
参考资料	《现代光学工程》,作者:史密斯; <i>Nanophotonics</i> ,作者:PARAS;《光学原理》,作者:玻恩。

# 化学与分子工程学院

课程中文名称	今日化学
课程英文名称	Chemistry Today
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文
先修课程	高中化学
课程中文简介	<p>今日化学是面向化学类大学一年级本科生开设的必修课。课程涉及无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、化学生物学、应用化学、高分子化学、理论与计算化学等八个化学的二级学科,通过典型文献阅读、教师专题讲座和学生讨论,使学生了解化学各个二级学科的研究领域、研究方法、前沿发展等,对当今化学学科的全貌有初步的认识。同时引导学生养成主动学习的习惯,提升学生阅读文献的能力,并在一定程度上培养了学生通过自主查阅文献了解学科前沿的习惯。课堂上鼓励学生独立思考、勇于提问、积极参与讨论。</p> <p>目前今日化学课程采用小班讲座和讨论的形式进行组织,即:由八位老师事先提供相关专业的典型文献(包括必读文献和选读文献),并就文献涉及的领域提出几个需要学生在课堂上进行讨论的问题,在开学之初将文献和讨论题编印成讲义发给学生。学生分为七个小组,每组 20~23 人,每组配有两名助教。每位老师讲课的内容相对固定,学生则按排定次序听八次不同的讲座,并参与课堂讨论。</p> <p>本课程不设考试,学期最终成绩由考勤、课堂表现、作业、期中论文和期末论文等综合评定而给出。</p>
课程英文简介	<p>Chemistry Today is a team-taught introduction lecture and seminar for freshmen in chemistry major. Eight secondary disciplines of chemistry such as inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry, chemical biology, applied chemistry, polymer chemistry and theoretical and computational chemistry are involved. The emphasis of the course is to provide a general view of today's chemistry through typical readings, lectures and discussions. Pre-lecture reading is required before seminar. Critical thinking and active learning are encouraged by requiring everyone to participate actively in the discussions.</p> <p>The format of the course is organized into two parts in a class of 20~23 students. A 50-minutes lecture provides students some basic concepts, general principles and development in a specific topic of chemistry, and a subsequent 50-minutes discussion is led by the professor and teaching assistants. and class statement, homework, mid-term paper and semester paper.</p>

教学基本目的	使学生了解化学各个二级学科的研究领域、研究方法、前沿发展等,对当今化学学科的全貌有初步的认识。引导学生养成主动学习的习惯,通过自主查阅文献了解学科前沿的发展。鼓励学生独立思考、勇于提问、积极参与讨论。提高学生对化学的兴趣。
内容提要及相应学时分配	绪论课:介绍课程总体情况(1学时),无机化学(2学时) 有机化学(2学时),分析化学(2学时),物理化学(2学时) 应用化学(2学时),化学生物学(2学时),高分子化学(2学时),理论与计算化学(2学时)
教学方式	本课程为小班讨论课。 课程共分为八次专题讲座和讨论,每个专题涉及化学的一个二级学科,每次课程为一个专题讲座。老师专题讲座的内容相对固定,学生则按一定次序听不同的讲座。每组学生配有1~2名高年级本科生助教。 学生需事先阅读课程提供的必读文献,如有可能,还可以阅读泛读文献。老师在专题讲座中重点介绍每个学科的研究领域、目前研究热点及学院相关课题组情况,并就文献涉及的领域提出需要讨论的问题,组织学生进行讨论。
学生成绩评定办法	本课程不设考试,最终成绩由考勤(20%)、课堂表现(10%)、作业(10%)、期中论文(20%)和期末论文(40%)等综合评定而给出。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	化学实验室安全技术
课程英文名称	Safety in Chemical Laboratories
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>实验室是科学研究和人才培养的重要基地,也是危机四伏、意外频发的场所。特别是化学实验室,因使用各种危险化学品和电气设备,还经常涉及高温、高压、真空、辐射、磁场、强光等危险因素,容易引发安全事故。因此,化学实验者应掌握扎实的实验室安全知识和技能,具备过硬的安全素质。</p> <p>北京大学化学与分子工程学院历来高度重视实验室安全工作。为保障学生安全顺利地进行化学实验,于1993年率先在国内高校中开设化学专业必修课——化学实验室安全技术。2016年,本课程被列入化学专业核心课程。</p> <p>化学实验室安全技术教学内容包括实验室安全设施、消防安全、压力容器安全、用电安全、危险化学品、化学实验基础安全操作、实验过程中人身防护、实验事故应急处理、实验室危险废物处理等部分,既涵盖理工科实验室安全通</p>

	<p>用知识,又具有化学实验室特色。课程将理论讲解与实践训练相结合,采取灵活多变的教學形式,注重实验室真实隐患分析,旨在强化实验者的安全意识和责任,传授安全知识,训练安全技能,培养安全习惯,为实验者在平安中享受化学学科的乐趣而保驾护航。</p>
课程英文简介	<p>The laboratory is an important place for scientific research and training of talents, but also a place with potential hazards and unexpected accidents. The chemistry laboratory, in particular, is apt to cause accidents because of the usage of various hazardous chemicals and electrical equipment, as well as other dangerous factors that are often involved in experiments, such as high temperature, high pressure, vacuum, radiation, magnetic field and strong light. Therefore, chemistry experimenters are expected to develop solid knowledge and skills of laboratory safety, and to acquire high safety quality.</p> <p>College of Chemistry and Molecular Engineering (CCME), Peking University always attaches great importance to laboratory safety. In order to protect the students from potential dangers in chemistry experiments, CCME offered Chemistry Laboratory Safety as a required course for chemistry majors in 1993, which was the first established in national universities of China. In 2016, the course entered the list of kernel courses of chemistry-major.</p> <p>The contents of this course include laboratory safety equipment, fire safety, pressure vessel safety, electrical safety, hazardous chemicals, basic safety practice of chemistry experiments, personal protection during experiments, emergency processing of lab accidents, disposal of hazardous lab wastes and so on, which are featured for chemistry laboratories in addition to covering general safety knowledge of science and engineering experiments. The course combines theory explanations and actual practice, and applies flexible instruction modes. The objective of this course is expected to enhance safety awareness, convey safety knowledge, train safety skills, and develop safety habits of experimenters.</p>
教学基本目的	<p>安全是开展化学实验教学 and 科研的首要前提。化学实验室安全技术课程主要教学目的是强化学生安全意识和责任,传授安全知识,训练安全技能,培养安全习惯,为实验者安全顺利地进行化学实验和科研工作提供保障。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>绪论 北大化学楼安全设施(2 学时)          危险化学品安全(2.5 学时)          安全用电(1.5 学时)          消防安全(2 学时)          参观化学楼 灭火演习(2 学时)          压力容器安全(2 学时)          实验过程中人身防护 实验事故应急处理(2 学时)          化学实验基本安全操作 实验室危险废物处理(2 学时)</p>

教学方式	课程将理论讲解与实践训练相结合,注重实验室真实隐患分析讨论,以期使课程发挥实效。理论讲解部分主要采用经典案例解析、模拟实验、视频动画播放、实物展示以及专家讲座等教学形式。实践训练有实地参观、灭火演习、演示实验等教学环节。
学生成绩评定办法	课程总成绩由平时成绩和期末考试两方面综合评定。平时成绩占总成绩的50%,由随堂测验、考勤、讨论发言、参与互动等部分组成。期末考试成绩占总成绩的50%,采取开卷形式,分析实验室常见的安全隐患并提出相应的整改措施。
教材	《化学实验室安全技术简明教程》,作者:化学实验室安全技术教学小组。
参考资料	《危险化学品安全技术全书》,作者:张海峰; 《用电安全技术》,作者:崔政斌。

课程中文名称	普通化学
课程英文名称	General Chemistry
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文,英文
先修课程	高中物理、高中化学(理科)
课程中文简介	作为化学学科的入门课程,“普通化学”主要介绍化学的基本概念、原理、方法及其发展过程。课程涵盖内容较广,涉及物理化学、分析化学、无机化学乃至有机化学的基本知识。以上这些知识将来都会有专门的课程来讲授,因此普通化学围绕物质的形态、物质的变化、物质的结构和物质的性质,介绍其中最基本和最普遍的化学原理。主要内容有:气体和液体的基本定律、化学热力学和化学平衡、化学动力学和反应速率方程、原子结构和量子化学基础、分子结构和理论、晶体结构、配位化合物和元素化学。通过普通化学的学习,学生不仅仅可以学到化学的基础知识,也可以了解化学学科的历史和现状、化学与社会的关系等,逐步掌握思考问题和解决问题的基本方法和技巧,培养独立思考问题和解决问题的能力,为今后的学习打下一个良好的基础。

课程英文简介	<p>As an introductory course in chemistry, General Chemistry mainly introduces the basic concepts, principles, and methods of chemistry, as well as their development processes. This course covers a wide range of topics related to physical chemistry, analytical chemistry, inorganic chemistry and organic chemistry, which will be further taught in the specialized courses in the future. In General Chemistry, only the most basic and general chemical principles will be introduced in order to let the students to understand the forms of matter, the changes of matter, the structures of matter, and the nature of matter. The main contents include the following: basic laws of gases and liquids; thermodynamics and chemical equilibria; chemical kinetics and reaction rate laws; atomic structures and basis of quantum chemistry; molecular structures and the related theories; crystal structures; coordination compounds; elements chemistry. In the study of General Chemistry, students are expected to not only learn the basic knowledge of chemistry, but also know the history and current status of chemistry as well as the relationship between chemistry and society, etc. The students are also required to understand the basic principles and methods in chemistry and able to analyze and solve problems, and to build up their own knowledge background for further professional studies in chemistry.</p>
教学基本目的	<p>希望通过学习,强化对基本化学原理的理解并掌握化学学科的特点,能够运用所学原理解决问题并逐步掌握化学研究中分析问题与解决问题的思路与方法,培养科学思维。为今后更深入的专业学习打下一个良好的基础。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>绪论(2学时) 化学的基本定义与化学变化;化学的分支与渗透,二级学科与交叉学科;化学简史:从炼金术到科学;化学是一门实验科学</p> <p>气体(2学时) 气体定律;气体分子运动论;气体分子速率分布与能量分布;实际气体和 van der Waals 方程</p> <p>相变、液态和溶液(2学时) 气体的液化与临界现象;相变与相图;液体蒸汽压与温度的关系—— Clapeyron-Clausius 方程;溶液与浓度;溶解平衡与溶解度;非电解质稀溶液的依数性</p> <p>化学热力学(4学时) 热化学方程式与反应热(恒压反应热与恒容反应热);热力学函数(内能与焓);热化学定律,焓变与生成焓,键焓的应用;熵与热温商,可逆与不可逆过程;Gibbs 自由能与自发反应;Gibbs-Helmholtz 方程及其应用</p> <p>化学平衡(2学时) 化学平衡特点与实验平衡常数;标准平衡常数与 Gibbs 自由能变;化学平衡的移动与 Le Chatelier 原理</p> <p>化学动力学初步(4学时) 化学反应速率的意义和表达;反应速率与反应级数,浓度与时间的关系;温度对化学反应的影响,活化能与 Arrhenius 方程;基元反应速率理论—碰撞理论与过渡态理论;催化剂与催化作用</p> <p>酸碱平衡(4学时) 酸碱概念的发展历史;Brönsted-Lowry 酸碱理论;水的自耦电离与水的离子积;酸碱电离平衡与平衡常数;酸碱平衡计算与平衡的移动;缓冲溶液与指示剂;酸碱反应</p>

	<p>沉淀溶解平衡(2 学时)溶解度与溶度积;沉淀的生成与沉淀完全;沉淀转化与沉淀溶解;分步沉淀</p> <p>氧化还原与电化学(6 学时)氧化还原反应与氧化数;电池的电动势与电极电势;电极电势的应用:电池的电动势、Gibbs 自由能变与平衡常数;浓度对电极电势的影响—Nernst 方程;电池的应用:<math>K_{sp}</math>, pH(<math>K_a</math>)的测定;参比电极:甘汞电极、银/氯化银电极;玻璃膜电极与 pH 计</p> <p>原子结构与元素周期律(6 学时)量子力学的形成基础;微观粒子特性及其运动规律;氢原子光谱和 Bohr 氢原子理论;量子力学求解氢原子模型;多电子原子结构与元素周期表;元素基本性质的周期性变化规律</p> <p>化学键与物质的多样性(4 学时) Lewis 理论的基本要点;离子键:本质、特点、强度与晶格能,离子半径;共价键理论: Lewis 结构(八电子规则)、价键理论(共价键本质、杂化轨道与共振论;<math>\sigma</math> 键与 <math>\pi</math> 键)、分子轨道理论、价层电子互斥(VSEPR)规则与应用;金属键:自由电子模型与能带理论;分子间作用力和氢键</p> <p>晶体与晶体结构(2~3 学时)晶体的宏观特征;晶体结构的周期性:7 大晶系与 14 种 Bravais 格子;等径圆球的堆积;晶体的基本类型(金属晶体、离子晶体、共价晶体、分子晶体)、结构特点与性质;化学键键型和晶体构型的变异</p> <p>配位化学(4 学时)配位化学基本概念与 Werner 理论;配合物的类型、命名与异构现象;配位键理论(价键理论与晶体场理论);配位平衡与四大平衡的综合运用</p> <p>元素化学概论(8~10 学时)元素周期表介绍;元素在自然界的存在形式与丰度;分区(s, p, d, f)介绍元素性质;无机制备;化学热力学原理的应用</p>
教学方式	以课堂讲授为主,文献阅读和论文报告为辅。(论文报告利用习题课时间完成,不占用主课时间。)
学生成绩评定办法	平时作业 5%,论文 10%,第一次测验(笔试闭卷)15%,第二次测验(笔试闭卷)25%,期末考试(笔试闭卷)45%。(不同班级略有微调)
教材	中文班:《普通化学原理》,作者:华彤文等。 英文班: <i>General Chemistry: Principles and Modern Applications</i> , 10th ed, 作者: R. H. Petrucci 等人
参考资料	《现代化学原理》,作者:金若水;《大学化学》,作者:傅献彩;《普通无机化学》,严宣申等。

课程中文名称	普通化学实验
课程英文名称	General Chemistry Laboratory
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文
先修课程	高中化学

课程中文简介	<p>普通化学实验是化学类和近化学类本科生的第一门必修实验课程,是一门看似简单,实际上却具有挑战性的课程。它既是独立的课程,又与相应的理论课“普通化学”相互配合,也是连接高中与大学化学实验课程的桥梁。</p> <p>本课程以定性实验为主,兼有少量定量实验,主要目的是使学生了解实验的“条件”和“量”的重要性。在实验过程中,除了基础知识和基本实验技能的培养之外,本课程还注重批判性思维的培养。允许并鼓励学生对现有实验内容和步骤质疑,提出问题,并通过与教师、助教和同学的讨论对实验进行重新设计,从而解决问题。在本课程中,通过培养学生观察现象、分析问题、动手实践、分析总结的能力,使学生逐步学会运用基本的化学原理解决实验过程中的实际问题。</p> <p>普通化学实验课为小班授课形式,每 16~18 位学生在同一个实验室进行实验,配有 1 位助教指导实验过程,在学生实验时通常有 2 位主讲教师在各实验室之间巡视。每次实验课包括教师课前讲解、学生实际操作、课堂讨论等三个环节。每节课大约有 30~40 分钟的教师讲解时间,主要就实验涉及的基本原理、基本操作、注意事项、安全问题以及前次实验中存在的问题等进行讲解,对于第一次出现的基本操作,教师会在讲解的同时进行规范的演示。学生实际操作的时间约为 3 小时,在实验过程中会有助教和主讲教师对学生进行指导和帮助。学生实验结束后,由助教组织学生进行 1 小时左右的课堂讨论,讨论的内容主要是该次实验课后的讨论题和实验过程中发现的问题。</p> <p>普通化学实验课包括 13~14 个实验,教学过程中有一次期中操作考查和一次期末笔试。本课程主要从实验预习、实验过程、实验报告及课堂讨论等方面对学生进行考查。实验之前学生需完成预习报告和预习思考题,实验之后需完成实验报告和讨论题。</p> <p>普通化学实验是化学学院其他实验课的先修课程。</p>
课程英文简介	<p>General Chemistry Laboratory is the first required laboratory course for chemistry major, which is actually a challenge for freshmen although it seems simply. It is recommended to elect with General Chemistry.</p> <p>This laboratory course includes both qualitative and quantitative experiments in which the former is the main part. The focus of this laboratory course is to foster critical thinking as well as comprehension of basic principle of chemistry and acquirement of some technical skills for advanced laboratory course. In addition, students are allowed to modify and design some experiments. The goal is to let students apprehend the importance of “condition” and “quantity” in chemical reactions.</p> <p>Much of the course work is done independently in a group of 16~18 students guided by a TA. The format of the course is organized into three sections. A 30~40 minutes lecture provide students with key principle, technical skill and safety guidance. The second component is performance in the laboratory which lasts about</p>

	<p>3 hours. Afterwards, a one-hour discussion is led by TA to communicate findings and questions.</p> <p>13 or 14 experiments will be finished in a semester. There is a midterm conducted exam and a final written exam. Pre-laboratory report and questions are completed prior to each experiment, and report including discussion is required.</p> <p>General Chemistry Laboratory is prerequisite to all advanced chemical laboratory courses.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>普通化学实验是化学专业大学一年级本科生的必修课,是整个化学实验教学的基础。普通化学实验课的主要目的是使学生正确掌握化学实验的基本方法和技能,了解科学研究的基本思想方法,学会正确记录实验现象和数据,培养良好的实验习惯,树立化学实验的安全意识。在实验过程中巩固和加深对所学理论知识的理解,并运用所学理论知识对实验现象进行分析、推理和联想。注重在学习的过程中体会怀疑、探索、实证、创新、协作等科学精神的重要性,提高学生的综合素质。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>绪论:课程基本情况介绍、课程要求;了解实验室的基本设施;清点个人实验柜内的仪器。</p> <p>实验一:玻璃仪器的洗涤;本生灯的使用 学习不同仪器的洗涤方法,清洗个人实验柜内的玻璃仪器。了解天然气灯的构造,学习正确使用天然气灯。</p> <p>实验二:提纯氯化钠 以粗盐为起始原料,通过提纯得到试剂级氯化钠。学习分离提纯的基本操作(过滤、蒸发与浓缩)。学习与提纯有关的中间控制检验,了解有关离子的性质。</p> <p>实验三:未知弱酸/碱电离常数的测定 用缓冲溶液法测定未知弱酸/碱的电离常数。学习使用滴定管、移液管、酸度计。练习滴定操作。了解缓冲溶液的定义及其应用。</p> <p>实验四:电解法测定阿佛加德罗常数及气体常数 用电解法测定阿佛加德罗常数及气体常数,了解这一方法的原理。熟悉分压概念,掌握理想气体公式的应用。练习测量气体体积的操作。练习万分之一电子天平的使用。</p> <p>实验五:酸碱及沉淀溶解平衡 了解酸碱平衡原理以及影响平衡移动的因素。配制缓冲溶液并了解其性质。试验沉淀的生成、完全及转化条件。掌握指示剂及 pH 试纸的使用。学习离心分离操作。</p> <p>实验六:简易太阳能电池的制作 制作简易的硫化铜/硅太阳能电池及染料 N719 或硫化镉敏化的敏化太阳能电池。了解光电转换的最基本原理。理解沉淀溶解平衡这一基本化学原理和反应条件的控制在特殊材料制备中的重要性。测试电池的开路电压。</p>

	<p>实验七:混合阴离子溶液的分离及检出;模型制作 掌握分离检出水溶液中氯离子、溴离子、碘离子的方法。掌握分离检出水溶液中硫离子、亚硫酸根离子、硫代硫酸根离子的方法。用球棍模具制作硫的氧化物及某些含氧酸根、磷单质、磷的氧化物及某些含氧酸根的模型,进一步了解其结构特点。</p> <p>实验八:阴离子未知液的分析 了解分离检出 11 种常见阴离子的方法、步骤和条件。熟悉常见阴离子的有关性质,检出未知溶液中的阴离子。</p> <p>实验九:元素性质:铁、钴、镍;硫酸亚铁铵的制备 I;操作考试 试验铁、钴、镍氢氧化物、配合物的生成和性质。制备复盐硫酸亚铁铵,了解复盐的特性。学习无机制备中的基本操作(液体的加热、减压过滤(包括热过滤)、溶液的蒸发与浓缩、倾析分离、重结晶等)。 对所学的化学实验基本操作进行考查,如天然气灯的使用、天平的使用、移液管及滴定管的洗涤与使用、离心分离、过滤、沉淀的洗涤、蒸发浓缩等。教师对前一阶段所涉及的化学实验基本操作和相关知识进行总结。</p> <p>实验十:简易光度计的搭建;硫酸亚铁铵的制备 II 了解光度计的基本组成并搭建简易光度计。练习配制不同浓度的标准溶液。学习目视比色法,并用目视比色法和自制简易光度计检验硫酸亚铁铵产品中 Fe(III) 杂质,确定产品的等级。</p> <p>实验十一:啤酒中铁含量的测定 了解浊点萃取法富集样品的基本原理,用该法富集啤酒样品中的铁。学习使用 752 型分光光度计,并测定啤酒样品中痕量铁的含量。复习标准溶液的配制。</p> <p>实验十二:草酸亚铁的制备及化学式的测定 以硫酸亚铁铵和草酸为原料制备草酸亚铁,学习对反应条件的控制。用高锰酸钾滴定的方法测定草酸亚铁的化学式,了解氧化还原滴定的原理,练习滴定操作。</p> <p>实验十三:元素性质:铬、锰;元素性质:铜、银的氧化还原性 了解铬的常见氧化态及其颜色和存在状态,掌握其相应的转化条件。了解锰的常见氧化态及其颜色、存在状态及性质。运用"四大平衡"原理,特别是氧化还原反应知识及电极电势来解释实验现象。试验铜、银化合物的氧化还原性。</p> <p>期末笔试。 绪论课及每次实验 4~6 学时。</p>
教学方式	<p>本课程主要以学生独立进行实验操作为主,在学生实验之前由任课教师或助教讲解当次实验的安全注意事项、预备知识、操作规范及实验要点,学生实验结束后任课教师或助教组织学生就课后的讨论题及实验过程中发现的问题进行讨论。</p>

	教师课前讲解时间占总学时的 10%, 课后讨论时间为 20%, 学生实验时间为 60%~70%。
学生成绩评定办法	学生学期最终成绩由平时成绩(85%)、期中操作考核成绩(5%)和期末笔试成绩(10%)综合评定。平时成绩由每次实验成绩平均后得出。每次实验成绩按预习 20%、实验过程 50%、课堂讨论 10%和实验报告 20%分配。
教材	《普通化学实验》,作者:北京大学化学学院普通化学实验教学组。
参考资料	《普通化学原理》,作者:华彤文,陈景祖等; 《普通无机化学》,作者:严宣申,王长富; Chemistry in the Laboratory,作者:James M. Postma, Julian L. Roberts, Jr., J. Leland Hollenberg。

课程中文名称	有机化学(一)
课程英文名称	Organic Chemistry (I)
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文,英文
先修课程	普通化学
课程中文简介	本课程全面介绍有机化学,主要讲解烃类化合物、各类官能团化合物、一般杂环化合物等的反应和性质。介绍有机化合物的中英文命名、结构特征、物理性质、光谱性质、主要反应性能和应用,各类化合物的实验室和工业制备方法,系统地讲授有机化学中的各种基本概念和基本理论、主要有机反应及反应机理、有机合成思想、有机化合物的分析方法等知识内容和科学方法。通过本课程的学习,学生将系统掌握有机化学的核心知识内容,了解有机化学的发展历史和前沿领域的发展趋势及应用前景。
课程英文简介	The course is intended to provide a comprehensive introduction to organic chemistry. The course will deal with the properties and reactions of carbon containing compounds including hydrocarbon compounds, various functional compounds and general heterocyclic compounds. The naming of these compounds (Chinese and English), their structures, physical properties, spectrum, chemical reactivity and applications in general will be discussed. Classic preparation of these compounds by experimental or industrial methods will be compared. Various basic concepts, theories and reaction mechanisms will be systematically introduced. That will help the students understand the idea of organic synthesis and analytical method of organic compounds. These discussions will be designed so that at the end of the semester students will accept the core knowledge and know the history and tendency of research frontiers of organic chemistry.

<p>教学基本目的</p>	<p>本课程是为化学专业本科生开设的基础课。本课程要求学生较好地掌握有机化学的基本概念、基本理论和基本知识。并且了解研究有机化学的基本方法,培养学生科学思维方法和分析问题的能力。理论教学内容与实验课程相结合使学生全面掌握有机化学的基本内容,激发学生的潜力及创新精神,为进一步的学习打下坚实的基础。具体教学目的如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统地、较好地掌握化学系学生所必需具备的基础有机化学的基本概念、基本理论、基本知识、基本方法,使同学在如何研究有机化学方面受到良好的科学思维的基本训练。</li> <li>2. 初步学会用英文阅读和书写一般或简单有机化合物的名称,为查阅英文文献和进行国际交流打一点基础。</li> <li>3. 基础课也应常教常新、紧跟发展。在讲授基本知识时要尽量选用新材料、新内容,透过这些材料介绍学科的发展情况,使学生对本学科某些领域的发展趋势及应用前景有所了解。</li> <li>4. 高等院校的毕业生必须适用两种需要,即既能适应尖端理论和高科技研究的需要,又要适应将科学研究尽快应用于生产、生活实际的需要。因此,在基础课教学阶段,要对学生早期渗入善于发现科学难点而又勇于攻克科学难点的意识,也要早期渗入应用意识。从目前的情况看,从事应用科学的学生比例将会更大些。因此,让学生了解一些生产实际,了解如何将有机化学基本理论和知识与生产实际相结合,进行应用性研究、科技开发是很必要的、为此,需要让学生掌握一些解决与有机化学相关的实际问题的初步知识。</li> </ol>
<p>内容提要及相 应学时分配</p>	<p>通过基础有机化学的学习,使学生掌握各类有机化合物的基本性质、制备方法及分析鉴定的手段,为解决各类有机化学问题打下基础。学生可以达到以下几个方面的要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握母体烃类化合物、各类官能团化合物、一般杂环化合物和简单高分子化合物的命名、结构特征、物理性质,它们的主要反应性能和应用,它们的实验室制备方法和工业制备方法及这两类方法的异同点,学会用逆合成原理进行简单的合成设计。</li> <li>2. 学会分离提纯有机混合物的一般方法,掌握常见有机物及官能团的定性鉴定和某些定量测定的方法。</li> <li>3. 掌握静态有机立体化学的各种基本概念和基础知识,初步具有构型和构象分析的能力,掌握动态立体化学的基本概念和在反应中的应用。</li> <li>4. 掌握 NMR、IR、UV、MS 的基础知识,了解各类有机化合物的波谱特征,初步学会解析图谱。</li> <li>5. 学会分析分子结构的整体性,官能团对分子物理性质和化学性质的影响,官能团之间的相互影响。熟悉和理解主要有机反应如取代、加成、消除、重排、缩合、协同反应等的反应机制并能在解释实际问题时加以应用。能用化学动力学和化学热力学概念来解释某些实验现象。</li> </ol> <p>课程实际上课时间总计 64 学时,其中授课 52 学时(一、绪论,3 学时;二、烷烃和环烷烃,6 学时;三、立体化学,4 学时;四、卤代烃,6 学时;五、烯</p>

	烃,4学时;六、炔烃与共轭烯烃,3学时;七、芳香烃,6学时;八、醇、酚、醚,5学时;九、醛、酮、醌,6学时;十、羧酸,3学时;十一、羧酸衍生物,6学时),习题课8学时,期中考试2学时,期末考试2学时。讲授内容主要突出化学结构与性质的关系,从结构的角阐述各类化合物的性质及其反应,使同学全面深入地掌握有机化学的基础知识,并受到良好的科学思维的基本训练。教学环节除课堂讲授外,每周安排一次答疑,批改一次作业。
教学方式	本课程以课堂讲授基础知识为主(52学时,约占84%),并分阶段安排习题课(8学时,约占13%),引导学生进行复习。课堂讲授内容主要突出化学结构与性质的关系,从结构的角阐述各类化合物的性质及其反应,使同学全面深入地掌握有机化学的基础知识,并受到良好的科学思维的基本训练。教学环节除课堂讲授外,每周安排一次答疑,批改一次作业。习题课上为同学做示范性总结,对一个阶段的课堂知识进行复习(一次习题课一般安排三个章节的内容)。并结合所学内容,引入部分文献实例,让学生体会有机反应纷繁多变的魅力和有机化学知识解决问题的能力。除探讨和分析基本例题外,还练习一些较难的例题,使各种水平的同学都有收获和提高。期末总复习(2学时,约占3%)对整个学期的知识进行串讲,使学生对所学内容融会贯通。
学生成绩评定办法	共进行两次考试(笔试,闭卷),期中考试占25%,期末考试占45%,平时成绩占30%,包括作业、课堂测验以及小论文。
教材	《基础有机化学(上、下册)》,作者:邢其毅,裴伟伟,徐瑞秋,裴坚。
参考资料	《基础有机化学电子教案》,作者:裴伟伟,裴坚,王中琰; 《基础有机化学习题解析》,作者:裴伟伟。

课程中文名称	有机化学(二)
课程英文名称	Organic Chemistry (II)
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文,英文
先修课程	有机化学(一)
课程中文简介	本课程全面介绍有机化学,主要讲解烃类化合物、各类官能团化合物、一般杂环化合物等的反应和性质。介绍有机化合物的中英文命名、结构特征、物理性质、光谱性质、主要反应性能和应用,各类化合物的实验室和工业制备方法,系统地讲授有机化学中的各种基本概念和基本理论、主要有机反应及反应机理、有机合成思想、有机化合物的分析方法等知识内容和科学方法。通过本课程的学习,学生将系统掌握有机化学的核心知识内容,了解有机化学的发展历史和前沿领域的发展趋势及应用前景。

课程英文简介	<p>The course is intended to provide a comprehensive introduction to organic chemistry. The course will deal with the properties and reactions of carbon containing compounds including hydrocarbon compounds, various functional compounds and general heterocyclic compounds. The naming of these compounds (Chinese and English), their structures, physical properties, spectrum, chemical reactivity and applications in general will be discussed. Classic preparation of these compounds by experimental or industrial methods will be compared. Various basic concepts, theories and reaction mechanisms will be systematically introduced. That will help the students understand the idea of organic synthesis and analytical method of organic compounds. These discussions will be designed so that at the end of the semester students will accept the core knowledge and know the history and tendency of research frontiers of organic chemistry.</p>
教学基本目的	<p>系统地、较好地掌握基础有机化学的基本概念、基本理论、基本知识、基本方法,接受良好的科学思维的基本训练和了解科学研究的基本过程。学习一些专业英文词汇,为查阅英文文献和进行国际交流打一点基础。介绍一些学科发展的情况,使学生对本学科某些领域的发展趋势及应用前景有所了解。渗入将有机化学基本理论和知识与生产实际相结合的应用意识,让学生了解和掌握一些解决与有机化学相关的实际问题的初步知识。</p> <p>教学的具体要求如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握各类官能团化合物的命名、结构特征、物理性质,它们的主要反应性能和应用,它们的实验室制备方法和工业制备方法及这两类方法的异同点,学会用逆合成原理进行简单的合成设计。</li> <li>2. 掌握常见有机物及官能团的定性鉴定的方法。</li> <li>3. 掌握静态立体化学的各种基本概念和基础知识,初步具有构型和构象分析的能力,掌握动态立体化学的基本概念和在反应中的应用。</li> <li>4. 掌握 NMR、IR、UV、MS 的基础知识,了解各类有机化合物的波谱特征,初步学会解析图谱。</li> <li>5. 学会分析分子结构和性能的关系、官能团对分子物理性质和化学性质的影响、官能团之间的相互影响;熟悉和理解主要有机反应如取代、加成、消除、氧化还原、重排、缩合、协同反应等的反应机理并能在解释实际问题时加以应用;能用化学动力学和化学热力学概念来解释某些实验现象。</li> <li>6. 深入学习缩合反应、协同反应、芳环上的各种取代反应。提高综合运用各种反应进行有机合成设计的能力。</li> <li>7. 掌握杂环化合物的命名、结构特征、物理性质及它们的主要反应性能和基本制备方法。</li> <li>8. 了解各类天然产物的基本结构特征和基本性质。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第 15 章 碳负离子 缩合反应(5 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\alpha</math>-氢的酸性和羰基活性的分析, 2. 酯缩合</li> </ol>

3. b-二羰基化合物在有机合成中的应用,4. 其他缩合反应

#### 第 16 章 周环反应(4 学时)

1. 分子轨道对称守恒原理,2. 电环化反应

3. 环加成反应,4.  $\sigma$ -迁移反应

#### 第 17 章 胺(4 学时)

1. 胺、四级铵盐、四级铵碱、氧化胺,2. 胺的碱性

3. 相转移催化剂(参见第十章主题 10)

4. 霍夫曼消除和科普消除,5. 胺的鉴别,6. 重氮甲烷,7. 胺的制备

#### 第 18 章 含氮芳香化合物 芳香亲核取代反应(3 学时)

1. 芳香硝基化合物,2. 芳香胺的特性

3. 重氮化反应及重氮盐在有机合成中的应用,4. 苯炔

#### 第 19 章 酚和醌(3 学时)

1. 酚的结构和物理性质,2. 酚羟基上的反应和酚醚、酚酯的反应

3. 酚芳环上的亲电取代反应,4. 苯酚的缩合反应

5. 布赫尔反应,6. 间苯二酚和间苯三酚的特性反应

7. 酚的制备,8. 酚的鉴别,9. 醌

#### 第 20 章 杂环化合物(1 学时)

1. 杂环化合物的分类、命名、结构和物性,2. 吡咯的结构、性质和制备

3. 吡啶的结构、性质和制备,4. 咪唑的结构和性质

5. 嘧啶的结构和性质,6. 杂环母核的基本合成方法

#### 第 21 章 单糖、寡糖和多糖(3 学时)

1. 糖的定义、分类、命名、结构和表示,2. 单糖的反应和合成

3. 葡萄糖结构的测定,4. 双糖,5. 多糖,6. 糖的结构鉴别和结构测定

#### 第 22 章 氨基酸、多肽、蛋白质、酶和核酸(2 学时)

1. 氨基酸的命名、结构和性质,2. 氨基酸的合成,3. 多肽的结构和命名

4. 多肽合成,5. 氨基酸的鉴定、肽或蛋白质中各氨基酸的排列顺序的测定

注:蛋白质、酶和核酸简介。简介内容:蛋白质的一级、二级、三级和四级结构、 $\alpha$ -螺旋、 $\beta$ -折叠;酶的定义、命名和分类;酶催化功能的特点;核酸(DNA 和 RNA)的定义、基本组分和结构、核糖和脱氧核糖的结构和表达;五个主要碱基:腺嘌呤、胸腺嘧啶、鸟嘌呤、胞嘧啶和尿嘧啶的结构和表达;核苷的定义、核苷酸的定义;双螺旋结构等。

#### 第 23 章 萜类化合物、甾族化合物和生物碱(0.5 学时)

##### 1. 萜类

内容和教学要求:萜类的定义;萜类化合物的生物合成;萜类化合物的结构组成和分类。异戊二烯规则;萜类化合物的实例:开链单萜、单环单萜、双环单萜、倍半萜、双萜、三萜和四萜。

##### 2. 甾族

内容和教学要求:甾族化合物的定义;甾族化合物的基本骨架和构象式、a-取向和 b-取向;甾族化合物的实例。

	<p>3. 生物碱</p> <p>内容和教学要求:生物碱的定义、来源、命名和分类;生物碱的实例。总结(0.5 学时),习题课(2 学时)。考试(1+2 学时)</p> <p>* 第 24 章 有机合成基础(分散在各章)</p>
教学方式	以课堂讲授为主。授课手段:多媒体课件。授课原则:1. 基本按教材的先后次序讲解;2. 围绕主题展开,突出重点;3. 教材的内容不全讲,有些安排学生自学,有些指导学生自己总结。除上课外,本学期上 1 次习题课,习题课为同学作示范性的总结,探讨和分析典型例题等。课外交流:集中辅导,每周 1 次,每次 2~3 小时。个别交流,根据需要灵活安排。
学生成绩评定办法	本课程采用闭卷考试考察学生的学习情况,期末考试成绩占 90%,平时成绩(习题作业)10%。
教材	《基础有机化学(上)》,作者:邢其毅,裴伟伟,徐瑞秋,裴坚; 《基础有机化学(下)》,作者:邢其毅,裴伟伟,徐瑞秋,裴坚。
参考资料	《有机合成中命名反映的战略应用》,作者:Laszlo Kurti、Barabra Czako。

课程中文名称	有机化学实验
课程英文名称	Organic Chemistry Lab.
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文
先修课程	普通化学实验
课程中文简介	<p>有机化学实验是面向化学学院及元培学院本科生开设的必修基础课。有机化学实验课程的安排着力于培养学生具有严谨的科学态度和良好的实验室工作作风,能够熟练掌握有机实验的基本操作和技能、方法,成为能够适应未来发展需要的专业人才。培养学生养成质疑和思考的习惯、知难而上坚持始终的习惯、及时总结勤于交流的习惯,使学生具有良好的观察、分析、判断、表达和评价的能力。</p> <p>有机化学实验课程的教学内容包括:学习基本操作技术;学习基本反应装置、投料方法、条件控制、反应后处理与产物纯化等合成方法。</p>
课程英文简介	<p>Experimental organic chemistry is an integral and basic part of the organic chemistry course. This course is being directed towards the development of small-scale experiments, high-efficient operations and the use of environment-friendly chemicals.</p> <p>The purpose of this course is to provide students an opportunity to observe the reality of compounds and reactions, learn the techniques that are used in experimental organic chemistry and methods to characterize organic compounds,</p>

	and further understand the basic principles of organic chemistry. Students should get into the habit of “preparation (pre-lab)–experiment and recording (in-lab)–summary (post-lab)”.
教学基本目的	<p>引导学生养成良好的实验习惯、建立实验意识、逐步培养学生自主进行实验的能力;引导学生注重了解学科特点,以试验的心态做实验,从解释问题到解决问题,勇于挑战乐于尝试。具体包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.掌握相关实验技术和实验方法:基本操作、反应方法、条件控制、反应后处理方法、产物的纯化技巧、产品的表征方法、结果分析与方法评价;</li> <li>2.学习文献查阅方法、文献的阅读理解、文献方法的选择与应用;</li> <li>3.通过深入分析实验现象、数据,理解和掌握实验规律,能够一定程度上预见和避免一些潜在的问题和错误。</li> <li>4.设计实验方法并实施以尝试验证和解决相关问题。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绪论课 安全教育(2学时) 有机化学实验课的特点,教学目的、要求;有机实验室的规则,安全教育等。</li> <li>2. 清点仪器、有机化合物手册及查阅方法及薄板的制备(5学时) 认识基本仪器(常量及半微量)的型号,了解其性能、使用的范围。仪器的清洗及保养方法;介绍重要的有机化合物手册,常用英文缩写含义;查阅20个有机物的物理常数;学习铺制硅胶薄层板。</li> <li>3. 常压蒸馏、分馏及折光率测定(7学时) 常压蒸馏、分馏的原理、装置、操作比较二者的差别;折射仪的使用、折射率的测定与应用。</li> <li>4. 薄层色谱与柱色谱(7学时) 色谱原理、比移值的概念和运用;薄层色谱法鉴定药物 APC 的三个组分;硅胶柱层析的原理、操作、应用。</li> <li>5. 重结晶、测熔点(7学时) 重结晶的原理和操作:脱色、常压及减压热过滤、产品的过滤和干燥等;薄层析检测产品、母液组成,确定纯度;熔点的概念与测定;熔点仪的使用;了解毛细管法测定熔点。</li> <li>6. 三组分混合物的分离(6学时×2) 掌握三组分分离依据的原理、萃取原理和操作;分液漏斗的使用;分开三个组分;得到甲苯、苯甲酸;干燥剂的选择;干燥的原理与操作;复习常压蒸馏;复习重结晶;减压蒸馏的原理、装置和操作;复习分液、干燥、测熔点;得到苯胺。</li> <li>7. 正溴丁烷的制备(7学时) 一级卤代烷的制备方法;掌握酸气吸收装置;有机反应的后处理方法。</li> <li>8. 环己烯的制备及辅酶催化制备安息香(7学时) 醇在酸的催化下脱水制备烯烃的方法。辅酶催化的安息香缩合反应。</li> <li>9.7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷的制备(7学时) 相转移催化反应、卡宾加成。复习减压蒸馏操作。</li> </ol>

	<p>10. 2-甲基-2-己醇的合成(7学时) 制备格氏试剂的方法;格氏试剂与酮加成制备三级醇的方法;GC分析检测产品纯度。</p> <p>11. 4-对甲苯基-4-氧代丁酸的制备(7学时) 傅氏酰基化反应;简单水蒸气蒸馏的原理、装置、操作;重结晶操作。</p> <p>12. 对氯甲苯的制备(8学时) 芳香卤代烷的制备方法,CuCl的制备方法;重氮化反应及桑德迈尔反应。</p> <p>13. Z, E-<math>\alpha</math>-苯基肉桂酸的合成(8学时) Perkin反应制备苯基肉桂酸,立体有择反应,立体异构体分离,结晶训练。</p> <p>14. E-<math>\alpha</math>-苯基肉桂酸苄酯的合成(8学时) 酯化反应,冰解法分离,结晶训练。</p> <p>15. 实验讨论(7学时) 对所学的实验操作技术及原理、应用进行系统总结讨论。</p>
教学方式	基本教学方式为学生进行分组实验,每周授课6~8学时;学生按16人左右编为一个实验组,由一名教师或一名研究生助教具体指导,主讲教师巡回交流指导,讨论和解决实验中的问题。
学生成绩评定办法	<p>评分指导思想:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成绩应该能够反映阶段性的实验水平,进步幅度,继续提高的潜质;</li> <li>2. 每个阶段训练重点不同,评分的出发点和各环节所占的权重也不同;</li> <li>3. 注重培养学生养成良好的实验习惯,诚实的学风,实验的自信心,不要过于重视结果;</li> <li>4. 实验起点不同造成实验初期的水平差别较大,基本操作的实验只对实验态度评分;</li> <li>5. 实验评分从整体上讲是实验课的“副产物”,实验教学是主要方面,指导教师应该把主要精力放在提高学生实验能力和水平,培养创新意识,提高科研素养等方面;</li> <li>6. 评分要力求客观、公正、公平。</li> </ol>
教材	《有机化学实验》,北京大学化学与分子工程学院有机化学研究所编,张奇涵,关焯第,关玲修订
参考资料	《有机合成反应》,作者:王葆仁; 《实用有机化学手册》,作者:李述文,范如霖。

课程中文名称	结构化学
课程英文名称	Structural Chemistry
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文

先修课程	普通化学,有机化学,普通物理
课程中文简介	<p>结构化学是化学学院本科生的一门主干基础课。它以电子构型和几何构型为两条主线,系统讲授三种理论和三类结构:量子力学理论和原子结构、化学键理论和分子结构、点阵理论和晶体结构。为本科生打下三方面基础:量子化学基础、对称性基础和结晶化学基础。这些基础对于学生建立微观结构概念和原理、掌握现代表征方法具有不可替代的作用。</p> <p>本课授课对象为本科二年级(下)学生,除化学学院本科生外,元培学院、物理学院、工学院也有学生选修本课程,每年约 150 人。按大班讲授、小班讨论及模型实习(搭制分子和晶体结构模型)等环节组织教学。</p>
课程英文简介	<p>Structural chemistry is a main basic course for undergraduates in College of Chemistry and Molecular Engineering. With electronic configuration and geometry as the two main lines, structural chemistry systematically teaches three types of theory and structure: the theory of quantum mechanics and atomic structure, chemical bond theory and molecular structure, lattice theory and crystal structure. And give students the basic knowledge in three aspects: quantum chemistry, symmetry and crystal chemistry. These are of great help for the students to build up microstructure concepts and master modern characterization methods.</p> <p>The students of this course are the second-year undergraduate students in College of Chemistry and Molecular Engineering with some students from Yuanpei College, School of Physics and College of Engineering. There are about 150 students each year. The teaching process includes classroom-teaching, small class discussion and model practices.</p>
教学基本目的	以电子构型和空间构型为两条主线,系统讲授三种理论和三类结构:量子理论和原子结构、化学键理论和分子结构、点阵理论和晶体结构。为化学专业和材料化学专业本科生打下三方面基础:量子化学基础、对称性基础和结晶化学基础。
教内容提要及相应学时分配	<p>第一章 量子力学基础知识(大班讲授 4 学时,小班讨论 3 学时)</p> <p>1. 微观粒子的运动特征, 2. 量子力学基本假设, 3. 箱中粒子的运动状态及物理量</p> <p>第二章 原子的结构和性质(大班讲授 8 学时,小班讨论 3 学时)</p> <p>1. 单电子原子的 Schrödinger 方程及其解, 2. 量子数的物理意义, 3. 波函数和电子云的图形, 4. 多电子原子的结构, 5. 原子光谱</p> <p>第三章 共价键和双原子分子的结构(大班讲授 9 学时,小班讨论 3 学时)</p> <p>1. <math>H_2^+</math> 的结构和共价键的本质, 2. 分子轨道理论和双原子分子的结构, 3. <math>H_2</math> 分子的结构和价键理论, 4. 分子光谱, 5. 电子能谱, 6. 计算化学介绍</p> <p>第四章 分子的对称性(大班讲授 7 学时,小班模型实习 3 学时)</p> <p>1. 对称操作和对称元素, 2. 对称操作群及对称元素的组合, 3. 分子的点群, 4. 分子的对称性和分子的极性, 5. 分子的对称性和分子的旋光性, 6. 群的表示</p>

	<p>第五章 多原子分子中的化学键(大班讲授 4 学时,小班讨论 1.5 学时)</p> <p>1.杂化轨道理论,2.离域分子轨道理论,3.休克尔分子轨道法(HMO法),4.离域<math>\pi</math>键和共轭效应,5.分子轨道的对称性和反应机理</p> <p>第六章 配位化合物的结构和性质(大班讲授 4 学时,小班讨论 1.5 学时)</p> <p>1.概述,2.配位场理论,3.<math>\sigma</math>-<math>\pi</math>配键与有关配位化合物的结构和性质,4.金属—金属键和过渡金属簇合物的结构</p> <p>第七章 晶体的点阵结构和晶体的性质(大班讲授 7 学时,小班讨论 3 学时,模型实习 3 学时)</p> <p>1.晶体结构的周期性和点阵,2.晶体结构的对称性,3.空间群和晶体结构的表达,4.晶体的衍射</p> <p>第八章 金属的结构和性质(大班讲授 2 学时,小班模型实习 3 学时)</p> <p>1.金属键和金属的一般性质,2.球的密堆积和金属单质的结构,3.合金的结构和性质</p> <p>第九章 离子化合物的结构化学(大班讲授 3 学时,小班模型 3 学时)</p> <p>1.离子晶体的若干简单结构型式,2.离子键和点阵能,3.离子半径,4.离子化合物的结晶化学规律</p>
教学方式	采用大班课堂讲授,小班讨论和模型实习课相结合的教学方式。课堂讲授 48 学时,小班讨论 15 学时,模型实习 12 学时。
学生成绩评定办法	期中考试 35%,期末考试 40%,小班讨论 15%,作业 6%,实习 4%
教材	《结构化学基础(第 5 版)》,周公度,段连运编著 《结构化学基础习题解析(第 5 版)》,周公度,段连运编著
参考资料	(1)《物质结构(第 2 版)》,徐光宪,王祥云编著 (2)《结构化学》,江元生编著 (3)《结构化学(第 2 版)》,李炳瑞编著 (4) <i>Physical Chemistry, A Molecular Approach</i> , Donald A. McQuarrie, John D. Simon, University Science Books, Sausalito, California, 1997

课程中文名称	物理化学(一)
课程英文名称	Physical Chemistry(I)
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文,英文
先修课程	高等数学,普通物理,普通化学原理,结构化学
课程中文简介	本课程的任务是介绍化学热力学、化学动力学、电化学和表面及胶体化学的基本原理、方法及应用。通过课堂讲授、自习、讨论课、演算习题、考试等教学环

	节达到本课程的目的。
课程英文简介	To introduce the basic concepts and methods of thermodynamics, dynamics, electro-chemistry and colloid Chemistry.
教学基本目的	物理化学课是本院化学专业和材料化学专业本科生的一门主干基础课,介绍化学热力学、化学动力学、电化学和表面及胶体化学的基本原理、方法及应用。通过课堂讲授、自习、讨论课、演算习题、考试等教学环节达到本课程的目的。通过本课程的学习不仅使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和理论基础,而且使他们受到严格的科学训练,具备应用物理化学基本原理和方法去分析和解决问题的能力,以及理论联系实际、勇于创新的科学素质。
内容提要及相应学时分配	<p>热力学部分 (32 学时)</p> <p>一、热力学基本概念与第一定律 (8 学时)</p> <p>1. 热力学研究的对象及其限度, 2. 热力学中的一些基本概念</p> <p>3. 热力学第一定律(热力学第一定律的表述;内能、功和热)</p> <p>4. 热与功的计算, 5. 可逆过程, 6. 焓, 7. 热力学第一定律对理想气体的应用</p> <p>8. 均相系热力学量的转化关系</p> <p>9. 热化学(化学反应热效应及热化学方程式;盖斯定律;各种热效应;反应热与温度的关系)</p> <p>二、热力学基本方程与第二定律(10 学时)</p> <p>1. 自发变化的共同特征—不可逆性, 2. 热力学第二定律的表述</p> <p>3. 熵(卡诺循环和熵函数的发现;过程方向的判断及熵增加原理;熵的统计意义;热力学第三定律和标准熵)</p> <p>4. 熵变的计算, 5. 自由能与功函, 6. <math>\Delta G</math> 的计算</p> <p>7. 热力学函数间的基本关系, 8. 焦耳-汤姆逊效应</p> <p>三、溶液与相平衡(10 学时)</p> <p>1. 多组分体系中的物质的偏摩尔数量</p> <p>2. 化学势与多组分体系的热力学基本方程</p> <p>3. 不同状态物质及其化学势表示式(理想气体的化学势;理想溶液中的物质的化学势;稀溶液中的物质的化学势;非理想溶液中物质的化学势), 4. Raoult 定律与 Henry 定律</p> <p>5. 化学势在稀溶液中的应用—稀溶液的依数性, 6. 相律</p> <p>7. 单组分体系的相平衡—克拉贝龙方程;相图及其应用</p> <p>8. 二组分相图—完全互溶的双液体系, 部分互溶的双液体系;分配定律, 9. 复杂相图简介</p> <p>四、化学平衡 (4 学时)</p> <p>1. 化学反应的方向与限度(化学反应的方向及平衡条件;反应进度;化学反应等温式;平衡常数及其表示式), 2. 标准生成自由能, 3. 温度对平衡常数的影响</p> <p>统计热力学(18 学时)</p>

	<p>一、宏观系统的基本特征(1 学时)</p> <p>了解宏观系统与单个粒子的本质区别,了解宏观系统的基本特征,掌握宏观系统的微观态、统计分布、宏观态以及系统平衡态的概念,进而建立平衡态下系统的微观分子图像;掌握宏观参量间所对应的微观态,掌握与涨落的微观图像,进而掌握定量描述宏观系统描述时所需考虑的统计平均值、方差等概念。</p> <p>二、微观世界的量子描述(4 学时)</p> <p>了解光谱实验对量子论诞生的推动作用,掌握本征态、哈密顿量、定态薛定谔方程、含时薛定谔方程、态叠加原理等基本概念,并能够求解一维无限深势阱问题,一维简谐振子问题。</p> <p>三、宏观系统的微观态描述以及二项式分布(2 学时)</p> <p>了解宏观系统微观态的定量描述方法(包括经典粒子体系和量子体系),通过二项式分布的计算掌握宏观系统的微观态分布、平均值、方差以及涨落的特性。</p> <p>四、熵与宏观系统平衡态的定量描述(2 学时)</p> <p>了解系统混乱度的定量描述,并进而掌握孤立系统平衡态的定量描述(熵最大原理),掌握简单宏观系统(理想气体)分别由经典粒子、费米子、波色子构成时熵的计算。掌握两个子系统构成的孤立系统达到热平衡的条件,进而掌握绝对温度的概念、计算方法。</p> <p>五、正则分布、巨正则分布(3 学时)</p> <p>了解与环境建立热平衡的封闭系统及开放系统的宏观特性,掌握系综、可级状态数(accessible states)等概念,掌握环境对可及状态数的影响以及单个粒子能量变化对整个系统的可及状态数的影响,进而掌握正则分布、巨正则分布的含义,并能够利用正则分布、巨正则分布计算简单宏观系统的物理性质。</p> <p>六、配分函数(2 学时)</p> <p>了解计算宏观系统平均值的途径,了解配分函数是计算宏观系统平均值的最有效方法,了解配分函数是定量描述宏观系统物性的基本函数,掌握理想气体系统的平动、振动、转动配分函数,并简单应用于简单气体系统。</p> <p>七、费米分布、玻色分布、玻尔兹曼分布(2 学时)</p> <p>了解描述宏观系统微观态时何时需要用经典力学,何时需要用量子力学,了解宏观系统分别由经典粒子、费米子、波色子构成时每个微观态上所允许的粒子数分布特性,了解费米分布、玻色分布、玻尔兹曼分布的推导过程,掌握费米分布、玻色分布、玻尔兹曼分布形式,并能够利用费米分布、玻色分布、玻尔兹曼分布对简单宏观系统的粒子能量分布等重要参数进行计算。</p> <p>八、统计热力学在化学中的简单应用(2 学时)</p> <p>了解化学反应条件下的宏观系统特征,掌握平衡常数、质量作用定律等概念,了解 P-N 结中的电子特性、了解固体中的声子概念,理解固体比热。</p>
教学方式	课堂讲授,包含习题课内容。

学生成绩评定办法	平时成绩 10%, 期中 45%, 期末 45%。
教材	《物理化学》, 作者: 韩德刚, 高执棣, 高盘良。
参考资料	《化学热力学》, 作者: 高执棣, 韩德刚; 《化学动力学基础》, 作者: 韩德刚, 高盘良; 《胶体化学基础》, 作者: 周祖康, 马季铭等; 《物理化学》, 作者: 付献彩等。

课程中文名称	物理化学(二)
课程英文名称	Physical Chemistry(II)
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文, 英文
先修课程	高等数学, 普通物理, 普通化学原理, 结构化学
课程中文简介	本课程的任务是介绍化学热力学、化学动力学、电化学和表面及胶体化学的基本原理、方法及应用。通过课堂讲授、自习、讨论课、演算习题、考试等教学环节达到本课程的目的。
课程英文简介	To introduce the basic concepts and methods of thermodynamics, dynamics, electro-chemistry and colloid Chemistry.
教学基本目的	物理化学课是本院化学专业和材料化学专业本科生的一门主干基础课, 介绍化学热力学、化学动力学、电化学和表面及胶体化学的基本原理、方法及应用。通过课堂讲授、自习、讨论课、演算习题、考试等教学环节达到本课程的目的。通过本课程的学习不仅使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和理论基础, 而且使他们受到严格的科学训练, 具备应用物理化学基本原理和方法去分析和解决问题的能力, 以及理论联系实际、勇于创新的科学素质。
内容提要及相应学时分配	化学动力学(24 学时) 一、概论 化学动力学的基本任务; 化学动力学的特点; 化学动力学发展简史。 二、化学动力学的唯象规律 反应速率; 反应速率方程(微分式、积分式); 反应级数(不同级数反应的特点); 半衰期和平均寿命; 反应级数的测定方法; 反应速率与温度关系(Arrhenius 公式、活化能及其定义式、负活化能、活化能估算)。 三、典型复杂反应 对峙反应、平行反应和连续反应(基本速率方程及特点); 稳态近似、速控步、平衡假设; 反应历程的推测。 四、基元反应速率理论

简单碰撞理论(理论基本假设、计算公式、反应阈能、有效碰撞分数、概率因子);过渡态理论和单分子反应理论简介。

#### 五、溶液反应动力学与催化反应动力学

笼效应;扩散控制反应;过渡态理论的应用;离子间反应的溶液效应(原盐效应);催化作用及特征、催化剂;酸碱催化/酶催化简介。

#### 六、固体表面气体的吸附理论(Langmuir 与 BET 吸附)

#### 七、光化学反应

光化学基本定律;电子激发态能量衰减方式(Jablonski 图、荧光、磷光、内转换、系间窜跃、分子内能量衰减过程的动力学分析);光敏;猝灭;光化学反应。

#### 八、链反应动力学(链反应特性、 $H_2+X_2$ 反应机理比较、平均链长、支链反应)

学习的基本要求:了解动力学的基本概念和规律,明白动力学要解决的基本问题,熟悉动力学实验研究设计的理论来源。能够对简单的化学反应的动力学写出表达式,掌握稳态近似和平衡假设的灵活运用,学会对这些动力学方程进行基本的数学解析,并提出测量动力学参数的实验方案的设计。了解动力学的碰撞理论和过渡态理论及其简单理论处理。对于光化学和表面化学,要学会在不同条件下的反应动力学方程的表达。此外,要认识和理解影响不同条件下的反应动力学的因素和原因。能够通过实验数据的分析,掌握简单的反应机理的推测和推导方法。

#### 电化学部分(18 学时)

##### 一、电解质溶液(4 学时)

离子活度及活度系数;Debye-Hückel 公式;电导;摩尔电导率;离子迁移率(离子独立移动定律);离子迁移数及测定。

##### 二、电化学热力学(6 学时)

电化学势;Gibbs 自由能与电动势关系式;可逆电池与可逆电极;Nernst 公式;电动势  $E$  与热力学参数间关系;平衡电极电势与氢标;液接电势;浓差电势;电化学方法测定平衡常数;理想极化电极的热力学。

##### 三、电极反应动力学基础(6 学时)

双电层结构;电流密度;反应速率与电极电势;Butler-Volmer 方程;Tafel 方程与氢超电势;金属电极上的电子传递理论;多步骤电极反应;浓度极化。

##### 四、电化学应用(2 学时)

金属腐蚀与防护;化学电源;半导体光电化学;生物电化学。

##### 五、表面与胶体化学(10 学时)

###### 1. 表面化学

表面张力与表面 Gibbs 自由能;表面热力学基本方程;温度、压力与表面曲率对表面张力的影响;纯液体蒸气压与曲率的关系;溶液表面吸附(Gibbs 吸附公式);表面活性剂;润湿作用;乳化作用和微乳液;胶束与增溶;。

###### 2. 疏液溶胶与高分子溶液

胶体的扩散与 Brown 运动;外力作用下的沉降平衡;胶体粒子的光散射;带电胶粒的双电层理论与胶体粒子的电性质;胶体的聚沉及保护;胶体的稳定性-

	DLVO 理论;高分子溶液特性与高分子的相对分子量;高分子溶液的渗透压与 Donnan 平衡。
教学方式	课堂讲授,包含习题课内容。
学生成绩评定办法	平时成绩 10%,期中 45%,期末 45%。
教材	《物理化学》,作者:韩德刚,高执棣,高盘良。
参考资料	《化学热力学》,作者:高执棣,韩德刚; 《化学动力学基础》,作者:韩德刚,高盘良; 《胶体化学基础》,作者:周祖康,马季铭等。

课程中文名称	物理化学实验
课程英文名称	Physical Chemistry Lab.
开课单位	化学与分子工程学院
授课语言	中文
先修课程	普通化学,分析化学(含仪器分析),有机化学等基础理论和实验课程,物理化学(含结构化学)理论课程
课程中文简介	<p>物理化学实验是培养化学专门人才的必修基础课之一,通过本课可以给予学生最基本的实验方法传授、技能训练和初步的研究能力培养。其教学目标是:通过典型的实验加深学生对物理化学原理的理解,提高灵活运用物理化学原理的能力并掌握物理化学实验的基本方法和技能;培养正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据和分析实验结果的能力;强化“实验误差”与“有效数字”的观念,为毕业论文及以后的科研工作养成良好的习惯,打好基础。基于物理化学实验多借助物理测量仪器和常依赖间接测量方法等特点,在实验内容的编排上,坚持以保留经典的实验方法和测量技术为主,引导学生了解现代测量技术发展的脉络为辅;在数据处理环节,以手工作图法处理实验数据的训练为基础,指导学生逐步掌握计算机作图与数据处理方法。在实验教学过程中,通过剖析经典实验的设计思想、变量转换和数据处理技巧,举一反三,以点带面,对学生进行物理化学研究方法一般性原理的熏陶;同时严把实验报告质量关,参照科研论文的标准规范实验数据的处理和表达以及结果的分析 and 讨论,并逐步建立和完善科学的实验考核、成绩评价体系。</p> <p>目前物理化学实验课程总计划课时为 105 学时,基础物理化学实验包括基本实验 12 个,以分组循环方式进行,均为单人组操作,其内容涵盖物理化学的主要分支领域,包括:(1)热力学实验:量热技术,相平衡实验,化学平衡实验和其他热力学参数的测定;(2)动力学实验:简单级数反应,复杂反应和近代快速反应的测定;(3)电化学实验:可逆电极电势测定,原电池的热力学和</p>

	不可逆电极电势及循环伏安的研究;(4)表面化学及胶体化学实验:胶体的制备和性质,高分散体系的特性及表面性质的研究和测定;(5)结构化学实验:分子的电性和磁性的分析和测定等。
课程英文简介	<p>Physical Chemistry Lab is designed to train the physical chemistry laboratory skills for senior undergraduates majoring in chemistry. It is a required course with totally 105 hours, 3.5 Credits. The objective of this course is expected to promote students in: further understanding of the concepts, principles and equations discussed in the lecture course; reinforcing the fundamental experiment skills taught in previous lab courses; obtaining fundamental laboratory skills, typical methodology and techniques in physical chemistry; collecting, processing, and interpreting or experimental data; presenting data and results with tables and graphs; error analysis and lab report writing with concise discussions.</p> <p>Presently, the course consists of a 2 hrs pre-lab lecture, 3 homework assignments, and 12 textbook experiments as following: Determination of heat of combustion of sucrose; Determination of heat of solution of potassium nitrate in water; Measurement of saturated vapor pressure of a pure liquid (CCl<sub>4</sub>); Phase diagram of a binary liquid system of cyclohexane and ethanol; Rate constant and activation energy for the saponification of ethyl acetate by conductometric method; Kinetics of hydrolytic reaction of sucrose; Average relative molar mass determination of the macromolecule by viscosity measurement; Preparation and properties of Fe(OH)<sub>3</sub> sols; Surface adsorption and surface tension of solutions by bubble pressure method; Measurement and applications of electromotive force of reversible cells (electrode potentials); Determination of dipole moment of polar molecules in dilute solution; Measurement of magnetic susceptibility of solids by Guoy balance method.</p>
教学基本目的	<p>物理化学实验是一门重要的化学专业基础课程,综合了化学各分支学科所需的基本实验技术和研究方法,特别强调理论与实践的紧密结合,要求学生在 学习过程中必须手脑并用。本课通过一系列典型的实验以及必要的教学辅助环 节帮助学生加深对物理化学基本概念和原理的理解、掌握最基本的物理化学 实验方法和技能,特别是状态、过程的设计思想和相应的变量转换技巧,提高 学生灵活运用物理化学原理解决实际问题的能力;巩固“实验误差”与“有效 数字”的概念及其应用技巧,养成忠实记录实验过程、现象、数据的习惯,以及 正确处理和分析数据、合理表达实验结果和科学归纳结论的能力;掌握实验记 录的基本规范和实验报告的形式和内容要求,为今后从事科学研究活动养成良 好的习惯,打好基础。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>本课计划总学时为 105,一个学期内(约 15 周)完成。其中:绪论课 2 学时;实 验 12 次,每周 1 次,每次 7 学时;3 次习题 6 学时;课前讨论 6 学时;期末复习 答疑及补做、重做实验和实验考试 7 学时。绪论课上讲解的内容包括:(1)课</p>

程的目的及教学内容安排;课前预习、实验过程和实验报告等环节的要求;评分标准和考核的办法等;(2)实验误差及实验数据处理的方法与技巧、列表和作图的一般性规范;(3)典型实验技术和实验方法简介,如:温度的控制和测量技术;真空及高压的获得、测量与控制技术;电导率、折射率、旋光度、密度、粘度、表面张力、磁化率、介电常数等基本物理化学参数的测量方法和仪器,等等。

开设的 12 个基础实验均为比较经典的教材实验,其内容涵盖了物理化学的主要分支领域,每年会根据需要在内容编排上作一定变动或补充。这 12 个实验分别是:(1)热力学实验(2 个):液体饱和蒸汽压的测定、双液体气液平衡相图的绘制;(2)热化学实验(2 个):燃烧热的测定、溶解热的测定;(3)动力学实验(2 个):乙酸乙酯皂化反应动力学参数测定、蔗糖水解反应动力学参数测定;(4)电化学实验(1 个):可逆池电动势测定及其应用;(5)表面及胶体化学实验(2 个):溶液表面吸附的测定、胶体的制备和电性质研究;(6)结构化学实验(2 个):磁化率的测定、偶极矩的测定;(7)应用物理化学实验(1 个):粘度法测定高聚物性对分子量。3 次习题的内容涉及误差分析和有效数字的运算、数据作图与列表的基本要求和规范、常用物理化学数据的查阅、物理化学实验基础知识的拓展,是课内实验教学内容的延伸和补充。课前讨论的主要内容是对照课程的目的和要求,由实验指导教师带领学生依次对前面做过的实验的内容和出现的问题进行回顾、分析、讨论,并解答和反馈学生对课程、实验内容等方面提出的问题和建议等,帮助学生升华和提高认识,领会物理化学实验的特点,巩固教学效果。

#### 教学方式

本课所有实验要求学生进行单人操作、独立完成,选课学生每周只需完成一个实验。每周平行开两个时段(周三、周四),每个时段 12 个实验同时开设,每个实验配备 8 套实验装置,每个时段最多容纳 90 人。选课学生将被均分为 90 人以内的两个大组,分别在第一个(周三)或第二个时段(周四)进行实验。每个大组内,再按每组 6~8 人分成 12 个小组。大组和小组的编排基本按学号顺序进行,开课本年级学号在 090 之前的为第一大组,091 之后及其他选课学生为第二大组。12 个小组对应 12 个实验,每周轮替一次,12 周后所有学生完成全部实验。

本课要求学生课下要提前预习相关内容并撰写预习报告,以备指导教师课前查验。每次实验开始前,教员会统一检查学生的预习报告,集中讲解实验的原理、方法、思路、注意事项等,并演示关键仪器的操作方法,余下的课堂时间主要由学生独立完成该次实验。每次实验结束后,学生要用课余时间独立完成 1 份实验报告,一周之内提交。

本课推广对比法教学。在实验的编排上,有意将相关性或对比性较强的 2 个实验安排在同一实验室,由同一位教员或助教负责指导,借此帮助学生就 2 个实验在实验方法、设计思想、变量转换和数据处理技巧等方面进行全面对比,由此可以学会以点带面、触类旁通、举一反三。本课设有实验课教学 BBS

	专版,供主讲教师、实验指导教师、助教以及选课学生在课余时间保持互动,就本课相关问题及每个具体实验的内容进行广泛的交流。
学生成绩评定办法	本课期末总评成绩由两部分构成:平时成绩 85%,期末考试 15%。课程设定以下教学环节,实行积分制。规定课程总积分为 2000 分,最后折算为百分制,其中:(1) 3 次习题,分别在学期初、期中、期末布置,每次 100 分,共 300 分,由主讲教师负责评定。通过习题考察学生对有效数字、误差的概念的理解和掌握;通过剖析典型科技文献中数据图表的格式,考察学生对作图规范的理解;通过对实验思考题的回答和提交实验设计方案考查学生对物理化学实验基础知识的掌握和运用能力。(2) 12 次实验,每次 100 分,共 1200 分。
教材	《物理化学实验》,作者:北京大学化学学院物理化学实验教学组编。
参考资料	《Origin 7.5 科技绘图及数据分析》,作者:方安平,叶卫平等; 《计算机辅助物理化学实验》,作者:黄允中,张元勤,刘凡; <i>Experiments in Physical Chemistry</i> , 作者: C. W. Garland, J. W. Nibler, D. P. Shoemaker。

课程中文名称	固体物理学
课程英文名称	Solid State Physics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,量子力学
课程中文简介	本课程讲述固体物理的基本知识和基本理论,使学生了解和掌握固体物理的基本概念和处理问题的方法,为进一步的学习、研究和实际工作打下良好的基础。课程内容包括:固体的结构种类、晶体结构、晶格振动、晶体的热学性质、固体中的缺陷、相变、金属的自由电子论、能带理论、固体中电子在电场和磁场中的运动、固体的输运性质等。本课程还部分的涉及一些比较专门的、当前较重要及活跃的领域:如半导体物理、超导电性物理、表面物理、无序体系、低维体系和介观体系的物理等。
课程英文简介	This course teaches fundamental knowledge and theory in solid state physics, helping students to understand basic concepts and analyze problems, and providing a solid background in their preparation for research, advanced study, or future career. It covers the following contents: classification of solids, lattice structure, lattice vibration, thermodynamic properties of crystals, defects in solids, phase transitions, free-electron theory, band theory, electron motion under electric and magnetic fields in solids, transport properties of solids. This course also introduces some active and important areas in condensed matter physics, such as semiconductors,

	surface physics, disordered systems, low - dimensional systems, and mesoscopic physics.
教学基本目的	本课程是凝聚态物理和材料物理专业的必修基础课。使学生了解数学描述晶体结构、对称性、倒格子和晶体缺陷的方法,研究固体中电子能带结构和声子谱的方法,为凝聚态物理的专业课准备必要的基础知识。
内容提要及相应学时分配	<p>本课程是凝聚态物理和材料物理专业的必修基础课。讲述固体物理的基本知识、基本模型和基本理论。</p> <p>第一章 晶体结构 (10 学时)</p> <p>1. 些晶格的实例,2. 晶格的周期性,3. 晶向、晶面和它们的标志 4. 倒格子,5. 晶体的宏观对称性,6. 点群,7. 晶格的对称性 8. 晶体表面的几何结构,9. 非晶态材料的结构,10. 准晶态</p> <p>第二章 固体的结合 (4 学时)</p> <p>1. 离子性结合,2. 共价结合,3. 金属性结合 4. 范德瓦耳斯结合,5. 元素和化合物晶体结合的规律性</p> <p>第三章 晶格振动与晶体的热学性质 (12 学时)</p> <p>1. 简谐近似和简正坐标,2. 维单原子链,3. 维双原子链声学波和光学波 4. 三维晶格的振动,5. 离子晶体的长光学波 6. 确定晶格振动谱的实验方法,7. 局域振动,8. 晶格热容的量子理论 9. 晶格振动模式密度,10. 晶格的状态方程和热膨胀 11. 晶格的热传导,12. 非晶固体中的原子振动</p> <p>第四章 能带理论 (8 学时)</p> <p>1. 布洛赫定理,2. 维周期场中电子运动的近自由电子近似 3. 三维周期场中电子运动的近自由电子近似,4. 赝势 5. 紧束缚近似——原子轨道线性组合法,6. 晶体能带的对称性 7. 能态密度和费米面,8. 表面电子态,9. 无序系统中的电子态</p> <p>第五章 晶体中电子在电场和磁场中的运动 (6 学时)</p> <p>1. 准经典运动,2. 恒定电场作用下电子的运动 3. 导体、绝缘体和半导体的能带论解释,4. 在恒定磁场中电子的运动 5. 回旋共振,6. 德·哈斯~范·阿尔芬效应</p> <p>第六章 金属电子论 (6 学时)</p> <p>1. 费米统计和电子热容量,2. 功函数和接触电势 3. 分布函数和玻耳兹曼方程,4. 弛豫时间近似和电导率公式 5. 各向同性弹性散射和弛豫时间,6. 晶格散射和电导</p> <p>第七章 半导体电子论 (6 学时)</p> <p>1. 半导体的基本能带结构,2. 半导体中的杂质 3. 半导体中电子的费米统计分布,4. 电导和霍尔效应 5. 非平衡载流子,6. PN 结</p> <p>第八章 固体的磁性 (4 学时)</p>

	<p>1. 原子的磁性,2. 固体磁性概述,3. 电子的泡利自旋顺磁性与朗道抗磁性 4. 顺磁性的统计理论和顺磁离子盐,5. 铁磁性和分子场理论</p> <p>第九章 超导电的基本现象和基本规律 (4 学时)</p> <p>1. 超导体的基本电磁学性质,2. 超导转变和热力学 3. 伦敦电磁学方程,4. 金兹堡-朗道方程</p> <p>第十章 晶体中的缺陷和扩散 (4 学时)</p> <p>1. 多晶体和晶粒间界,2. 位错,3. 空位、间隙原子的运动和统计平衡 4. 扩散和原子布朗运动,5. 离子晶体中的点缺陷和离子性导电</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	笔试:作业 20%, 期中 30%, 期末 50%。
教材	《固体物理学》,作者:韩汝琦,黄昆;《固体物理基础》,作者:阎守胜。
参考资料	<p>Iterative minimization techniques for ab initio total-energy calculations: molecular dynamics and conjugate gradients,作者:M. C. Payne et al.;</p> <p>Phonon and related crystal properties from density-functional perturbation theory,作者:Stefano Baroni et al.;</p> <p>《固体能带理论》,作者:谢希德,陆栋。</p>

# 生命科学学院

课程中文名称	生物化学
课程英文名称	Biochemistry
开课单位	生命科学学院
授课语言	英文
先修课程	普通化学和有机化学(可以与该课程同学期修)。如果同学有物理化学的基础,则更为理想。
课程中文简介	本课程聚焦于主要家族生物分子(包括蛋白质、核酸、糖和脂类)的化学特征,以及生物代谢——提供细胞所需能量和原材料的化学反应。主要涉及的内容包括蛋白质(包括酶)、糖、核酸(DNA 和 RNA)、脂类的结构和功能;生物能量学;糖酵解、戊糖磷酸途径和糖异生;代谢调控;柠檬酸循环和氧化磷酸化;糖原、脂肪酸、氨基酸和核苷酸的代谢;哺乳动物代谢的激素调节和整合,等等。
课程英文简介	This course focuses on the chemistry of major families of biomolecules, including proteins, nucleic acids, carbohydrates and lipids, as well as metabolism, i. e., the chemical reactions that provide the cell with the energy and raw materials necessary for life. Topics include structures and functions of proteins (including enzymes), carbohydrate, nucleic acids (RNA and DNA), and lipids; bioenergetics; glycolysis, the pentose phosphate pathway, and gluconeogenesis; metabolic regulation; the citric acid cycle and oxidative phosphorylation; metabolism of glycogen, fatty acids, amino acids, and nucleotides; hormonal regulation and integration of mammalian metabolism.
教学基本目的	本课程聚焦于主要家族生物分子(包括蛋白质、核酸、糖和脂类)的化学特征,以及生物代谢——提供细胞所需能量和原材料的化学反应。主要涉及的内容包括蛋白质(包括酶)、糖、核酸(DNA 和 RNA)、脂类的结构和功能;生物能量学;糖酵解、戊糖磷酸途径和糖异生;代谢调控;柠檬酸循环和氧化磷酸化;糖原、脂肪酸、氨基酸和核苷酸的代谢;哺乳动物代谢的激素调节和整合,等等。
内容提要及相应学时分配	1. Foundations of Biochemistry (2 hours) 2. Water (2 hours) 3. Amino acids, Peptides and Proteins (2 hours) 4. Protein Structure (2 hours) 5. Protein Function—Reversible binding of a protein to a ligand: Oxygen-binding proteins (2 hours)

	<p>5. Protein Function – Complementary interaction between protein &amp; ligand: Immunoglobulin (2 hours)</p> <p>5. Protein Function–Protein interaction modulated by chemical energy: myosin and actin (2 hours)</p> <p>5. Protein Function–Membrane proteins (2 hours)</p> <p>6. Enzymes (2 hours)</p> <p>6. Enzymes (2 hours)</p> <p>7. Carbohydrates and Glycobiology (2 hours)</p> <p>8. Nucleotides and Nucleic Acids (2 hours)</p> <p>9. DNA–Based Information Technologies (2 hours)</p> <p>10. Lipids (2 hours)</p> <p>10. Lipids (2 hours)</p> <p>13. Principle of Bioenergetics (2 hours)</p> <p>14. Glycolysis, Gluconeogenesis &amp; Pentose Phosphate pathway (2 hours)</p> <p>15. Principle of Metabolic Regulation: Glucose and Glycogen (2 hours)</p> <p>Mid-term exam (2 hours)</p> <p>16. The Citric Acid Cycle (2 hours)</p> <p>17. Fatty Acid Catabolism (2 hours)</p> <p>18. Amino Acid Oxidation &amp; Production of Urea (2 hours)</p> <p>18. Amino Acid Oxidation &amp; Production of Urea (2 hours)</p> <p>21. Lipid Biosynthesis (2 hours)</p> <p>21. Lipid Biosynthesis (2 hours)</p> <p>19. Oxidative phosphorylation (2 hours)</p> <p>19. Oxidative Phosphorylation (2 hours)</p> <p>22. Biosynthesis of Amino acids, Nucleotides &amp; Related molecules (2 hours)</p> <p>22. Biosynthesis of Amino acids, Nucleotides &amp; Related molecules (2 hours)</p> <p>23. Hormonal Regulation &amp; Integration of Mammalian Metabolism (2 hours)</p>
教学方式	本课程实行完全英文教学。我们的教学理念是“读到书中没写的,听到他人没讲的”。我们鼓励同学通过学习该课程的有关章节后提出科学问题。与该课程平行进行的还有小班讨论课(以阅读经典文献为主)。
学生成绩评定办法	课堂测验(10%)、期中考试(45%),期末考试(45%),提出科学问题(额外加分奖励)
教材	<i>Lehninger Principles of Biochemistry</i> (第7版), David Nelson and Michael Cox
参考资料	<i>Biochemistry</i> , John Tymoczko, Jeremy Berg and Lubert Stryer

课程中文名称	生物化学实验
课程英文名称	Biochemistry Lab

开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	生物化学
课程中文简介	<p>生物化学实验属于主干基础课,是与生物化学理论课配套的基础实验课程,该课程面向生命科学学院全体本科生,元培学院、化学与分子工程学院及其他学院部分本科生,双学位或辅修本科生,每学年学生约 100 余人。课程内容包括生物大分子的分离纯化、定量测定及性质鉴定,涉及的实验技术有生物大分子的制备技术、光谱分析技术、层析分离分析技术、电泳技术以及超速离心技术等。学生学习使用的生化仪器有离心机、可调式移液器、蛋白质电泳装置、蛋白质半干转印仪、蛋白-核酸检测仪及记录仪、分光光度计、酶标仪等。随着生物化学理论和实验技术的不断发展,教学内容也不断更新,增加新技术,增开新实验,教学内容以每学期教学大纲为准。</p>
课程英文简介	<p>Biochemistry experiment is a major course associating with the theory study of biochemistry, which is intended to improve the basic experiment skills of undergraduate. This course is designed for all undergraduates at School of Life Sciences in Peking University and also available for undergraduates at Yuanpei College, College of Chemistry and Molecular Engineering and others, as well as dual degree or minor students. More than 100 students are involved in this course each academic year. Separation, purification, quantification, and identification of biological macromolecules are the main contents of this course. Experiment skills including preparation of biomolecules, spectrum analysis, chromatography, electrophoresis, ultracentrifugation etc. will be taught in this course. Students will learn to use instruments such as centrifuge, pipette, protein electrophoresis and semi-dry tran-sblot apparatus, protein and nucleic acid detector and recorder, spectrophotometer, microplate reader, and so on. With the development of biochemical theory and experimental technology, new technologies and experiments are constantly provided in the course. Details of teaching contents are showed in syllabus each semester.</p>
教学基本目的	<p>目的在于培养学生严谨求实的科学态度,加深对已学生物化学理论知识的理解,掌握生物化学常用实验方法的原理和技术,熟悉生物化学的常用仪器,训练学生的实验动手能力,为本科生进入科研实验室打下良好的基础。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>一、生化实验涉及的 3 大核心概念:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物大分子分离纯化技术:包括基本蛋白质分离纯化技术、层析技术、电泳技术。</li> <li>2. 蛋白质检测技术:包括定量分析技术、免疫检测技术。</li> <li>3. 酶促动力学实验技术。</li> </ol> <p>二、教学内容:每个实验均含慕课学习和实验操作</p>

	<p>1. 序论:学生初进实验室必须要了解的实验内容及实验室纪律、安全等,学习实验仪器的理论和使用。(8学时)</p> <p>2. 谷胱甘肽转硫酶(GST)的制备及其酶促动力学实验:酶促动力学综合实验,包括粗提 GST、亲和层析法分离纯化 GST、分光光度法测定酶活力、分光光度法及终止法测定米氏常数及最大反应速度、Bradford 微量反应板比色法测定蛋白质浓度、计算比活力、纯化前后总活力回收率及比活力提高倍数等内容。(24学时)</p> <p>3. 原核表达绿色荧光蛋白(GFP)的分离纯化及性质鉴定:蛋白质分离纯化及鉴定综合实验,包括 SDS-PAGE 分离 GFP、考马斯亮蓝 G-250 快速染色及计算 GFP 相对分子质量;GFP 蛋白质 western blot 免疫学鉴定 GFP;ELISA 测定 GFP 抗体效价。(24学时)</p> <p>4. 讨论及测验:对当前生化科研领域的新技术进行学习和讨论;对课上所学实验原理、操作及相关常用实验技术进行小测验。(8学时)</p>
教学方式	实验教学,1人或2人一组。
学生成绩评定办法	根据学生实验预习、实验操作、实验报告、课堂纪律等几方面评定成绩。
教材	生物化学实验原理和方法(第二版)
参考资料	基础生物化学实验

课程中文名称	遗传学
课程英文名称	Genetics
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	生物化学
课程中文简介	<p>遗传学是一门逻辑性很强的学科,遗传分析的思想贯穿整个遗传学的发展历史,并始终指导着生命科学前沿领域的研究,发挥着不可替代的作用。本课程从孟德尔定律出发,以遗传物质的结构、功能及其遗传与变异的规律为主线,系统介绍经典遗传学与现代遗传学的基本原理,兼顾遗传学的发展前沿与热点,并始终贯穿遗传分析的思想。在授课过程中强调遗传学的核心思想与方法,着重培养学生分析问题、解决问题的能力,使学生不仅了解遗传学的发展历史,掌握遗传学的基本概念和理论体系,正确理解遗传学与其他学科的关系,更重要的是能够掌握遗传分析的方法与思维方式。本课程在授课内容上紧紧围绕遗传物质稳定传递和决定性状这两大核心使命,从基因到基因组,在分子、细胞、个体、群体等多个层面,介绍病毒、细菌、真菌、植物、动物、人类等</p>

	<p>多种生物模式的遗传与变异规律,力求全方位、多层次构建遗传学的思想体系与知识结构。本课程的具体内容包括:孟德尔式遗传分析;遗传的染色体学说与连锁分析;基因的概念与突变;染色体畸变;基因组解析;真菌的遗传分析与基因转变;细菌与病毒的遗传分析;人类疾病与遗传;核外遗传分析;基因表达与调控;表观遗传分析;基因与发育;基因与肿瘤/发育异常;群体遗传与进化。此外,本课程还将通过布置习题和安排习题课,帮助学生深入掌握和灵活运用所学知识。</p>
课程英文简介	<p>The Genetics course will focus on the introduction to general principles of inheritance, genetic analyses, genome analyses, and the development of gene concept, as well as the application of these principles. This course will also introduce the latest progress in the field of genetics. Specifically, this course will include the following topics: Mendel's laws of inheritance, the chromosome theory of inheritance and linkage analysis, the concepts of gene and mutation, chromosomal aberration, genome analysis, genetic analysis in prokaryotes and eukaryotes, human disease and genetics, extranuclear inheritance, gene expression and regulation, epigenetic analysis, genes and development, genes and tumor/developmental defects, the genetic analysis of population and evolution. As an important complement, exercises on problem solving skills are emphasized in this course to help students grasp and apply the basic concepts of genetics in practice.</p>
教学基本目的	<p>遗传学是研究生物体遗传和变异的内在和外在的表现及规律的科学,是生命科学领域的一门核心学科。遗传学的理论和技术已经渗透到生命科学研究各个方面。通过本课程的学习,学生将能够了解遗传学的发展历史,掌握遗传学的基本概念和理论体系,对生命现象建立整体的认识,学会既能够从本质上认识生命、思考生命,又能够从分子、细胞、个体到群体、生态和进化等不同层次上深刻认识遗传与生命的关系,同时还能够掌握遗传分析的方法与思维方式,自觉运用遗传学的思想和工具解读生命现象、研究生命科学领域的各种问题。在教学过程中,既会突出遗传学的核心地位,又会重视相关学科之间的知识连接,使学生正确理解遗传学与其他学科的关系;既会充分反映遗传学的基本概念、基本理论、基本规律,又会紧跟遗传学发展的最新动态,使学生了解最新的重要的遗传学研究成果和实验技术,掌握如何从遗传学的角度理解与分析生命现象。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>绪论 遗传学——研究生命信息的科学 Introduction——Genetics: The Study of Biological Information (2 hrs) 1.How was Genetics Developed? (The History of Genetics and The Development of Gene Concept) 2.What is Genetics? (What is Gene?) 3.Why Study Genetics?</p>

<p>(The Relationship Between Genetics and Other Life Sciences)</p> <p>4.What Has Genetics Told Us?</p> <p>(The Themes of Modern Genetics)</p> <p>5.What Has Genetics NOT Told Us?</p> <p>(The New Areas of Genetics)</p> <p>第一章 孟德尔式遗传分析</p> <p>Chapter 1. Mendel's Laws of Inheritance (4 hrs)</p> <p>1.1 Mendel's Breakthrough: Patterns, Particles, and Principles of Heredity</p> <p>1.2 Extension to Mendel: Complexities in Relating Genotype to Phenotype</p> <p>第二章 遗传的染色体学说与连锁分析</p> <p>Chapter 2. The Chromosome Theory of Inheritance and Linkage Analysis (6 hrs)</p> <p>2.1 The Chromosome Theory of Inheritance</p> <p>2.2 Linkage and Recombination</p> <p>2.3 Mapping: Locating Genes Along a Chromosome</p> <p>2.4 Mechanism of homologous recombination and gene conversion</p> <p>第三章 基因的概念与突变</p> <p>Chapter 3. The Concepts of Gene and Mutation (6 hrs)</p> <p>3.1 The evolution of the concept of gene</p> <p>3.2 Gene mutations and dissecting gene function</p> <p>3.3 somatic mutation and tumor</p> <p>第四章 解读基因组</p> <p>Chapter 4. Genome Analysis (6 hrs)</p> <p>4.1 The concept of genome</p> <p>4.2 Deconstructing the Genome</p> <p>4.3 Reconstructing the genome</p> <p>习题课-1</p> <p>Homework tutorial-1 (Chapters 1 and 2) (1 hr)</p> <p>第五章 染色体畸变</p> <p>Chapter 5. Chromosomal Aberration (4 hrs)</p> <p>5.1 Rearrangements of DNA Sequences Within Chromosomes</p> <p>5.2 Changes in Chromosome Number</p> <p>第六章 原核模式生物遗传分析</p> <p>Chapter 6. Genetic Analysis in Prokaryotes (6 hrs)</p> <p>6.1 Gene Transfer and Mapping in Model Prokaryotes</p> <p>6.2 Gene Regulation in Prokaryotes</p> <p>第七章 真核模式生物遗传分析</p> <p>Chapter 7. Genetic Analysis in Eukaryotes (6 hrs)</p> <p>7.1 Genetic Analyses in Unicellular Eukaryotes</p> <p>7.2 Genetic Analyses in Multicellular Eukaryotes</p>
---

	<p>第八章 表观遗传分析 Chapter 8. Epigenetic Analysis (2 hrs)</p> <p>8.1 The concepts and scope of epigenetics 8.2 Chromatin-based epigenetic variations and regulation 8.3 Genomic imprinting and epigenetic analyses</p> <p>第九章 人类疾病与遗传 Chapter 9. Human Disease and Genetics (2 hrs) (Identification of a disease-causing gene)</p> <p>9.1 Family-based linkage analysis for monogenic disease 9.2 Population-based association study for polygenic disease (complex disease) 9.3 Gene, diseases and environmental factors</p> <p>第十章 群体遗传与进化 Chapter 10. Genetic Analysis of Population and Evolution (2 hrs)</p> <p>10.1 The process of human evolution 10.2 Human population genetics</p> <p>习题课-2 Homework tutorial-2 (Chapters 5~7) (1 hr)</p>
教学方式	课堂讲授、课后作业、习题课
学生成绩评定办法	期末考试+平时成绩(课后作业)
教材	暂无
参考资料	<p><i>Genetics: From Genes to Genomes</i>, 作者:Leland Hartwell, Michael Goldberg, Janice Fischer, Leroy Hood 《遗传学》, 作者:戴灼华、王亚馥 等</p>

课程中文名称	遗传学实验
课程英文名称	Genetics Lab
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	遗传学, 分子生物学
课程中文简介	<p>本课程紧密配合遗传学课程而设置, 通过从实验设计和理念的讲授, 到实际的遗传实验操作, 加深对课堂讲授内容的理解, 拓展思维的空间。</p> <p>我们的遗传学实验内容将细胞染色体水平、基因组水平, 功能基因组水平的实验有机的融合在一起。不仅包括经典的验证性实验, 而且引入了与科研密切</p>

	<p>相关的现代基因功能研究的实验。首先通过展示和讲授不同的模式动物(如果蝇、线虫和斑马鱼),让学生认识到模式动物的在遗传性研究中的重要性。通过染色体制备、观察和引入果蝇平衡染色体的使用,让学生真正从实际使用的层面了解染色体是基因的载体,认识基因是如何通过染色体传递遗传信息的。经典的正向遗传学验证性实验,我们将通过一个杂交实验,就可同时分析和验证遗传学的三大定律(基因的自由组合,分离定律,连锁定律)、伴性遗传,同时分析基因间的遗传距离;基因的互作则通过玉米的遗传实验实现。现代后基因组时代反向遗传学的实验,则强调基因突变对研究基因功能的重要性,通过功能丧失(loss of function)或者获得(gain of function)的基本策略实现基因突变后研究目的基因表型的目的,“Gal4/UAS系统(被称为果蝇遗传学研究的瑞士军刀)诱导癌基因在果蝇中异位表达”可以实现功能获得的目的,而“利用Flp/FRT系统构建果蝇的Mosaic克隆(获得纯合突变克隆)”可以实现功能丧失的目的。同时传授这些系统的灵活和组合使用可以达到的不同目的,进而让学生自己设计实验,从而实现利用遗传性理念和工具在科学研究中研究基因功能的目的。</p>
课程英文简介	<p>This course focuses on the genetics Lab from concept to design and practical procedure, closely related to the theory course in order to deepen and extend the knowledge and dimension of thinking.</p> <p>The content of this genetics Lab combined chromosome, molecular and functional experiments together, including classical genetic crosses and crosses of gene function used in modern scientific researches. Firstly, we introduce <i>C. elegans</i>, <i>Drosophila</i> and zebrafish as model animals to emphasize their importance and respective characters in the research of genetics. Then through the preparation and analysis of polytene chromosome, observation of chromosomes of different species and identification of phenotypes of balancers and mutants in fly, let students to know the genes on the chromosome and how the genetic message pass through chromosomes. We design a single cross in which the classical genetic laws of segregation, recombination, distance among genes and sexual linkage can be tested and verified at the same time. The complex network of interaction that give rise to multifactorial traits can be tested and analyzed by counting the number of different phenotypes of core kernels. For the gene functional research in the term of reverse genetics, we emphasize the significance of the mutation through the strategy of loss or gain of function. The ectopic expression of oncogene in fly eye using Gal4/UAS system (A Fly Geneticist's Swiss Army Knife) and making Mosaic clones by FLP/FRT system are our extended experiments to achieve the goal of gain or loss of function. We also let students to design their own experiment using these versatile tools to study the function of genes. All these experiments are overlapped during the period of one semester.</p>

教学基本目的	<p>遗传学实验是主干基础课。通过遗传学实验让学生通过具体观察和操作的手段掌握遗传学分析的精髓所在,加强理论课知识的理解。初步掌握现代遗传学实验的思维方式、实验原理和操作方法,鼓励学生将相关的实验原理融会贯通,不仅掌握方法,还能够了解它们在实际科学研究中的应用,为进一步从事与本学科相关的研究奠定基础。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>遗传学实验内容将细胞染色体水平、基因组水平,功能基因组水平的实验有机的融合在一起。不仅包括经典的验证性实验,而且引入了与科研密切相关的现代基因功能研究的实验。首先通过展示和讲授不同的模式动物(如果蝇、线虫和斑马鱼),让学生认识到模式动物的在遗传性研究中的重要性。通过染色体制备、观察和引入果蝇平衡染色体的使用,让学生真正从实际使用的层面了解染色体是基因的载体,认识基因是如何通过染色体传递遗传信息的。经典的正向遗传学验证性实验,我们将通过一个杂交实验,就可同时分析和验证遗传学的三大定律(基因的自由组合,分离定律,连锁定律)、伴性遗传,同时分析基因间的遗传距离;基因的互作则通过玉米的遗传实验实现。现代后基因组时代反向遗传学的实验,则强调基因突变对研究基因功能的重要性,通过功能丧失(loss of function)或者获得(gain of function)的基本策略实现基因突变后研究目的基因表型的目的,“Gal4/UAS 系统(被称为果蝇遗传学研究的瑞士军刀)诱导癌基因在果蝇中异位表达”可以实现功能获得的目的,而“利用 FIp/FRT 系统构建果蝇的 Mosaic 克隆(获得纯合突变克隆)”可以实现功能丧失的目的。同时传授这些系统的灵活和组合使用可以达到的不同目的,进而让学生自己设计实验,从而实现利用遗传性理念和工具在科学研究中研究基因功能的目的。所有这些实验在一个学期内穿插进行。</p> <p>实验一 染色体观察及核型分析(Observation and analysis of karyotype)(3 学时)</p> <p>实验二 果蝇的唾腺染色体压片及其观察(Preparation of polytene chromosomes of fruit fly)(4 学时)</p> <p>实验三 人染色体的核型分析(Karyotype analysis of human chromosomes)(1 学时)</p> <p>实验四 黑腹果蝇(<i>Drosophila melanogaster</i>)的雌雄鉴别及突变体的观察(Identification of male and female of <i>Drosophila melanogaster</i> and observation of mutants)(2 学时)</p> <p>实验五 黑腹果蝇的伴性与非伴性、连锁与非连锁的遗传分析(Test and verify genetic three laws in a single cross (Three point cross combined with segregation)(8 学时)</p> <p>实验六 玉米籽粒的遗传——基因的分离、自由组合与基因互作的验证(Genetics of core kernels—testing and verifying interaction of multifactorial traits)(2 学时)</p> <p>实验七 Gal4/UAS 系统(果蝇遗传性研究的瑞士军刀)诱导癌基因在果蝇中</p>

	<p>异位表达(The ectopic expression of oncogene in fly eye using Gal4/UAS system)(4学时)</p> <p>实验八 利用 FLP/FRT 系统构建果蝇的 Mosaic 克隆(获得纯合突变克隆)(Making Mosaic clones using FLP/FRT system)(4学时)</p> <p>实验九 群体中基因频率的分析--Hardy-Weinberg 定律的验证(Testing Hardy-Weinberg law)(2学时)</p>
教学方式	<p>教学方式:由教师讲授(占 1/3)和学生实验(占 2/3)两个部分构成。讲授的内容为实验相关的目的、意义、操作及注意事项等。除此之外,我们尽可能地向学生们讲授实验的设计思想以及结果与现象的科学意义。提供必要的英文文献让学生课前阅读。本课程要求负责讲授的教师不离开课堂,随时指导和纠正学生的操作;解答相关的问题;鼓励学生随时就相关的问题进行讨论。</p> <p>学生实验的部分由学生独立操作完成。课内与课外相结合,如学生亲自从果蝇的亲本开始杂交,一直做到获得子 2 代果蝇,历时一个月,期间除在课堂上的操作外,让学生将果蝇培养瓶带回,随时观察记录果蝇的生活日记。</p>
学生成绩评定办法	根据学生课上的实验操作,态度(占 2/3),实验报告(占 1/3)的完成情况等几个方面衡量。每次实验都分别给成绩,期末平均。成绩采用百分制。
教材	遗传学实验指导
参考资料	暂无

课程中文名称	细胞生物学
课程英文名称	Cell Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	物理学,无机化学,有机化学,生物化学
课程中文简介	主要内容以细胞的膜体系,骨架体系和基因表达体系为框架,从细胞生物学的角度来介绍细胞的结构及其功能。同时还讲授有关细胞增殖,分化,衰老以及细胞的起源与进化等有关细胞生物学的基本知识。
课程英文简介	This course introduces one of the most important sub-discipline of life science: Cell Biology. This course covers: (1) The structure, function, and biosynthesis of cellular membranes and organelles; (2) Methodology of Cell Biology; (3) Cell growth, proliferation, differentiation and oncogenic transformation; (4) Cell signaling; (5) Cytoskeleton and cell movements; (6) Cell death; (7) Cell sociology.

	<p>Cell biology is one of the most important courses of current biology, and has been listed as a key curriculum of sciences by the Ministry of Education of China. As the basic unit of structure and function for all organisms, cell is both the start and converge points of life science.</p> <p>The teaching target of cell biology is to acquaint the students with the basic knowledge, concepts and fundamental theories, as well as the brief history and most advanced domain of the subject being taught. Furthermore, the students are to come under trainings on their thinking to master the skills of learning, so as to be capable of exploiting their talents on getting knowledge available and utilizing information.</p>
教学基本目的	掌握下拨分子生物学的基本知识。
内容提要及相应学时分配	<p>本课程按照理科教学指导委员会的指南,讲授细胞分子生物学的基础知识和前沿进展,并在重要章节安排课外阅读材料。共 18 章。</p> <p>一、绪论(1 学时)</p> <p>二、细胞的统一性与多样性(1 学时)</p> <p>三、细胞生物学研究方法(4 学时)</p> <p>四、细胞质膜(2 学时)</p> <p>五、物质的跨膜运输(2 学时)</p> <p>六、细胞的能量转换——线粒体和叶绿体(4 学时)</p> <p>七、细胞质基质与内膜系统(4 学时)</p> <p>八、蛋白质分选与膜泡运输(2 学时)</p> <p>九、细胞信号转导(4 学时)</p> <p>十、细胞骨架(4 学时)</p> <p>十一、细胞核与染色质(4 学时)</p> <p>十二、核糖体(自学)</p> <p>十三、细胞周期与细胞分裂(2 学时)</p> <p>十四、细胞增殖调控与肿瘤细胞(4 学时)</p> <p>十五、细胞分化与胚胎发育(4 学时)</p> <p>十六、细胞死亡与细胞衰老(2 学时)</p> <p>十七、细胞社会联系:细胞连接、细胞黏着和细胞外基质(2 学时)</p> <p>十八、课堂讨论(2~4 学时)</p>
教学方式	课堂教学,采用双语,讨论,安排四次课外作业。
学生成绩评定办法	期末考试占 80%,平时成绩占 20%(四次作业,每次满分为 5 分,共 20 分)
教材	《细胞生物学(第四版)》,作者:翟中和等。
参考资料	<i>Molecular Biology of The Cell</i> , 5th Edition,作者:Alberts et al.

课程中文名称	细胞生物学实验
课程英文名称	Cell Biology Lab.
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	先修“细胞生物学”课程对理解实验中涉及到的细胞生命现象有帮助。
课程中文简介	“细胞生物学实验”是面向本科生的实验基础课,课程的宗旨是通过几个代表性的实验,帮助学生掌握细胞生物学实验的基本原理和操作方法,直观观察多样的细胞及细胞生命活动,学会记录实验结果并分析。其中最核心的实验技术是显微成像技术,核心的生物学概念是“细胞结构与功能的多样性”及“细胞结构与功能相适应”。
课程英文简介	The purpose of Cell Biology Lab is to help undergraduate students to grasp the principles and methods of cell biological experiment and understand the functional and structural diversity of plant and animal cells. Our experiments focus on the ideas and the conventional methods for displaying nucleic acids, proteins, and metal ions within the cells. In particular, this lab course requires students to master basic skills in the use of the microscope and microscopic observation.
教学基本目的	细胞生物学领域的实验技术和方法非常丰富,本课程的教学内容集中于“显微成像”。课程从光学显微镜和荧光显微镜的使用方法入手,帮助学生建立常用的光学显微术和荧光显微术的概念。在此基础上,通过几个精选的实验,使学生对动植物细胞结构与功能的多样性、细胞周期、以及细胞内结构及组分(遗传物质、细胞骨架、线粒体等)的荧光显微标记等形成直观的认识。希望通过该课程,学生能够初步掌握细胞生物学研究的基本思维方式和一些重要的实验技术,为进一步从事相关的科学研究打下必要的知识和能力基础。
内容提要及相应学时分配	课程 8 次,包括 6 个实验。 1. 绪论:什么是细胞生物学实验。 主要课程内容:讲解细胞生物学实验的特征,实验内容,具体的课程设置,教学要求。 需 2 学时。 2. 普通光学显微术 主要课程内容:1) 光学显微镜的原理和使用方法(柯勒照明、光轴和孔径光阑的熟练调节);2) 动物传代细胞封片的观察(动物传代细胞的基本形态和生长规律);3) 小鼠小肠及肝组织切片的观察(细胞结构与功能的多样性);4) 显微成像系统的基本功能机使用。 需 4 学时。 3. 四膜虫纤毛再生 主要课程内容:1) 相差显微镜的原理及使用(如何进行活细胞观察);2) 不同

	<p>状态四膜虫的观察;3) 不同药物处理对四膜虫纤毛再生的影响。 需 5 学时。</p> <p>4. 细胞器 DNA 的荧光观察 主要课程内容:1) 荧光显微镜的原理和使用方法(荧光的性质及特点);2) 荧光显微术的基本原理和方法(自发荧光、直接荧光、间接荧光、GFP);3) 天竺葵花粉、叶肉细胞原生质体的压片染色观察(细胞核及线粒体、叶绿体 DNA 的直接荧光显微显示);4) 观察十种植物的花粉雄性细胞细胞质 DNA 的存在状态并初步判断其细胞质遗传方式;5) 荧光显微图像获取。 需 4 学时。</p> <p>5. GFP 用于基因产物定位的研究 主要课程内容:1) GFP 用于基因产物定位的原理及应用;2) GFP 转基因拟南芥幼苗的活体及压片观察(GFP 的应用示例);3) 酶解 GFP 转基因拟南芥叶肉原生质体及观察。 需 4 学时。</p> <p>6. HeLa 细胞培养 主要课程内容:1) 动物细胞培养的原理;2) 准备供传代细胞贴壁生长的洁净玻片;3) 培养 HeLa 细胞(为下一个实验“免疫荧光观察 HeLa 细胞微管骨架及其在细胞周期中的动态”准备实验材料)。 需 4 学时。</p> <p>7. 免疫荧光观察 HeLa 细胞微管骨架及其在细胞周期中的动态 主要课程内容:1) 间接荧光法标记细胞内特定蛋白质的原理(免疫荧光标记);2) HeLa 细胞微管骨架的免疫荧光标记(免疫荧光标记的基本实验方法);3) 标记细胞的观察(细胞骨架系统及其在细胞周期中的动态)。 需 5 学时。</p> <p>8. 专题讨论 主要课程内容:学生选择老师提供的实验相关小专题做每人 5 分钟的口头报告,并讨论。 需 4 学时。</p>
教学方式	<p>实验课由讲授讨论和学生实验两部分构成。实验要求大家预习,在实验课上,通过教师讲授、提问、讨论的方式让学生明确:1) 主要实验内容及在生命科学研究中的意义;2) 实验分析、技术细节、重要的注意事项,如何记录实验。通过充分的讨论让学生在动手前心里有数,知道要做什么、怎么做、预期结果如何。</p> <p>学生实验由学生在助教的帮助下自主完成,老师随时解答具体问题。大多数同学基本完成实验后再总结实验情况,检查实验记录情况。学生完成实验,整理实验用具。按要求提交实验记录或实验报告。</p>
学生成绩评定办法	<p>本课程不设笔试,但以百分制评定每个学生的学习成绩。评分标准如下:</p> <p>1. 完成实验并提交实验报告(60分);</p>

	<p>2. 实验报告内容完整、结果正确、记录分析得当(最高加 30 分);</p> <p>3. 实验操作认真、规范,实验结果质量高(最高加 10 分);</p> <p>每次实验后任课教师应按上述标准为每个学生评分并记录在册。评分时以每 5 分为一个衡量等级。课程结束后将各次评分的总和除以实验次数作为学生本门课程的成绩。</p> <p>本门课程的最高分不超过 95 分。最低分在全部完成实验并提交实验报告的情况下为 60 分。一次缺席者该实验以 0 分计。缺席两次或两次以上者本门课程不予及格。</p>
教材	细胞生物学实验指南
参考资料	暂无

课程中文名称	生物学概念与途径
课程英文名称	Concepts and Methodology in Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	<p>从生物学的基本概念入手,介绍一些经典的实验和文章,介绍相关领域的发展。让刚进学校的新生体会到生物学的博、大、精、深、美;调动起他们学习、研究生命科学的浓厚兴趣。通过一些著名的研究实例,给同学们讲述如何在观察一些现象的基础提出问题和假设,通过实验来验证这些假设,最后发展成被人广为接受的理论;具体内容包括对生物界的各类生物的内在线索的认识;群落、群体、个体、器官、组织、基因组、基因、非编码 RNA 等不同层次及其与环境相互作用的研究是对生命科学内涵极大的丰富;计算机科学、数学、物理学等学科的方法在生命科学中的应用极大地推动了生命科学的发展。</p>
课程英文简介	<p>Starting from the basic concept of biology, this course introduces classic experiments and articles about the development of related fields. Junior students will understand the intrinsic beauty of biology and mobilize their interest in the research of life sciences. Through the learning of some well-known examples of research, students will learn how to find questions and take hypothesis on basis phenomena, to to test these hypotheses by designed experiments, and finally develop into theory. This course involves all biological levels, including organisms, community, group, individual, organs, tissue, genomes, genes, non-coding RNA, which interacts in different level with the environment and enriches scientific meaning of life. Computer science, mathematics, the method applied physics and other disciplines in the life sciences are greatly promoting the development of life sciences.</p>

教学基本目的	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,学会理解生命科学的思想概念。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。
内容提要及相应学时分配	<p>0. 导言 饶毅</p> <p>本节课程对《生物学概念和途径》的内容,目的,要求进行了总的介绍。这门课由饶毅,王晓东,施一公,邓兴旺,何川,汤超,鲁白,顾红雅教授主讲。饶毅部分课程讲解从1865年到1965年基因概念的提出到遗传密码的确立,王晓东,施一公,邓兴旺等老师介绍了与他们的研究相关的不同的生物学概念与途径。课程要求学生读原始文献,让学生了解生物学概念的产生,理解实验设计,分析和思考。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 孤独的天才-孟德尔 -饶毅</li> <li>2. Chromosomal Theory of Genetics 遗传的染色体学说</li> <li>3. DNA as the Carrier of Genetic Information DNA——遗传信息的载体 DNA-饶毅</li> <li>4. 发育的基因调控:同源异形盒的发现及其意义-饶毅</li> <li>5. Intercellular Communication: Embryonic Induction 细胞间的相互作用;胚胎诱导-饶毅</li> <li>6. 还原与整合—色觉的形成-饶毅</li> <li>7. 还原与整合—视觉的加工-饶毅</li> <li>8. 脑科学—the final frontier of science-鲁白</li> <li>9. 驱动演化的“力” -顾红雅</li> <li>10. 现代农业生物技术与中国种业发展-邓兴旺</li> <li>11. Chemistry in Biological Molecules 生物分子的化学基础-何川</li> <li>12. 下一次科学革命-第三次生命科学革命-汤超</li> <li>13. 生物学研究的体系选择 施一公</li> <li>14. 植物与众不同的魅力,为何活了9550年的树,还永葆青春 邓兴旺</li> <li>15. 现代生物学研究基本概念、途径和思维逻辑 邵峰</li> <li>16. 听觉的细胞分子机制 王小勤</li> </ol>
教学方式	课堂讲授,课外阅读文献。
学生成绩评定办法	期末论文。
教材	暂无
参考资料	<p><i>Campbell Biology</i>, 作者: Reese, Urry, Cain, Washerman, Minorsky, Jackson;</p> <p><i>Life Science in the Twentieth Century</i>, 作者: Garland E. Allen。</p>

课程中文名称	生理学
课程英文名称	Physiology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	以人和哺乳动物器官生理学为主要内容,并介绍不同生活环境中某些动物生理机能之差异。具体内容有:细胞膜的结构与转运机能;神经的兴奋与传导;肌肉的兴奋与收缩;消化与吸收;血液的机能;血液循环;呼吸;能量代谢与体温调节;渗透调节与排泄;内分泌-激素调节;神经系统的感觉机能;神经系统的运动机能;神经系统的高级机能。
课程英文简介	It focuses on the physiology of human and mammalian organs, illustrating the mechanisms underlying the difference between animals from different environments. It includes: the structure and transportation of membrane; excitability and signal transmission of neurons; excitability and contraction of muscle; digestion; circulation; metabolism and temperature control; hormone secretion; sensation; movement; higher functions of the brain.
教学基本目的	作为生命科学的一个分支,生理学以人和动物为对象,研究生命活动现象及其发生机制,以及人和动物为适应各种内、外环境变化而发生的旨在维持个体生存和种系繁衍的功能反应和调节过程。
内容提要及相应学时分配	<p>细胞生理学 16 学时 王世强老师</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绪论</li> <li>2. 膜的通透和转运</li> <li>3. 兴奋及离子机制</li> <li>4. 兴奋的传导与传递</li> <li>5. 肌肉的收缩功能</li> <li>6. 心脏的功能和疾病</li> <li>7. 血液循环的调节</li> </ol> <p>器官生理学 14 学时 柴真老师</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 呼吸</li> <li>2. 消化与吸收</li> <li>3. 渗透调节与排泄</li> <li>4. 内分泌 I</li> <li>5. 内分泌 II</li> <li>6. 血液(免疫)、生理功能整合</li> </ol> <p>神经生理学 14 学时 罗冬根老师</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 神经系统概论</li> </ol>

	2. 突触传递 3. 神经递质 4. 感觉系统 I 5. 感觉系统 II 6. 神经系统的运动控制 7. 神经系统的高级功能 植物生理学 4 学时 白书农老师 1. 植物的水盐代谢和物质转运 2. 植物对内外信号的响应与整合
教学方式	课堂教学
学生成绩评定办法	考试(期中和期末)60% + 平日成绩(作业、小测、考勤)40%
教材	《动物生理学(第三版)》,作者:陈守良;《生理学》,作者:姚泰。
参考资料	暂无

课程中文名称	生理学实验
课程英文名称	Physiology lab.
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	配合“生理学”课程设计相关的实验内容,观察记录生理学现象,验证经典和基本的生理学规律,巩固生理学理论知识。同时,培养学生的生理手术操作技能及设计实验的基本能力,锻炼学生分析问题及解决问题的能力。
课程英文简介	The experiments are designed to study the “physiology” courses, including observation and record of physiological phenomenon, verification of classic and basic laws of physiology, and helping to consolidate the theoretical knowledge. In addition, another purpose of the experiments is student ability training, including the physiological operative skills, design of experiment, as well as the ability to analyze and solve problems.
教学基本目的	1. 学习使用生理学实验仪器和器材,培养生理实验基本操作技能,训练学生基本的实验操作能力以及分析问题和解决问题的能力。 2. 配合“生理学”课程设计相关的实验内容,观察记录生理学现象,验证经典和基本的生理学规律,巩固和加深生理学的理论知识。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 动物福利伦理简介(0.5 学时)</li> <li>2. 了解生理学实验的特征及基本要求,学习使用生物信号采集处理系统(1.5 学时)。</li> <li>3. 测定自身心电图、血压、血氧饱和度、体脂率等生理指标,并练习生物信号采集处理系统的使用(2 学时)。</li> <li>4. 制备蟾蜍(或牛蛙)坐骨神经干标本,测定双相动作电位、单相动作电位及动作电位的传导速度,分析刺激强度与动作电位幅度之间的关系,分析刺激时间与动作电位阈强度之间的关系(5 学时)。</li> <li>5. 制备蟾蜍(或牛蛙)坐骨神经-腓肠肌标本,测定骨骼肌的单收缩及收缩总和,使用骨骼肌收缩做为指标,分析刺激强度与腓肠肌收缩力之间的关系,分析刺激时间与腓肠肌收缩阈强度之间的关系(5 学时)。</li> <li>6. 同时记录并对照分析蟾蜍心脏搏动和心电图,使用电极直接刺激心脏,引发期外收缩与代偿间歇现象,计算蟾蜍心脏不应期长度;使用不同强度和频率的脉冲刺激蟾蜍交感迷走混合干,测定神经因素对蟾蜍心脏活动的调节作用;通过腹主静脉注射肾上腺素和乙酰胆碱,测定体液因素对蟾蜍心脏活动的影响(5 学时)。</li> <li>7. 练习家兔手术,包括麻醉、颈部手术、分离迷走神经、气管插管、分离剑突,通过剑突记录膈肌运动反应呼吸活动,测定窒息、增加无效腔、刺激迷走神经对呼吸运动的影响,记录牵张反射现象(6 学时)。</li> <li>8. 同时记录家兔血压和呼吸运动,测定窒息、增加无效腔、刺激减压神经、刺激迷走神经、注射乙酰胆碱和肾上腺素等神经体液因素对家兔血压和呼吸活动的调节,记录牵张反射过程中的呼吸和血压变化(8 学时)。</li> <li>9. 实验设计和自选实验,可完成指定列表中选择的实验,或者自行设计实验并完成(10 学时)</li> <li>10. 讨论,10 分钟讲述与生理学或生理学实验相关的内容并进行讨论(6 学时)</li> </ol>
<p>教学方式</p>	<p>课前预习手术视频、实验讲义等材料。</p> <p>课堂讲授实验原理、实验内容及注意事项;进行手术操作,完成实验并记录数据。</p> <p>课后下载并分析实验数据,撰写实验报告。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>每次实验一半分数为课堂分数,包括纪律、合作、动手等项目,另一半分数为实验报告分数,包括格式、结果、讨论等部分,合并为单次实验总分。每学期共 8 次实验,加 2 次讨论课,计算平均分为学期总成绩。</p>
<p>教材</p>	<p>《生理学实验》,作者:孙文荣,黄玉芝。</p>
<p>参考资料</p>	<p>暂无</p>

<p>课程中文名称</p>	<p>普通生物学</p>
<p>课程英文名称</p>	<p>General Biology</p>

开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	中学生物学
课程中文简介	教学定位:系统全面地介绍生物学基本知识及原理。内容涵盖病毒、微生物、藻类、陆地植物、原生动物、后生动物、生态学、演化生物学及生物保护等。本课程授课对象为生命科学专业学生,旨在培养学生对生物学领域整体体系和逻辑的认识,对各生物门类系统演化关系和特征的了解,以及对生物与环境的相互关系的深入理解,目的在于引导学生在生命世界的大框架下树立正确的人与自然的价值观。
课程英文简介	This course is designed for undergraduate students of biology major. It aims to offer systematic knowledge and principles in the field of biological science. The contents cover biology of virus, microbes, algae, land plants, protozoa, metazoan, ecology, evolutionary biology, and biological conservation. The course aims at providing a comprehensive understanding of biological science and scientific logic, the evolutionary relationship and characteristics of biological taxa, and of the relationship between organisms and their physical surroundings.
教学基本目的	本课程设置针对生命科学专业大一学生,教学定位重在系统而全面的介绍生物学基本知识及原理。内容涵盖生物各门类及其演化关系、生态学及生物保护等。目的是培养学生对生物学领域整体体系和逻辑的认识,以及对各生物门类系统演化关系和特征的理解,为深入学习各生物学领域及分子生物学等微观生物学科打好基础。
内容提要及相应学时分配	第1讲 导论,病毒(赵进东)3学时 第2讲 微生物,包括细菌和真菌(赵进东)3学时 第3讲 藻类 I,光合作用(赵进东)3学时 第4讲 藻类 II,苔藓(赵进东)3学时 第5讲 被子植物 I,生理部分(赵进东)3学时 第6讲 被子植物 II,结构和发育(顾红雅)3学时 第7讲 被子植物 III,系统发生(顾红雅)3学时 第8讲 蕨类和裸子植物(顾红雅)3学时 第9讲 期中考试 第10讲 动物 I,原生动物(赵进东)3学时 第11讲 动物 II(罗述金)3学时 第12讲 动物 III(罗述金)3学时 第13讲 动物 IV(罗述金)3学时 第14讲 生态环境(罗述金)3学时 第15讲 生物演化(顾红雅)3学时

	第16讲 生物保护(罗述金)3学时 第17周 期末考试
教学方式	课堂讲授及户外实践
学生成绩评定办法	平时成绩 25%;期中考试 25%;期末考试 50%
教材	陈阅增普通生物学
参考资料	Campbell Biology

课程中文名称	普通生物学实验
课程英文名称	General Biology Lab
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	
课程中文简介	本课程针对生命科学及相关专业的学生,教学定位重在学生生物学实验能力、素质、习惯的培养。内容涵括植物生物学、动物生物学、微生物学、细胞生物学、生物化学和分子生物学等的基础实验内容,如显微镜使用、动植物形态解剖观察、无菌操作、基础生物化学和分子生物学实验等。学生通过学习该课程后,能够掌握生物学基础实验原理和技术,在知识、操作技术和应用能力等方面达到专业基础水准,为后续专业课程学习打好基础。
课程英文简介	This experimental course aims at students for life sciences and related majors. The teaching orientation is the training of the basic skills of biology, and training of students' experiment ability, quality and habit. The contents of the experiment include the classical contents of biology, such as the basic experiments of animal biology, plant biology, microbiology, cell biology, biochemistry and molecular biology. After study of this course, students should achieve the level of professional basis in the aspects of ideas, knowledge, operational technology and application ability. It will provide the students good foundation for studying specialized courses.
教学基本目的	本课程针对生命科学及相关专业的学生,教学定位重在学生生物学实验能力、素质、习惯的培养。内容涵括植物生物学、动物生物学、微生物学、细胞生物学、生物化学和分子生物学等的基础实验内容,如显微镜使用、动植物形态解剖观察、无菌操作、基础生物化学和分子生物学实验等。学生通过学习该课程后,能够掌握生物学基础实验原理和技术,在知识、操作技术和应用能力等方面达到专业基础水准,为后续专业实验课程学习打好基础。

内容提要及相应学时分配	<p>1. 生物显微成像 4 了解普通光学显微镜及荧光显微镜的构造,学习掌握生物显微观察研究方法。</p> <p>2. PCR 实验技术 4 掌握 DNA 提取、PCR 及琼脂糖凝胶电泳技术。</p> <p>3. 蛋白质提取及其含量测定 4 掌握蛋白质提取、蛋白质含量测定、PAGE 凝胶电泳技术。</p> <p>4. 无菌操作及常见微生物种类与形态观察 8 掌握无菌操作技术,学习常见微生物种类与形态观察方法。</p> <p>5. 孢子植物的主要特征 8 观察藻类、真菌、苔藓、蕨类植物的形态解剖及生活史,掌握植物徒手切片技术。</p> <p>6. 种子植物的结构与生殖 8 观察种子植物植物的形态解剖及生殖过程,掌握徒手切片技术和植物化学染色技术。</p> <p>7. 无脊椎动物的种类及解剖 8 观察无脊椎动物代表类群的形态,解剖观察其内部结构。掌握无脊椎动物的解剖方法。</p> <p>8. 脊椎动物的种类及解剖 8 观察脊椎动物代表类群的形态,解剖观察其内部结构。掌握脊椎动物的解剖方法。</p> <p>9. 植物群落调查及生物多样性评价 8 学习植物群落调查及生物多样性评价方法,掌握样方法的原理与应用。</p> <p>10. 总结汇报 4 对本学期完成的一个实验进行分析讨论,包括技术原理、结果分析、评价和改进等。</p>
教学方式	实验教学、课堂讨论
学生成绩评定办法	成绩比重:预习 10% + 实验操作 30% + 实验报告 50% + 汇报总结 10%
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	分子生物学
课程英文名称	Molecular Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中英双语
先修课程	生物化学
课程中文简介	<p>分子生物学是在分子水平研究基因及其活性的科学。本课程将从基因组的全局来讲解分子生物学核心知识,全面重点地阐述分子生物学的基本理论和主要技术,突出介绍分子生物学的前沿和动态,特别是基因组和蛋白质组学研究的最新进展。本课程重视知识来源,把握研究前沿,在讲解系统知识的同时,向同学们提供怎样在分子水平解析生命奥秘的研究思路。其主要内容包括:1)</p>

	研究基因及其活性的主要技术,2)沉淀在分子生物学发展过程中的重要事件,3)原核生物转录及其调控,4)真核生物转录及其调控,5)转录过程中DNA与蛋白质的相互作用,6)RNA的转录后加工,7)DNA的重组与转座,8)基因组、转录组与蛋白质组及其相互关系。通过本课程的学习,使学生在分子水平上对基因活动的基本规律有一个比较系统和全面的了解,同时培养同学们分析问题解决问题的能力 and 创新意识,为今后运用分子生物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。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	分子生物学是在分子水平研究基因及其活性的科学。本课程将从基因组的全局来讲解分子生物学核心知识,全面重点地阐述分子生物学的基本理论和主要技术,突出介绍分子生物学的前沿和动态,特别是基因组和白质组学研究的最新进展。本课程重视知识来源,把握研究前沿,在讲解系统知识的同时,向同学们提供怎样在分子水平解析生命奥秘的研究思路。其主要内容包括:1)研究基因及其活性的主要技术,2)沉淀在分子生物学发展过程中的重要事件,3)原核生物转录及其调控,4)真核生物转录及其调控,5)转录过程中DNA与蛋白质的相互作用,6)RNA的转录后加工,7)DNA的重组与转座,8)基因组、转录组与蛋白质组及其相互关系。通过本课程的学习,使学生在分子水平上对基因活动的基本规律有一个比较系统和全面的了解,同时培养同学们分析问题解决问题的能力 and 创新意识,为今后运用分子生物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。
内容提要及相应学时分配	Chapter 1. A Brief History Chapter 2. Genomes, Transcriptomes and Proteomes Chapter 3. Molecular Cloning Methods Chapter 4. Molecular Tools for Studying Genes and Gene Activity Chapter 5. The Transcription Apparatus of Prokaryotes Chapter 6. Operons: Fine Control of Prokaryotic Transcription Chapter 7. Major Shifts in Prokaryotic Transcription Chapter 8. DNA-Protein Interactions in Prokaryotes Chapter 9. Eukaryotic RNA Polymerases and Their Promoters Chapter 10. General Transcription Factors in Eukaryotes Chapter 11. Transcription Activators in Eukaryotes Chapter 12. Post-Transcriptional Events I: Splicing Chapter 13. Post-Transcriptional Events II: Capping and Polyadenylation Chapter 14. Post-Transcriptional Events III: Other Events Chapter 15. Homologous Recombination and Transposition
教学方式	讲授为主

学生成绩评定办法	考核方式为闭卷考试,成绩评定标准为:平时成绩(占 30%)和期末考试成绩(占 70%)
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	分子生物学实验
课程英文名称	Molecular Biology Experiments
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	分子生物学理论课,学习实验课相关原理。微生物学理论课,学习微生物操作的原理和方法。
课程中文简介	<p>本课程旨在培训学生分子生物学基本的实验方法和技术。在实验过程中使学生掌握基础分子生物学实验的基本原理和结果分析方法,并得到相应的实验技能和操作训练。课程主要包括以下几个部分:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 质粒 DNA 的分离纯化。</li> <li>2. DNA 的限制性内切酶消化。</li> <li>3. DNA 琼脂糖凝胶电泳。</li> <li>4. 利用 PCR 技术扩增 GFP 基因。</li> <li>5. 大肠杆菌感受态细胞制备及其外源 DNA 分子导入。</li> <li>6. 阳性克隆的筛选及外源基因在原核细胞中的诱导表达。</li> <li>7. 植物组织总 RNA 提取及鉴定。</li> </ol>
课程英文简介	<p>The present course is an experimental teaching course opened for students majoring in biosciences. The technology commonly used in molecular biology will be taught in this course. Through several experiments, the students will not only learn the related technology, but also will realize how to use it in the practice of scientific research. This course includes following parts:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Extraction and purification of plasmid DNA.</li> <li>2.Digestion of plasmid DNA with restriction endonucleases.</li> <li>3.Agarose gel electrophoresis of DNA.</li> <li>4. In vitro amplification of GFP gene by the polymerase chain reaction.</li> <li>5.Preparation of fresh competent E.coli DH5<math>\alpha</math> cell and introduction of foreign DNA into it.</li> <li>6. Identification of positive colonies and induction expression of foreign gene in prokaryotic cell.</li> <li>7. Extraction of total RNA from plant tissues and its identification.</li> </ol>

教学基本目的	使学生掌握基础分子生物学实验的基本原理,训练学生分子生物学实验的技能和操作。
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 质粒 DNA 的分离纯化。了解质粒载体的基本结构特性,掌握提取纯化质粒 DNA 的技术,学会离心设备的使用,学会细菌的培养。(4 学时)</li> <li>2. DNA 的限制性内切酶消化。了解限制性内切酶及酶切的条件,学会分析质粒 DNA 的酶切图谱。(4 学时)</li> <li>3. DNA 琼脂糖凝胶电泳。系统掌握琼脂糖凝胶电泳的基本技术,学会分析电泳图谱。(4 学时)</li> <li>4. 利用 PCR 技术扩增 GFP 基因。使学生了解用 PCR 进行基因扩增的原理,引物设计原则和设计软件、影响因素及注意事项等。(4 学时)</li> <li>5. 大肠杆菌感受态细胞制备及其外源 DNA 分子导入。了解细胞转化的概念及其在分子生物学研究中的意义,学习氯化钙法制备 E.coli DH5<math>\alpha</math> 感受态细胞和外源 DNA 转入受体菌细胞的方法。(6 学时)</li> <li>6. 阳性克隆的筛选及外源基因在原核细胞中的诱导表达。了解筛选阳性克隆的方法,学习 DNA 测序结果比对等。学习在原核细胞中诱导表达外源基因的方法。(8 学时)</li> <li>7. 植物组织总 RNA 提取和鉴定。初步掌握生物组织总 RNA 制备的原理及其基本方法,掌握 RNA 纯度鉴定的基本方法。(4 学时)</li> </ol>
教学方式	本课程旨在培训学生分子生物学基本的实验方法和技术。在实验过程中使学生掌握基础分子生物学实验的基本原理和结果分析方法,并得到相应的实验技能和操作训练。
学生成绩评定办法	将课堂成绩和实验报告成绩汇总即为学期成绩。课堂成绩包括预习、实验操作、实验结果等。
教材	基础分子生物学实验
参考资料	分子克隆实验指南

课程中文名称	生物信息学方法
课程英文名称	Methods in Bioinformatics
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	分子生物学、高等数学、计算机基础
课程中文简介	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。

课程英文简介	As biology is increasingly turning into a data-rich science, massive data generated by high-throughput technologies pose both opportunities and serious challenges to the research community. Powerful tools are critical for biologists to store, manage, and analyze these data, and finally to extract novel knowledge effectively and efficiently. By introducing the essential methods and technology in modern bioinformatics and computational biology, we aim to offering you an unique opportunity to 1) understand the underling principles of several popular tools and 2) use them to solve real biology problems.
教学基本目的	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。
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、课程介绍、总论(Introduction and overview)</li> <li>2、双序列联配(Pair-wise alignment)</li> <li>3、多序列联配(Multiple sequence alignment)</li> <li>4、序列数据库搜索(Sequence database searching)</li> <li>5、生物序列分析中的马尔科夫模型:基础介绍(Markov models: Introduction)</li> <li>6、生物序列分析中的马尔科夫模型:基于 Markov model 的序列特征识别(Markov models: Pattern Recognition)</li> <li>7、生物序列分析中的马尔科夫模型:基于 Markov model 的序列联配与序列谱(Markov models: Alignment and Profiling)</li> <li>8、(前期总结与期中考试)</li> <li>9、数据整合与系统生物学初探(Data integration and systems biology -- an eagle review)</li> <li>10、非编码 RNA 与单核苷酸多态性(Noncoding RNA and SNP)</li> <li>11、深度测序的计算生物学:背景介绍(Bioinformatics of Deep Sequencing: Background and Introduction)</li> <li>12、深度测序的计算生物学:reads mapping 与基因组差异鉴定(Bioinformatics of Deep Sequencing: Reads mapping and Genetics Variation Calling)</li> <li>13、深度测序的计算生物学:转录组分析(Bioinformatics of Deep Sequencing: RNA-Seq)</li> <li>14、生物信息学的应用、生物信息学资源(Bioinformatics Applications and Resources)</li> </ol>
教学方式	多媒体教学。以课堂讲授为主,辅以课堂讨论、Hand-on lab 以及 final project.
学生成绩评定办法	三次课后作业占 30%(任选两次,15%每次),一次期中考试占 20%,一个期末大作业占 50%
教材	暂无

参考资料	暂无
课程中文名称	现代生物技术导论
课程英文名称	Introduction to Modern Biotechnology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	现代生物技术研究已经迅速进入了分子水平,整个研究方法和检测手段都与传统生物技术有着巨大的差异,这些差异决定了本课程的重点就是讨论生物技术各个领域所发生的革命性变化,让学生充分理解传统与现代生物技术的异同。另外,现代生物技术是在分子生物学、生物化学、微生物学、遗传学等学科的基础上发展起来的一个技术性很强的学科,所以本课程将侧重以各种应用实例为素材,介绍现代生物技术应用与发展过程中所共有的一些规律以及一些特殊情况下的原理和方法,使学生能够学到一些解决问题的方法,而不仅仅是了解新技术和新进展;并且从中学到科学的思维方式,从而提高独立思考、独立判断的能力,这种能力是从事现代生物技术研究应具备的基本素质。
课程英文简介	“Introduction to Modern Biotechnology” to senior undergraduate students. This course will cover various aspects in the modern biotechnology field including genetic engineering, molecular breeding, antibody engineering, recombinant vaccines, gene therapy, animal cloning, and etc.
教学基本目的	现代生物技术是在分子生物学、生物化学、微生物学、遗传学等学科的基础上发展起来的一个技术性很强的学科,所以本课程将侧重以各种应用实例为素材,介绍现代生物技术应用与发展过程中所共有的一些规律以及一些特殊情况下的原理和方法,使学生能够学到一些解决问题的方法,而不仅仅是了解新技术和新进展;并且从中学到科学的思维方式,从而提高独立思考、独立判断的能力,这种能力是从事现代生物技术研究应具备的基本素质。
内容提要及相应学时分配	一、导论+原核表达系统(2学时) 1 导论 2 原核生物的基因表达 3 表达载体 4 可调控强启动子 5 提高蛋白的产量和稳定性(原核表达的效率) 6 表面展示技术 7 代谢透支

- 二、真核表达系统(2 学时)
  - 1 原核系统表达真核基因的缺陷
  - 2 真核系统的优点
  - 3 真核表达载体
  - 4 真核表达系统举例
- 三、蛋白质工程(2 学时)
  - 1 蛋白质工程的常用方法
  - 2 蛋白质工程的策略及实例
- 四、现代分子诊断技术 I:蛋白质诊断系统(2 学时)
  - 1.间接 ELISA
  - 2.三明治 ELISA
- 五、现代分子诊断技术 II:DNA 诊断系统(2 学时)
  - 1.单基因与多基因遗传病
  - 2.DNA 突变的检测方法
- 六、利用微生物生产医药产品 I(2 学时)
  - 1 基因工程药物的研制与审批程序
  - 2 蛋白药物
  - 3 治疗性酶制品
  - 4 单克隆抗体、人源化抗体、核酸、艾滋病治疗抗体
- 七、利用微生物生产医药产品 II(2 学时)
  - 1 重组抗体(抗体片段、单抗)
  - 2 抗癌抗体
- 八、疫苗(2 学时)
  - 1 现代传统疫苗
  - 2 新型疫苗(亚单位疫苗、肽疫苗、重组减毒疫苗、载体疫苗)
  - 3DNA 免疫
- 九、新型基因治疗(2 学时)
  - 1 基因递送方式
  - 2 体外基因治疗
  - 3 体内基因治疗
  - 4 新型核酸药物及治疗
  - 5 基因治疗实例
- 十、生物净化(2 学时)
  - 1 人工合成化合物的降解
  - 2 通过基因工程改造生物降解途径
  - 3 放射性污染地的净化
  - 4 植物除污
- 十一、生物质利用(2 学时)
  - 1 淀粉和糖

	2 纤维素与半纤维素 3 产氢 十二、转基因动物(2 学时) 1 动物的转基因方法 2 转基因小鼠 3 转基因猪与牛 4 动物的体细胞克隆 十三、转基因植物 I(2 学时) 1 植物转基因方法 2 利用转基因植物作为生物反应器 十四、转基因植物 II(2 学时) 1 抗虫转基因植物 2 抗除草剂转基因植物 3 提高质量的转基因植物 十五、现代农业技术的挑战与未来(2 学时) 1 转基因农业的国际形势 2 转基因植物的安全性 3 中国的转基因农业政策与策略
教学方式	
学生成绩评定办法	
教材	
参考资料	

课程中文名称	生物技术制药基础
课程英文名称	Basics of Pharmaceutical Biotechnology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程由浅入深讲授生物技术制药相关的基础知识,本课程从生物医药的角度探讨生产重组蛋白、重组疫苗和其他生物活性蛋白的应用和基本策略。本课程内容包括生物药物的基本概念、生物技术药物研究进展和生物技术药物的特点。介绍一些成功的生物技术药物的原理、开发过程和对相关疾病治疗的机理和注意事项。介绍生物技术药物的基本研究方法以及一些主要相关领域的基本知识和进展,如动物细胞制药基础、基因工程疫苗以及基因治疗等。

	本课程是对生物技术制药学感兴趣的或将来想从事生物技术药物相关行业的同学的入门课,可作为更深入了解生物技术药物相关领域的基础。
课程英文简介	This course introduces the basic knowledge related to pharmaceutical biotechnology. In this course we discuss basic strategies for the production of recombinant peptides, vaccines, and other natural proteins from the pharmaceutical point of view. The contents include the basic concepts of biopharmaceutics, the research progress of biopharmaceutics and the features of biopharmaceutical drugs. This course introduces the principles of some successful biopharmaceutical drugs and the mechanisms by which these drugs treat the related diseases. This course introduces the basic procedures of developing biopharmaceutical drugs and some major areas related to biopharmaceutics, such as the base of producing drugs using animal cells, genetic engineering vaccines and gene therapy, and so on.
教学基本目的	掌握生物技术制药的基本概念;掌握生物技术制药的基本内容;了解生物技术制药的发展和前沿;开阔思维,扩大知识面。
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.生物技术制药概况:包括生物技术药物的概念、特点和种类等(2学时);</li> <li>2.生物技术制药进展:包括世界和中国生物技术药物开发的状况、各类生物技术药物的市场以及生物技术药物的热点领域等(2学时);</li> <li>3.基因重组激素-基因重组人胰岛素:包括胰岛素的适应症糖尿病的介绍、胰岛素的特点、重组胰岛素的种类、胰岛素的蛋白质工程和新型胰岛素类似物的研究和开发以及重组胰岛素在治疗糖尿病中注意事项等(2学时);</li> <li>4.基因重组激素-基因重组人生长激素:包括生长激素缺乏症和其他矮小症的介绍、生长激素的作用原理和特点、重组生长激素的应用和注意事项等(2学时);</li> <li>5.基因重组细胞因子和干扰素:包括细胞因子的介绍、干扰素的特点、重组干扰素的类型、应用和注意事项等(2学时);</li> <li>6.基因重组红细胞生成素和白细胞介素:包括重组红细胞生成素和白细胞介素特点、开发和应用以及应用时需注意的问题等(2学时);</li> <li>7.基因重组集落刺激因子和肿瘤坏死因子:包括基因重组集落刺激因子和肿瘤坏死因子特点、开发和应用和研究进展等(2学时);</li> <li>8.植物细胞制药和传统药物:包括植物作为生物医药的生物反应器的特点、优势和不足、研究进展和展望,传统中药的状况和开发策略等(6学时);</li> <li>9.动物细胞制药:包括动物培养的特点、培养的方式以及在表达重组蛋白中的应用等(2学时);</li> <li>10.基因工程疫苗:包括疫苗的种类和特点、新型疫苗的开发以及在预防疾病中的应用等(2学时);</li> <li>11.抗体制药:包括抗体的概念、抗体药物的特点以及作为现在靶向药物开发的热点的原因、抗体融合蛋白的特点以及抗体药物的应用和展望等(2学时);</li> </ol>

	<p>12.基因治疗:包括基因治疗的概念和类型、基因治疗的优点和缺点等(2学时);</p> <p>13.生物技术药物的评价和审批:包括生物技术药物开发过程、评价以及在中国如何让新生物技术药物上市的审批过程等(2学时);</p> <p>14.总结和复习:总结整个学期的学习内容并进行复习(2学时);</p> <p>15.考试:通过开卷考试,进一步掌握生物技术药物的基本概念和基本内容(2学时)。</p>
教学方式	课堂讲授为主(60%),文献阅读、课堂讨论以及报告为辅(40%)。
学生成绩评定办法	文献阅读和课堂报告(60%)和考勤(40%)。
教材	
参考资料	Biopharmaceuticals; Pharmaceutical Biotechnology; 现代生物技术导论

课程中文名称	信号与系统
课程英文名称	Signals and Systems
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学、复变函数、线性代数
课程中文简介	<p>“信号与系统”是通信和信号处理类专业的核心基础课,它的很多概念和方法被广泛应用于通信、自动控制、信号与信息处理、电路与系统等多个领域。近年来,随着信息技术的理论与应用的不断发展,导致了信号与系统的概念也在逐步拓广,除了传统专业外,这门课程正影响着越来越多的其它专业和领域。为便于讲解和学习,可将这门课程大致分为信号分析与系统分析两部分,对于每一部分,都可分别导出多种相应的分析方法来,它们包括时域分析、频域分析、以及复频域分析等多种类型的行之有效的分析方法。本课程的教学目的,是使学生了解各种经典的信号与系统分析方法,并掌握其中一些常用的分析方法和手段;与此同时,还希望通过本课程的学习,让同学们进一步了解一些与之相关的新理论和新方法,为他们今后在信息技术领域中的进一步学习和发展打下坚实的基础。</p>
课程英文简介	<p>Majoring in communication and signal processing , Signals and Systems is an important basic course, many of its concepts and methods are widely used in communication, automatic control, signal processing, circuits and systems, and many other related fields.</p> <p>In recent years, with the development of the theory and application of information technology, Concepts of signals and systems are gradually extending, in addition to</p>

	<p>traditional professional, this course is affecting an increasing number of other professional and areas.</p> <p>For ease of presentation, Signals and Systems can be broadly divided into two parts, each part can be exported a variety of appropriate analysis methods respectively, they include the analysis of time domain, frequency domain, and complex frequency domain analysis.</p> <p>This course aims to enable students to learn about the various classic analysis methods for signals and systems, Meanwhile, also hope by this courses of learning, let students are further understanding some new theory and new method, and laying a solid foundation for them.</p>
教学基本目的	<p>1. 使学生掌握线性时不变系统分析的基本原理和方法。2. 使学生能应用所学原理和方法去理解和认识一般线性系统。3. 培养独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>1 绪论(4 学时) 内容提要: 信号的描述、分类及运算; 典型信号的分析; 信号的分解; 系统模型;</p> <p>2 连续时间系统的时域分析(6 学时) 内容提要: 连续 LTI 系统的数学描述-微分方程分析方法; LTI 系统不同响应分量的划分; 连续时间系统的卷积分析; 从广义函数角度理解奇异函数;</p> <p>3 傅里叶变换(6 学时) 内容提要: 周期信号的傅里叶级数分析; 傅里叶变换及其性质; 周期信号的傅氏分析; 抽样信号的傅氏分析;</p> <p>4 拉普拉斯变换及系统的 S 域分析(6 学时) 内容提要: 拉氏变换定义及其收敛区间; 拉氏变换的基本性质; 拉氏逆变换; 用拉氏变换方法分析电路; 系统函数的概念; 系统的频响特性分析; 系统的稳定性分析;</p> <p>5 通信系统的部分基本概念(6 学时) 内容提要: 系统的无失真传输; 理想滤波器; 系统的物理可实现性问题; 希尔伯特变换; 调制与解调; 常用滤波器; 通信系统中地址复用的基本原理;</p> <p>6 信号的矢量空间分析(2 学时) 内容提要: 信号的正交分解; 完备正交函数集及帕塞瓦尔定理; 信号的能谱分析;</p> <p>7 离散时间系统的时域分析(4 学时) 内容提要: 离散时间信号; 离散时间系统的数学模型; 离散时间系统的差分方程分析; 离散时间系统不同响应分量的划分; 离散时间系统的卷积和分析;</p> <p>8 Z 变换及离散时间系统的 Z 域分析(4 学时) 内容提要: Z 变换及反变换; Z 变换的各种性质; 利用 Z 变换分析离散时间系统; 离散时间系统的传输函数及频响特性; 离散时间系统的稳定性;</p> <p>9 反馈系统(4 学时) 内容提要: 系统的根轨迹分析方法; 信号流图;</p> <p>10 系统的状态变量分析(4 学时) 内容提要: 系统状态方程的建立; 系统状态</p>

	方程的求解;系统的信号流图分析; 系统的可控制性与可观测性; 11MATLAB 算法工具(4 学时)MATLAB 基础;MATLAB 编程;信号处理、通讯、 自控类工具箱的使用;SIMULINK 的应用方法;
教学方式	教学方式以课堂讲授为主,课堂讲授内容约占全部教学内容的 85%。 此外,并配之以一定量的专题讨论、以及开放性应用课题的大作业。所讨论的 专题取决于各章中的重点、难点以及学生具体的学习状况等,专题讨论以学生 针对教师所给定的讨论题,自己撰写专题报告的形式来完成。在撰写专题报 告的过程中,需要同学们通过一定量的文献阅读来拓宽自己的思路,也有赖于 进行具有一定深度的理论分析,通过这一过程,提高学生对教学内容中的一些 基本原理及分析方法的认识和理解,这部分内容约占全部教学内容的 5%。 在 MATLAB 部分中,以课堂讲授为引导、辅之以上机实习内容。实习内容为 完成具有某些应用背景的大作业。
学生成绩评定 办法	平时作业占 25%、闭卷期中考试(或开卷专题报告)占 20%、Matlab 大作业占 15%、期末考试(闭卷)占 40%。
教材	名称:信号与系统引论;作者:郑君里等 名称:信号与系统;作者:郑君里等
参考资料	名称:Signals & Systems (Second Edition);作者:Alan V. Oppenheim 名称:Signals and Systems;作者:Michael J. Roberts

课程中文名称	生物数学建模
课程英文名称	Mathematical Modeling in the Life Sciences
开课单位	生命科学学院
授课语言	英文
先修课程	高等数学 B
课程中文简介	从基本数理概念入手,介绍数学建模过程。让本科生体会到数学在生物学里 的用处,培养本科生对可量化生物学的思考能力,进而调动起他们学习、科 研的浓厚兴趣。
课程英文简介	从基本数理概念入手,介绍数学建模过程。让本科生体会到数学在生物学里 的用处,培养本科生对可量化生物学的思考能力,进而调动起他们学习、科 研的浓厚兴趣。
教学基本目的	从基本数理概念入手,介绍数学建模过程。让本科生体会到数学在生物学里 的用处,培养本科生对可量化生物学的思考能力,进而调动起他们学习、科 研的浓厚兴趣。

内容提要及相应学时分配	<p>下面是各课节的主要内容:</p> <p>第一课 1) 序言:本课程的目的;何谓数学建模 (Ellner &amp; Guckenheimer, 第一章)</p> <p>第二-四课 2) 矩阵模型 (Ellner &amp; Guckenheimer, 第二章) 2.1 矩阵数学 2.2 矩阵模型 2.3 生态、人口模型</p> <p>第五-六课 3) 随机模型 (Ellner &amp; Guckenheimer, 第三章) 3.1 基本概率 3.2 Markov 模型</p> <p>第七-十一课 4) 动力系统及分析(Ellner &amp; Guckenheimer, 第四、五章) 4.1 线形系统 4.2 相平面分析 4.3 感染性疾病传染模型</p> <p>第十二课 5) 数值分析介绍 (Ellner &amp; Guckenheimer, 第六章)</p> <p>第十三-十四课 6) 神经元模型 (Ellner &amp; Guckenheimer, 第三章) 6.1 神经元 6.2 Hodgkin-Huxley 神经元模型</p> <p>第十五课 7) 参数拟合</p>
教学方式	每周有讲课。学生阅读教材、讨论。将根据学生在大小作业和期末设计的表现考察评估学生。
学生成绩评定办法	每周有讲课。学生阅读教材、讨论。将根据学生在大小作业和期末设计的表现考察评估学生。
教材	名称:Dynamic Models in Biology;作者:Stephen Ellner & John Guckenheimer
参考资料	暂无

课程中文名称	数字图像处理
课程英文名称	Digital Image Processing
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	可以零基础选课,但推荐以下先修课程:数据结构 计算概论 程序设计基础
课程中文简介	数字图像处理是现代人工智能、计算机视觉、虚拟现实和大数据应用的核心技术。本课程介绍数字图像处理的基本概念、基础理论、应用背景以及各种算法,使学生了解与各种处理技术相关的应用领域,掌握基本的图像处理思想方法和技术,为今后从事数字图象处理的理论研究与技术开发工作奠定必要的

	<p>基础。</p> <p>课程主要对象为信科专业的三年级本科生,同时鼓励二年级学生和非信科院系学生选课。</p>
课程英文简介	<p>Digital image processing plays very important role in modern artificial intelligence, computer vision, virtual reality and big data applications. This course provides an introduction to the theory and application of digital image processing, together with a variety of image processing algorithms. This course aims to enable students to grasp the basic thought and method of digital image processing, and lay necessary foundation for future theoretical research and technical development work.</p>
教学基本目的	<p>课程主要对象为信科专业的三年级本科生,同时强烈鼓励二年级学生和非信科院系学生选课。通过数字图像处理基础理论和典型应用实例的互动讲解和实践,训练学生在相关领域继续深入学习的能力和创新能力,提供相关研究线索;通过课程作业,使学生具有必要的图像与视觉应用编程实践能力。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论 (2 学时)</p> <p>要求掌握《数字图像处理》理论及技术的基础性概念;掌握数字图像处理这门学科的基本理论及技术架构;熟悉其应用领域,硬件系统及设备</p> <p>1.1 数字图象: 图象、数字图象基本概念</p> <p>1.2 数字图象处理: 数字图象处理的起源、特点,数字图像处理于其他学科的关系</p> <p>1.3 数字图象处理系统: 硬件系统组成</p> <p>1.4 数字图象处理的内容: 数字图象处理的主要内容</p> <p>1.5 数字图象处理的应用: 各种电磁波谱及各种图象成像技术,以及图象处理在各种行业当中的应用</p> <p>第二章 数字图象基础 (4 学时)</p> <p>要求掌握图像数字化过程,描述数字图像的基本参数,人眼视觉特性,图像文件格式。</p> <p>2.1 图象的数字化: 图象的数字化(采样,量化,编码;数学表示;描述图像的基本参数)以及由数字化引申的其他概念:放大、收缩、各种分辨率、线对、像素深度、像素间的基本关系等.</p> <p>2.2 感知和获取传感器</p> <p>2.3 人眼视觉特性: 人眼视觉的空间特性和时间特性,错觉</p> <p>2.4 图象文件格式: 图像文件的一般结构,常见图像文件格式</p> <p>第三章 空间域图象增强 (4 学时)</p> <p>要求了解图像增强的目的;掌握图像增强的几个典型方法:直方图技术,平滑,锐化,图象的边缘检测;掌握彩色图像的增强技术。</p> <p>3.1 图象增强: 空间域方法、频率域方法、灰度变换、位图(位图与数据隐藏);</p> <p>3.2 直方图修改技术: 直方图均衡技术,直接灰度变换技术,直方图规定化处理(懂原理即可)</p>

3.3 图象平滑:领域平均法;中值滤波法

3.4 图象锐化:梯度算子锐化,拉普拉斯锐化,模板锐化

第四章 频率域图象增强 (4 学时)

要求掌握二维 DFT 的表示形式,性质,物理意义;掌握图像的傅立叶变换的频谱分布;掌握图像的余弦变换的频谱分布;掌握图像变换在图像处理技术中的理论价值;掌握图像处理的分类方法。

4.1 傅立叶变换

4.2 空间域与变换域,余弦变换

4.3 傅立叶变换在图象处理中的应用:图像的傅立叶变换下的频谱分布,图像的余弦变换下的频谱分布

4.4 频率域图象增强:平滑滤波器,锐化滤波器

第五章 图象分割 (4 学时)

要求掌握图象分割的基本意义。掌握图象处理中的基本方法。

5.1 概述

5.2 边缘检测法

5.3 门限化分割法

5.4 区域分割法

第六章 图象几何变换 (2 学时)

要求掌握图象几何变换处理的基本方法。

6.1 变换数学基础

6.2 比例缩放,平移

6.3 旋转,镜像

6.4 透视,复合

第七章 数学形态学 (2 学时)

要求掌握图象处理的数学形态学基本方法。

7.1 概述

7.2 二值形态学

7.3 灰度形态学

7.4 形态学应用(细化)

第八章 图象特征与理解 (4 学时)

要求掌握图象识别的基本原理;了解图象描述的最终目的。

8.1 几何特征

8.2 形状特征

8.3 纹理特征

8.4 中轴变换与骨架提取

第九章 图象压缩 (4 学时)

要求掌握图象编码的分类;掌握图象编码的性能参数;了解图象编码的国际标准;掌握统计编码,变换编码,预测编码的原理。

9.1 图象编码的必要性

	<p>9.2 图象编码的分类</p> <p>9.3 图象编码中的保真度准则:制定这些准则的目的,客观保真度准则,主观保真度准则</p> <p>9.4 编码的性能参数:平均信息熵,平均码字长,信息冗余度</p> <p>9.5 统计编码:哈夫曼编码,申农-费诺编码</p> <p>9.6 预测编码: DPCM</p> <p>9.7 变换编码:余弦变换编码, JPEG</p> <p>9.8 图象编码的国际标准: JBIG, JPEG, MPEG, H.26x</p> <p>第十章 图象复原(2学时)</p> <p>要求掌握退化模型,掌握图象复原的基本方法。</p> <p>10.1 图象复原基本概念</p> <p>10.2 图象复原方法</p> <p>10.3 图象复原应用</p> <p>第十一章 彩色图象处理(2学时)</p> <p>要求掌握建立颜色模型的意义和目的;彩色三要素,三基色原理;常见颜色模型,计算机表示颜色的方法,颜色模型之间的变换,彩色图象增强。</p> <p>11.1 颜色模型: HIS, RGB, YCrCb, YUV, CMYK, YIQ</p> <p>11.2 三基色原理</p> <p>11.3 彩色三要素</p> <p>11.4 彩色图象增强</p>
<p>教学方式</p>	<p>1. 以课堂多媒体讲授的形式介绍数字图像处理的基本概念、基础理论、应用背景以及各种算法,使学生了解与各种处理技术相关的应用领域,掌握基本的图像处理思想方法和技术,为今后从事数字图像处理的理论研究与技术开发工作奠定必要的基础。</p> <p>2. 以专题的形式介绍图像处理技术在相关领域的各种应用,包括:高级图像编码技术、特征检测与匹配、对象识别与跟踪等算法技术和最新应用以及发展趋势。使学生接触并了解相关领域的前沿成果和最新发展动态,并能将学到的知识融会贯通,学以致用。</p> <p>3. 以课程设计的形式训练学生就典型具体应用实例的调研能力、动手能力和创新能力,提供相关研究线索;学生在学习有关章节后,学会就某个专题进行文献调研,进行必要的编程实践,撰写技术文档,并作现场报告。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>平时成绩 50% 课程设计 50%</p>
<p>教材</p>	<p>名称:数字图像处理;作者:R. C. 冈萨雷斯</p>
<p>参考资料</p>	<p>名称:Fundamentals of Digital Image Processing;作者:A. K. Jain</p> <p>名称:Digital image processing;作者:K. R. Castleman</p> <p>名称:Digital Image Processing;作者:W. K. Pratt</p>

课程中文名称	动物生物学
课程英文名称	Animal Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>动物生物学是生物学的基础课程之一。利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p> <p>主要授课内容:动物的基本特征;动物组织、器官和系统的概念;动物基本组织在动物体内的分布、形态结构及其功能;动物在生物分界中的位置及动物分类的基本知识;动物的早期胚胎发育,包括胚层分化、体腔类型以及动物体、分节等概念;具有重大演化意义的关键动物门类的进步性特征、适应性特征、特化特征、系统演化过程及其在动物演化中的意义;各主要门类动物重要类群、代表种的分类地位。运用比较解剖的方法,从动物的保护支撑和运动、排泄和水盐平衡、呼吸、消化、循环、淋巴及免疫、神经、内分泌与调节以及生殖等方面讲授动物器官系统的结构和功能在演化中的变化过程和适应意义,认识动物生命活动的基本规律和动物体的统一性。此外还要求通过本课程了解地球的生命史及动物进化的重要阶段、达尔文进化论和达尔文后进化理论的发展,以及分子进化中性论、小进化、大进化等观点。并从生物多样性保护的角度,理解动物地理分布、区系、动物多样性及与生存环境关系等内容。</p>
课程英文简介	<p>Animal biology is one of the fundamental courses in biology. Through lectures, small group discussions and other methods, this course will give students a firm grasp on topics including the relationship between the evolution of animal phyla and their essential characteristics, morphology and function; patterns of animal behavior; evolutionary theory; distribution of animal populations and their relationships with the environment. This course will provide students with a foundation for more advanced biology coursework.</p> <p>Lecture topics include: characteristics of animals; animal tissues, organs and systems; bodily distribution of tissues; morphology and function; taxonomy and classification of animals; animal embryonic development including germinal differentiation, types of body cavities, body structures, and segmentation; the process of evolution of adaptive characteristics, specialization, and systems in key phyla and their evolutionary significance; important taxa within the primary animal phyla. Through comparative dissection methods, we will study animal organs and systems including protective, support, movement, excretory, electrolyte balance, respiratory, digestive, circulatory, lymph, immune, nervous, endocrine, and</p>

	<p>reproductive. The structure and function of these systems will be used to illustrate evolutionary processes and their adaptive significance. We will also familiarize students with the basic patterns of animal behavior and similarities among animal bodily structure. In addition, this course will explore the history of life on Earth and the important phases of animal evolution, Darwin's theory of evolution and post-Darwin theories of evolution, the neutral theory of molecular evolution, microevolution, and macroevolution. From the perspective of biodiversity conservation, students will learn about animals' geographic distribution, geographic faunas, animal diversity, and animals' relationships with the environment.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>课程内容学时数</p> <p>绪论 2</p> <p>一、动物的类群及其多样性(一)</p> <p>(一) 动物的分类和系统发生</p> <p>(二) 无脊椎动物类群</p> <p>1 单细胞原生动物 1</p> <p>2 侧生动物和中生动物 1</p> <p>3 辐射对称体制的动物 1</p> <p>4 三胚层无体腔动物 1</p> <p>5 假体腔动物 1</p> <p>6 真体腔原口动物 2</p> <p>7 无脊椎后口动物 1</p> <p>二、动物的胚胎发育 2</p> <p>三、动物的类群及其多样性(二)</p> <p>(三) 脊椎动物类群</p> <p>1 脊索动物的基本特征 1</p> <p>2 头索动物和尾索动物 1</p> <p>3 结构简单的无颌类 1</p> <p>4 适应水生生活的鱼类 2</p> <p>5 从水生到陆生的两栖动物 1.5</p> <p>6 适应陆生的羊膜动物爬行类 1.5</p> <p>7 陆生恒温动物鸟类 2</p> <p>8 陆生恒温哺乳动物 2</p> <p>四、动物体的生命活动</p> <p>(一) 动物身体的支撑、保护和运动 1</p>

	(二)动物的消化和营养 1 课堂讨论(分组)6 (二)动物的消化和营养 0.5 (三)动物的繁殖 1.5 课堂讨论(大课)2 外请讲座 2 (四)动物的体液 2 (五)动物的循环、呼吸、淋巴和免疫 2 (六)动物的神经调节 2 (七)动物的化学调节 2 五、动物的行为(一)2 动物的行为(二)2
教学方式	课堂讲授;文献讨论;外请专家讲座。
学生成绩评定办法	平时成绩:含3次小测分数、文献讨论分数、读书报告评分,约占总成绩60%; 期末考试:约占总成绩40%
教材	动物生物学
参考资料	普通动物学;无脊椎动物学;动物生物学实验;陈阅增普通生物学;脊椎动物学;Integrated principles of zoology.;Instant Notes in Animal Biology

课程中文名称	动物生物学实验
课程英文名称	Animal Biology Lab.
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>动物生物学是生物学的基础课程之一。动物生物学实验则通过对真实动物的形态观察和内部结构的解剖来加深学生对动物生物学理论的理解,更全面地认识各个门类动物的形态、生理功能,深入了解结构与功能相适应的生命基本规律,以及动物由简单到复杂的演化过程。同时通过动手解剖的训练来提高学生基本实验技能,并通过野外观察任务来提高学生发现和观察野生动物的能力,为后续生物科学实验研究奠定基础。以教师讲授、学生实际操作为主要教学方式,辅助以多媒体互动、个别辅导和野外实践。</p>
课程英文简介	<p>Animal biology is one of the fundamental courses in biology. Animal biology lab provides the chance for students to comprehensively understand the theory of Animal biology through observation and anatomy of animals, to clearly understand the general rule of adaptation between structures and functions through recognizing</p>

	structures and physiological functions in various animals, and to understand the evolution of animals from simple to complex structures. In addition, the training of anatomy would improve students' essential experimental skills, and the task of observation in field would improve students' ability of discovering and observing wildlife, so that it will set a foundation for the students' continued research in biological sciences. Primary teaching methods include a combination of lectures and hands-on activities by the students. Additional instruction will be in the form of multimedia interactions, individual tutoring, and field work.
教学基本目的	通过对动物的形态观察、内部解剖和分类识别,使学生掌握各主要动物门类的外部形态、内部结构、生理功能、分类特征和进化地位;通过校园内观察拍摄动物,使学生学会发现和观察野生动物;通过动手解剖等训练,使学生掌握基本的实验技能,为后续的学习奠定基础。
内容提要及相应学时分配	内容及相应学时分配: 实验内容学时 1 原生动物 4 2 动物的基本组织 4 3 海绵动物、腔肠动物和扁形动物 4 4 线形动物、环节动物和软体动物 4 5 棉蝗的解剖及节肢动物分类 4 6 昆虫的分类;期中考试 4 7 棘皮动物、海鞘、文昌鱼和动物胚胎发育 4 8 圆口类、鲤鱼的解剖及鱼类分类 4 9 蟾蜍的解剖、两栖动物分类、爬行动物分类 4 10 家鸡的解剖和鸟类分类 4 11 小鼠解剖、胰岛素休克和哺乳纲分类 4 12 期末考试 3 13“校园动物的记录与识别”项目:每人提交在北大校园内拍摄的 30 种野生动物的照片 4
教学方式	实验室操作;野外观察。
学生成绩评定办法	平时成绩:含各次实验的操作评分、小测分数、照片分数、实验记录评分,占总成绩的 40% 期中考试:占总成绩 30% 期末考试:占总成绩 30%
教材	动物生物学实验
参考资料	动物学实验;动物生物学实验指导;普通动物学;动物生物学;脊椎动物学; Laboratory studies in integrated principles of zoology.

课程中文名称	植物生物学
课程英文名称	Plant Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	暂无
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相 应学时分配	<p>《植物生物学/Plant Biology》 教学大纲(周学时 3,共 48 学时)</p> <p>第一周 绪论——植物在自然界的作用,地球上植物的产生,植物与植物生物学以及如何学习植物生物学。植物细胞的形态与结构。讲授内容包括植物细胞的形态、结构、组成。重点掌握植物细胞特有的细胞结构特征、植物特有的细胞器。</p> <p>第二周 植物细胞周期与增殖。讲授内容主要包括细胞的分裂和分裂方式。重点掌握植物细胞的分裂方式、过程及其生物学意义。 植物细胞的生长、分化与组织形成,主要内容包括分化、脱分化和组织的概念,组织类型、功能及组织系统,重点掌握植物组织形态、结构和功能之间的关系。</p> <p>第三周 广义植物界的概念、组成和分类,孢子植物中的藻类植物、真菌类植物和苔藓植物的主要特征,重点掌握各大类群代表植物的形态、结构特征、生活史及其在适应陆生环境过程中所表现出的形态和结构特征。</p> <p>第四周 蕨类、种子植物(包括裸子植物和被子植物)的主要特征,重点掌握各类群代表植物的形态结构特征、生活史及演化特征。</p> <p>第五周 种子的休眠与萌发过程及其调控,植物激素(生长素、赤霉素、细胞分裂素、乙烯和脱落酸)的功能及其作用特点;种子植物根系的类型、根的初生生长与初生结构、次生生长与次生结构、以及侧根的发生。重点掌握植物激素的功能、根的结构特征及其发育过程。</p> <p>第六周 种子植物茎的形态与结构模式发育。包括茎尖的顶端分生组织结构、茎的初生生长和次生生长。种子植物叶片的形态与结构,强调双子叶植物和单子叶植物、C3 和 C4 植物叶片结构上的差异。重点掌握茎和叶的结构特征及其发育过程。</p>

## 第七周

植物的营养生长和生殖生长,光周期和低温对植物开花的影响;被子植物花的形态结构与发育(ABC模型);被子植物性别分化。重点掌握开花诱导、花的结构与发育。

## 第八周

被子植物花药和胚珠的结构与发育;传粉、受精、胚以及种子和果实的形态结构与发育。重点掌握双受精的概念、种子的结构及发育。

## 第九周

环境因子对植物生长发育的调节,介绍温度、水分、空气、机械刺激以及矿质元素对生长发育的影响;重点介绍植物的水分代谢,包括水势的概念和植物细胞的水势、蒸腾作用及其调节,植物对水分的吸收和水分在植物体内的运输。

## 第十周

溶质跨膜运动的原理,植物体对矿质元素的吸收与运输和植物体内有机物质的转运。植物的呼吸作用,包括植物呼吸作用类型,呼吸底物的基本氧化过程和产能过程。

## 第十一周

光合作用的概念。主要讲授光合色素的种类、光系统、光合电子传递与光合磷酸化、Calvin循环、C4和景天酸代谢的基本框架。

## 第十二周

生物进化理论的产生和发展,重点介绍人们对生物多样性的认识及进化理论的演变过程、最新进展;植物的变异、进化与适应——遗传变异是进化的基础、植物的变异式样及其影响因素;大进化(宏进化)与小进化(微进化)。

## 第十三周

物种形成是植物多样性的源泉,重点介绍物种概念、物种形成的原因与机制;环境因子对植物生长发育的影响和控制——植物物候、生活型与生态型、传粉、生殖分配与生殖对策。

## 第十四周

植物的种系发生与演化——重点介绍植物界各大类群发生、发展和演化的原因和机制,介绍植物种系发生和进化的基本规律。

## 第十五周

植物多样性与分类——植物多样性的概念、分类学的原理与方法;植物在自然界的分布——植物的分布区,分布区类型、成因以及植物区系。

## 第十六周

植物与人类的生存和发展——重点介绍植物多样性的保护与利用,人类利用和改造植物的历史,包括一些重要经济作物的人工驯化历史等。

## 主要教学参考书

λ 周云龙,《植物生物学》,(第三版)高教出版社,2011。

λ 杨世杰等,《植物生物学》,(第三版)高教出版社,2017。

λ 胡适宜,《被子植物生殖生物学》,高教出版社,2005。

	<p>λ 吴国芳等,《植物学》(下册),高教出版社,1992。</p> <p>λ 李正理、张新英编著,《植物解剖学》高教出版社,1984。</p> <p>λ 潘瑞炽等,《植物生理学》(第七版),高等教育出版社,2012。</p> <p>λ</p> <p>λ 史密斯(Smith A. M.)等编著/瞿礼嘉等译,植物生物学(Plant Biology),科学出版社,2012。</p> <p>λ</p> <p>λ Mauseth J. D., Botany: An Introduction to Plant Biology (5nd ed). Burlington, MA : Jones &amp; Bartlett Learning, 2014</p> <p>λ Buchanan, B. B. et al. Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plant (影印版). 科学出版社,2002</p> <p>λ Stern, K. R. et al., Introductory Plant Biology (11th ed). McGraw-Hill. 2008</p> <p>λ Futuyma, D.J., Evolutionary Biology (3rd ed). Sinauer Associates, Inc. 2012</p> <p>*****</p> <p>注: 1) 具体讲授内容的课时安排有可能根据教学进度作适当调整。</p> <p>2) 课前最好阅读教材的有关章节、查阅有关参考书,并记录不理解的问题,课堂上欢迎大家踊跃提问,同时你也可能被要求回答其他同学提出的问题。</p> <p>3) 考核办法: 无期中考试,但每两周左右有一次不定期的小测验(Pop quiz); 每个课外专题小组期末要递交一份小专题报告并进行汇报。</p> <p>注意! 无故缺考小测验者以 0 分记,不予补考;平时成绩占本课程总成绩的 40%,期末成绩占总成绩的 60%。</p>
教学方式	主要以课堂教学为主,辅以课程小论文以及小专题报告
学生成绩评定办法	考核办法: 无期中考试,但每两周左右有一次不定期的小测验(Pop quiz); 每个课外专题小组期末要递交一份小专题报告并进行汇报。平时成绩占本课程总成绩的 40%,期末成绩占总成绩的 60%。 注意! 无故缺考小测验者以 0 分记,不予补考。
教材	植物生物学(杨继)
参考资料	Botany: An Introduction to Plant Biology,植物生物学(周云龙),植物生物学(杨世杰),Introductory Plant Biology,Evolutionary Biology

课程中文名称	植物生物学实验
课程英文名称	Plant Biology Lab.
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	植物生物学

课程中文简介	植物生物学实验课是配合植物生物学理论课开设的一门实验课程,是生命科学学院本科生必修的主干基础课程。实验课内容包括植物生物学各分支学科,如植物细胞学、植物形态解剖学、植物分类学、植物生理学等的基本实验,目的是加深学生对植物生物学的基本理论和实验基本原理的理解、掌握植物生物学实验的基本技能的同时,激发学生学习植物生物学的兴趣,并进一步培养学生在实践中发现问题、思考问题、解决问题的科学思维能力。
课程英文简介	Plant Biology Laboratory Course provides the opportunity to perform experiments designed to convey the basic principles of plant biology, including cell biology, anatomy, taxonomy and physiology.
教学基本目的	植物生物学实验课是配合植物生物学理论课开设的一门实验课程,是生命科学学院本科生必修的主干基础课程。实验课内容包括植物生物学各分支学科,如植物细胞学、植物形态解剖学、植物分类学、植物生理学、植物生态学等的基本实验,目的是加深学生对植物生物学的基本理论和实验基本原理的理解、掌握植物生物学实验的基本技能的同时,激发学生学习植物生物学的兴趣,并进一步培养学生在实践中发现问题、思考问题、解决问题的科学思维能力。
内容提要及相应学时分配	1 植物细胞的结构与代谢产物 3 学时 2 植物的细胞周期和组织类型 3 学时 3 低等植物 3 学时 4 维管植物植物 3 学时 5 裸子植物 6 种子植物根的形态结构与发育 3 学时 7 种子植物茎的形态结构与发育 3 学时 8 种子植物叶的形态结构与发育 3 学时 9 花的基本结构及花粉粒、胚囊的发育 3 学时 10 胚的发育及种子和果实的形成 3 学时 11 被子植物主要类群的形态特征 3 学时 12 植物组织的水势和渗透势 3 学时 13 叶绿体色素的提取分离与理化性质的测定 3 学时 14 植物激素 ABA 对气孔闭合运动的影响 3 学时 15 植物对环境的适应 3 学时 16 植物群落结构与物种组成 3 学时 17 期末考试 3 学时 总学时 51 学时
教学方式	学生在教师的指导下,完成规定的实验内容和试验报告。部分实验要求学生在教师的指导下,独立完成实验的设计、实施、结果分析和试验报告的撰写等。

学生成绩评定办法	总成绩(100%):实验操作与记录 40%;实验报告 40%;专题实验 20%
教材	《植物生物学实验》(第二版)
参考资料	

课程中文名称	生态学基础与应用
课程英文名称	Basic and Applied Ecology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	《生态学基础与应用》是生态系针对大学新生开设的生态学入门课,也是关于生物与环境问题的普通教养课。生态学探讨生物与环境之间的相互关系。一生物是它生物的环境,所以生态学也探讨生物与生物之间的关系;人类是生物,生态学还探讨人类与环境、人类与其他生物之间的关系。生态学探讨所有这些关系的存在形式、变化规律及其内在机理,也探讨如何利用这些关系里蕴藏的智慧用来造福人类文明。本课程主要由生态系老师授课,部分由其他院系或外校老师授课。
课程英文简介	The basic and applied ecology introduces briefly basic conceptions, main theories and hot topics in Modern Ecology science. This course is designed for first-year undergraduates who are interested a general understanding of ecological sciences for further study in Ecology and relevant sciences. Ecology is a science about how organisms interact with their environments. Broadly, some organisms can be the environments of others. Ecology deals with thus also the interactions between organisms. Human beings are organism too. Ecology thus studies the interactions between human beings and their surroundings. Basic ecology focuses more on understanding the interactions, while applied ecology explores how to use the interactions to various human activities including agriculture, forestry, industry and other social-economic activities.
教学基本目的	本课程是为大学新生开设的生态学入门课。主要目的是让学生对目前的生态学科的基本内容和概要有初步的了解,激发学生进一步学习生态学,从事生态研究的兴趣。同时,本课程也作为一般教养课程,普及生态学的基础知识、基本概念,为学生在其他领域学习和走向社会提高帮助。
内容提要及相关学时分配	《生态学基础与应用》是生态系针对大学新生开设的生态学入门课,也是关于生物与环境问题的普通教养课。生态学探讨生物与环境之间的相互关系。一生物是它生物的环境,所以生态学也探讨生物与生物之间的关系;人类是生

	<p>物,生态学还探讨人类与环境、人类与其他生物之间的关系。生态学探讨所有这些关系的存在形式、变化规律及其内在机理,也探讨如何利用这些关系里蕴藏的智慧用来造福人类文明。本课程主要由生态系老师授课,部分由其他院系或外校老师授课。</p> <p>教学大纲</p> <p>基础篇</p> <p>生态学是什么?(2课时:介绍生态学的定义、基础概念、简单发展过程以及主要学科领域。)</p> <p>生物与生命活动(2课时:什么是生物,生物与非生物的概念;生命的概念,生命活动。)</p> <p>生物的环境(2课时:环境的物理、化学、生物要素;地球环境的基本要素:大气、土壤、水环境。)</p> <p>生物对环境的响应、驯化与适应(4课时:不同生物类群对不同环境的生理响应、化学组成与形态结构的驯化、进化适应。)</p> <p>生物对环境的影响(2课时:生物如何改变环境。)</p> <p>种群与群落(2课时:生物与生物之间的关系,个体之间、种群之间、物种之间的相互关系。)</p> <p>生态系统(2课时:生态系统的概念,食物链与物质循环的基本过程。)</p> <p>应用篇</p> <p>农林渔牧业的生态学问题(2课时:介绍农业、林业、渔牧业的生态学应用。)</p> <p>现代产业与环境污染(2课时:现代工业其他产业对环境的影响及治理概要。)</p> <p>生物多样性与保护生态学(2课时:生物多样性的基本概念与如何保护。)</p> <p>侵略性外来种与转基因(2课时:外来种的基本知识、转基因对生态系统对影响。)</p> <p>生态服务功能与生态系统管理(2课时:简要介绍生态系统的服务功能及其如何评估如何管理。)</p> <p>全球变化与生态安全(2课时:全球变化生态学的扼要介绍与生态安全的基础知识)</p> <p>生态文明与可持续发展(2课时:简要介绍生态文明与可持续发展的基本概念和研究现状。)</p> <p>政治经济社会发展的生态学问题(2课时:国际国内的政治、经济与社会发展中涉及的生态学问题概说。)</p> <p>期末考试(2课时)</p>
教学方式	以课堂讲授为主,根据内容可以有适当的课堂讨论。
学生成绩评定办法	期末考试:基本概念与小论文
教材	暂无
参考资料	基础生态学

# 城市与环境学院

课程中文名称	环境化学
课程英文名称	Environmental Chemistry
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	普通化学,环境科学导论(非必需)
课程中文简介	研究潜在有害化学物质在环境介质中的存在、行为、效应,以及如何减少或消除其所产生的环境危害。揭示污染物在土壤、水等主要环境介质中的重要物理-化学过程及其分子学机制,包括相转移、迁移、化学降解及转化等方面。
课程英文简介	This course is targeted for understanding the fundamental principles and molecular mechanisms that govern the fate, transport, reactivity, accumulation, sources, and biological effects of contaminants in the environment. Common and emerging techniques to remediate or control environmental pollution based on physical-chemical processes will also be covered by the course.
教学基本目的	掌握潜在有毒有害物质在环境介质中的迁移、转化、积累、归趋规律,解析污染物的来源及其生物效应的关键影响因子,揭示水体痕量污染削减技术的基础物理-化学原理,为从事环境保护和环境科学研究工作奠定理论基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论(2学时)</p> <p>第1节 环境化学学科简介</p> <p>第2节 课程内容简介</p> <p>第二章 污染物结构及性质(3学时)</p> <p>第1节 主要重金属、类金属污染物及性质</p> <p>第2节 有机化合物的构成</p> <p>第3节 主要有机污染物类型及性质</p> <p>第4节 路易斯酸碱理论</p> <p>第三章 水及无机盐水溶液(6学时)</p> <p>第1节 水分子结构</p> <p>第2节 无机盐溶解、离子强度、活度积</p> <p>第3节 软硬金属离子、金属离子水解</p> <p>第4节 渗透及反渗透</p> <p>第四章 有机物水溶液(6学时)</p> <p>第1节 有机物溶解度及活度</p> <p>第2节 有机物溶解过程中的盐效应</p>

- 第3节 有机物疏水性及其量化方法
- 第4节 有机酸/碱解离及解离常数
- 第5节 表面活性剂溶液、有机物-水共溶液
- 第五章 有机物水气交换(2学时)
- 第1节 水气交换热力学模型
- 第2节 亨利定律
- 第六章 天然有机质、黑碳(5学时)
- 第1节 天然有机质的生成
- 第2节 天然有机质结构特征与表征
- 第3节 天然有机质稳定性与光化学转化
- 第4节 黑碳结构特性及其环境与地球化学意义
- 第七章 粘土矿物、天然有机质-矿物相互作用(4学时)
- 第1节 粘土矿物结构及特性
- 第2节 天然有机质-矿物相互作用机制
- 第八章 碳纳米材料及其胶体稳定性(4学时)
- 第1节 碳纳米材料结构特性
- 第2节 DLVO 理论、碳纳米材料水悬浮特性
- 第九章 重金属吸附(6学时)
- 第1节 静电作用与双电层模型
- 第2节 内圈络合机制
- 第3节 重金属吸附材料
- 第十章 有机污染物吸附(10学时)
- 第1节 有机污染物吸附热力学平衡及模型
- 第2节 矿物对有机污染物的吸附
- 第3节 天然有机质对有机污染物的吸附
- 第4节 有机污染物吸附过程中的“特殊作用”原理
- 第十一章 重金属离子的化学转化(8学时)
- 第1节 氧化还原电位
- 第2节 重金属形态与生物有效性
- 第3节 自然环境汞、砷的氧化还原
- 第4节 工程体系 Cr(VI) 的还原
- 第十二章 有机污染物的化学转化(8学时)
- 第1节 有机污染物的水解反应
- 第2节 有机污染物的氧化还原反应
- 第3节 有机污染物的光化学转化
- 第4节 有机污染物反应的催化与介导效应
- 第5节 高效吸附-氧化还原耦合体系的构建
- 第十三章 污染物吸附、迁移、转化模型(4学时)
- 第1节 吸附动力学、热力学模型

	第2节 化学转化反应的动力学、热力学模型 第3节 扩散-平流-吸附/反应模型
教学方式	以课堂讲授(PPT)为主,结合学生参与的启发式和互动式教学。视课堂教学和学生学习的具体情况确定课后作业和练习。
学生成绩评定办法	书面作业 30%,期中考试 30%,期末考试 40%。
教材	<i>Aquatic Chemistry</i> ,作者:W. Stumm & J. J. Morgan。
参考资料	<i>Environmental Organic Chemistry</i> ,作者:Schwarzenbach 等。

课程中文名称	环境科学概论
课程英文名称	Introduction to Environmental Sciences
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程包括五个部分,第一部分介绍环境科学的基本概念、基本研究方法和相关学科的情况;第二部分从自然和社会人文两个角度介绍地球环境系统的主要特征;第三部分是环境污染问题,主要介绍各类环境介质(气、水、土壤)的环境污染;第四部分是生态问题;第五部分是全球环境问题;第六部分介绍环境灾害及其风险。学生通过该课程的学习,可以比较初步和全面的了解环境科学的基本特征,为未来从事相关的科研、教学和实践活动提供帮助,也可为进一步学习环境科学领域的其他后续课程打好基础。
课程英文简介	This course introduces the basic concepts and methodology of environmental sciences, as well as the main characters of earth environmental system, pollution in different environmental medias ( air, water, soil, etc. ), ecological problems, global environmental problems, and environmental disasters. The course could help the students to learn the basic features of environmental sciences, and provide assistance for them to carry out scientific research, teaching and other works in the future. It could also provide a basis for further studies on other follow-up courses in environmental science fields.
教学基本目的	本课程可为环境科学专业学生进一步学习后续课程、培养对环境科学的兴趣奠定良好基础,也可为其他专业学生了解环境科学的基本特点和研究方法提供帮助,并开拓视野。
内容提要及相关学时分配	该课程包括绪论及五个部分,绪论主要介绍环境科学的基本概念、基本方法和相关学科的内容。第一部分为地球环境系统,主要介绍自然系统的地球圈层、

	<p>陆地、海洋、大气、生物等,以及社会人文系统的土地利用、能源资源、人口等。第二部分为环境污染,介绍各环境介质(水、气、土等)的污染问题。第三部分为生态问题,介绍生态系统、生物多样性、城市与农村生态环境等内容。第四部分为全球环境问题,包括温室气体与全球变暖、臭氧层破坏、汞污染、海洋酸化等。第五部分为环境灾害及其风险。</p> <p>教学时间为十六周,各部分学时分配如下:          课程介绍和绪论,二周          第一部分,二周          第二部分,七周          第三部分,三周          第四部分,一周          第五部分,一周</p>
教学方式	课堂讲授占 70%,讨论、文献阅读、报告等占 30%。
学生成绩评定办法	期中成绩占 30%,形式为报告;期末成绩占 70%,形式为闭卷考试。
教材	自编教材
参考资料	<p><i>Principles of Environmental Engineering and Science</i>, Mackenzie L. Davis and Susan J. Masten          《现代环境科学导论》,盛连喜  <i>Introduction to Environmental Engineering and Science</i>, Gibert M. Masters and Wendell P. Ela          《环境学导论》,刘克锋,张颖          《环境科学概论》,方淑荣          《环境科学导论》,窦贻俭,朱继业          《环境与可持续发展导论》,马光</p>

课程中文名称	大气环境导论
课程英文名称	Introduction to Atmospheric Environment
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学
课程中文简介	<p>本课程着重介绍大气环境科学的基本概念、体系组成及其相互关系,主要包括大气污染过程、气候变化、生态健康效应和环境政策等方面,内容涉及城市灰霾天气、南极臭氧洞、光化学烟雾、酸雨、流行病学调查、以及解决大气污染问题的政策手段等。</p>

	<p>本课程定位为本科生了解大气环境科学研究的入门级课程。学生应具有基本的高等数学的学习背景,并希望初步了解和掌握大气环境领域相关的一系列基本研究技术手段和科学知识。课程将重点培养学生对大气环境科学的研究兴趣以及运用数学和物理方法综合分析解决实际问题的能力。</p>
课程英文简介	<p>This course covers the basic concepts and different components of atmospheric environment at an entry level. Topic includes air pollution, climate change, health &amp; ecosystem impacts, and environmental policymaking. Specifically, the course will focus on the basic mechanisms of urban haze, Antarctic ozone hole, acid rain, climate change, epidemiological studies, and environmental policies on air pollution control.</p> <p>This entry-level course is a good match for undergraduate students who are already familiar with advanced mathematics, and would like to gain basic technical skills and scientific knowledge on the field of atmospheric environment. We will work toward cultivating interest on atmospheric and environmental sciences and the ability to apply scientific tools and methods to analyze and solve practical environmental problems.</p>
教学基本目的	<p>本课程定位为环境科学专业的专业选修课,目的是介绍大气环境科学各领域的的基本知识及其相互之间的联系。包括介绍大气污染物的基本排放、扩散、演变和去除规律;介绍大气光化学反应,以此分析光化学烟雾臭氧的形成机制;介绍气溶胶的产生机制、演变规律以及光学效应,并分析我国大范围灰霾天气的成因;介绍地球系统的基本构成以及影响气候稳定的各种因素,并分析人为污染过程导致气候改变的主要途径;介绍大气污染物对生态系统和人体健康的危害,简介污染物流行病学调查原理和应用;通过介绍环境经济学的基本规律,分析大气环境政策制定的基本原理。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>绪论:大气环境科学简介(2学时)</p> <p>1. 大气环境科学的主要内容,2. 大气环境科学的体系组成,3. 各分支科学间的相互联系,4. 大气环境科学的重要性。</p> <p>第一章 大气污染物的来源(2学时)</p> <p>1. 大气主要污染物的种类,2. 大气污染物的主要来源,3. 人为源的种类及其排放特征,4.大气污染物排放的估算方法,5. 排放清单制定的基本过程。</p> <p>第二章 大气扩散传输与沉降(4学时)</p> <p>1. 大气传输的主要过程,2. 大气传输的基本驱动因素,3. 对流、平流、扩散等基本概念,4. 大气扩散模型简介,5. 高斯稳态模型,6. 欧拉模型,7. 拉格朗日模型,8. 污染物沉降的基本过程(包括干沉降、云中去除及云下冲刷等基本概念),9. 三维模型的污染物浓度计算方法。</p> <p>第三章 大气化学原理(2学时)</p> <p>1. 大气光化学的基本过程,2. 大气化学反应的基本算法(包括光化学分解反应、二元反应和三元反应等),3. 化学反应器模型,4. 二氧化硫和一氧化碳氧</p>

化过程的计算。

#### 第四章 南极臭氧洞的形成机制和演变规律(2学时)

1. 平流层臭氧层的来源,2. 臭氧层变化的季节特征,3. 极地臭氧层的季节波动规律,4. 臭氧层对生态健康的作用,5. 南极臭氧层的历史变化特征,及其区域气候效应,6. 南极臭氧洞破坏的化学机理。

#### 第五章 区域光化学烟雾的发生规律(2学时)

1. 区域光化学烟雾的发生机制,2. 区域臭氧形成的简化光化学机理,3. 区域臭氧形成的主要前体物,4. 臭氧生成的等浓度图,5. 控制区域臭氧浓度的基本方法。

#### 第六章 气溶胶的基本特征和演变规律(2学时)

1. 大气气溶胶的基本组成,2. 大气气溶胶的主要来源,3. 大气气溶胶的基本模态,4. 大气气溶胶的基本微物理过程(包括成核、凝结、碰并等)。

#### 第七章 酸雨(2学时)

1. 酸雨问题的由来,2. 致酸物质的种类,3. 云滴形成的过程,4. 二氧化硫和氮氧化物的致酸机制,5. 云水 pH 的计算方法。

#### 第八章 气溶胶的光学效应(2学时)

1. 气溶胶的主要光学效应(包括散射和吸收等过程),2. 气溶胶的折射率,3. 气溶胶光化学厚度,4. 米氏方法简介,5. 全球气溶胶光学厚度的分布特征。

#### 第九章 灰霾天气成因(2学时)

1. 二次气溶胶的形成机制,2. 城市灰霾天气的主要气象和污染物特征,3. 大气气溶胶在城市灰霾天气中的主要作用,4. 大气能见度的计算方法。

#### 第十章 气候变化驱动因素(2学时)

1. 地球系统组成(包括大气、陆地、冰层、海洋和生态等部分),2. 地球系统中各个部分对气候影响的基本途径和原理,3. 影响气候变化的主要驱动因素,4. 气候变化的历史规律。

#### 第十一章 温室气体影响气候的机制(2学时)

1. 长寿命温室气体的种类,2. 温室气体的光学效应,3. 介绍辐射强迫的定义和基本计算方法,4. 辐射强迫与地表温度的关系,5. 温室气体在全球气候变化中的基本作用。

#### 第十二章 大气污染物与气候的相互作用(2学时)

1. 短寿命污染物(如臭氧和气溶胶)影响气候的基本原理,2. 气溶胶对气候的直接和间接影响,3. 气候变化的基本规律,4. 变化对污染物扩散演变的影响。

#### 第十三章 大气污染物对生态的影响(2学时)

1. 酸雨对生态植被的影响,2. 臭氧对生态植被的影响,3. 颗粒物对生态的影响,4. 沙尘、含氮化合物对海洋和陆地生物的影响,5. 臭氧影响农业生产的估算方法。

#### 第十四章 大气污染物对人体健康的危害(2学时)

1. 大气污染物影响人体健康的途径,2. 大气污染物暴露的致病种类,3. 流行病学调查的基本原理,4. 死亡模型的概念及其统计学含义,5. 污染物暴露影

	<p>响人体健康的基本估算方法。</p> <p>第十五章 环境经济学基础(2学时)</p> <p>1. 环境经济学的基本原理,2. 边际成本和边际效益分析,3. 大气污染物减排的成本分析,4. 大气污染物减排的收益分析。</p> <p>第十六章 大气环境政策制定(2学时)</p> <p>1. 大气环境政策分析的基本原理和方法,2. 博弈理论与理性选择理论,3. 成本收益与成本效益分析,4. 主要国际大气环境条约简介(包括京都议定书、蒙特利尔议定书和污染物跨境传输条约)。</p>
教学方式	本课程主要以课堂讲授为主(约占80%左右),对一些典型的大气环境问题,如灰霾天气成因、酸雨和气候变化等,要求学生查阅文献并展开课堂讨论(约占20%左右),培养学生独立思考问题的能力。
学生成绩评定办法	课堂考勤:占总成绩10%;作业成绩:占总成绩40%;期末考试(闭卷):占总成绩50%。包括60%左右计算题和40%左右的分析论述题。
教材	<i>Introduction to Atmospheric Chemistry</i> ,作者:Daniel J. Jacob。
参考资料	《大气化学与物理(第二版)》,作者:John Seinfeld; 《大气环境学(第一版)》,作者:黄美元等。

课程中文名称	水环境化学
课程英文名称	Aquatic Environmental Chemistry
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	普通化学,有机化学
课程中文简介	<p>水环境化学是环境化学的重要分支学科,主要研究天然水中各种元素、化合物(天然和人工合成)的形成、分布和循环过程,以及与其他环境介质的联系,鲜明地体现出地学和化学交叉的特色。地球水环境主要包括陆地水体和海洋水体,两者既存在密切联系,也存在显著差别。自全球工业化以来,人类活动对水环境的影响已远远超出大多数自然过程,各类污染物大量排放,水体是自然界中极其重要的接纳受体,对于污染物在不同空间尺度和时间范围内的迁移、转化、归趋以及密切相关的生物、生态效应(如致畸、致癌、致突变的三致效应和水生态毒理学变化等)具有举足轻重的作用。</p> <p>课程的主体内容包括:陆地水体(淡水)和海洋水体(咸水)。涉及天然水化学成分的形成、分布及其与环境条件的联系,从而全面了解天然水环境的整体化学状况;在此基础上,探讨各类主要污染物(如重金属、持久性有机污染物、内分泌干扰物等)在水环境中的迁移、转化规律,以及相应的生物、生态效</p>

	<p>应,并概括介绍当前国际水环境化学研究的最新方法和技术。课程内容的安排从简单到复杂,图文并茂,删繁就简。通过文献、资料的动态引入和介绍,将特别关注当今国际水环境化学研究的前沿,关注研究的热点、难点。虽然对学生先修课程有一定要求,但作为专业选修课程,将在授课过程中力图以简明扼要的方式将较为复杂的作用原理和基本反应阐述清楚,尽量避免繁琐的公式推导和计算。</p> <p>通过课程学习,使学生能够初步了解和掌握水环境化学的基本原理、重要的反应过程和先进的研究方法和手段。为今后从事水环境乃至多介质环境中污染物的生物地球化学行为研究奠定良好的理论和实践基础。</p>
课程英文简介	<p>Aquatic Environmental Chemistry is an important branch of Environmental Chemistry, and it mainly focuses on formation, distribution and cycling procedures of various elements, compounds (natural and anthropogenic), as well as the relationships with other environmental media, clearly reflecting multi-discipline of geo-science and chemistry. The earth aquatic environment mainly includes territorial water body and seawater body, characterized by close association and significant difference. Since global industrialization, the influences from human activities have been far stronger than those from most natural procedures, and aquatic environment has been an extremely important receiver for large amounts of various pollutants emitted. It plays a critical role in controlling transport, transform, fate, as well as related biological and ecological effects (such as deformation, carcinogenicity and mutagenicity) at different spatial and temporal scales.</p> <p>The major issues of the course include terrestrial water and seawater, and involve formation, distribution and association of chemical components in natural waters, and then make an understanding on whole situation of natural aquatic environment. In addition, the course would introduce the transport and transform of various pollutants in aquatic environment, and biological and ecological effects. The latest methodology and technology all over world be summarized also. Special attention will be focused on the current developments and frontiers in aquatic environmental chemistry from an international view. Although there is a prerequisite for basic chemistry, the teaching will be presented in a clear and short way, avoiding the complicated calculation and derivation.</p> <p>Based on studying, students can preliminarily understand the primary principles of aquatic chemistry, important reaction procedures and advanced methods and techniques. The course will facilitate constructing a good basis for further studying on biogeochemical behaviors of various pollutants in aquatic and multimedia environments.</p>

教学基本目的	系统地阐述适用于海洋、河口、河流、湖泊、地下水和土壤水等体系中化学成分的形成、分布、与主要环境条件的联系、各类污染物不同化学行为(如迁移、转化等机制)的理论基础等,并简要说明其与水处理有关的各种过程。通过课程学习,使学生能够初步了解和掌握水环境化学的基本原理、重要的反应过程和影响因素,以及国际上先进的研究方法和技术手段。为今后从事水环境乃至多介质环境中污染物的生物地球化学行为、归趋及其生态毒理学效应等研究奠定良好的理论和实践基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论(2学时)</p> <p>1. 水分子组成、结构和特性,2. 天然水溶液的基本理化性质</p> <p>第二章 自然界水圈结构、溶质的形成及影响因素(3学时)</p> <p>1. 水圈结构,2. 海洋水溶质形成及机理</p> <p>3. 陆地水溶质形成及影响因素</p> <p>第三章 天然水主要离子化学(4学时)</p> <p>1. 主要阴阳离子,2. 依据离子总量和成分的分类</p> <p>3. 天然水化学类型及其地理分布,4. pH值与酸碱度</p> <p>第四章 主要陆地水与大气降水化学(3学时)</p> <p>1. 河水化学,2. 湖水化学,3. 潜层地下水化学,4. 大气降水化学</p> <p>第五章 海洋水化学(3学时)</p> <p>1. 氯度、盐度、密度,2. 溶解二氧化碳(碳酸),3. 化学物质分布模型</p> <p>第六章 水环境中重金属的迁移与转化(一)(6学时)</p> <p>1. 重金属化合物的沉淀与溶解作用,2. 重金属离子的水解作用</p> <p>3. 重金属的配位络合/螯合作用(无机与有机络合)</p> <p>第七章 水环境中重金属的迁移与转化(二)(6学时)</p> <p>1. 胶体、颗粒物对重金属离子的吸附作用,2. 重金属离子的氧化还原作用</p> <p>3. 某些重金属的生物甲基化作用</p> <p>第八章 重金属水环境化学几个重要问题(6学时)</p> <p>1. 重金属总量与形态分布,2. 溶解态金属分布规律和意义</p> <p>3. 颗粒态金属分布规律和意义,4. 水体沉积物重金属化学</p> <p>5. 水体沉积物重金属再释放与“二次”污染</p> <p>第九章 水环境中好氧有机物的降解作用(7学时)</p> <p>1. 微生物在有机物的生物化学氧化中的作用</p> <p>2. 有机物生物化学分解的基本反应</p> <p>3. 物生物化学降解的途径,4. 代表性好氧有机物的生化降解过程</p> <p>第十章 水环境中持久性有机污染物的迁移与转化(7学时)</p> <p>1. 迁移的一般模式,2. 水-气两相间的迁移,3. 固-液两相间的迁移</p> <p>4. 水-生物相间的迁移,5. 天然水中有机碳/有机物</p> <p>6. 水环境中持久性有机物的转化</p>

	第十一章 水环境化学研究的若干方法(4学时) 1. 野外现场采样,2. 实验模拟,3. 数值模拟 4. 水质模型,5. 遥感与GIS技术,6. 新方法与新技术
教学方式	以课堂讲授(PPT)为主,结合学生参与的启发式和互动式教学。视课堂教学和学生学习的具体情况确定课后作业和练习。
学生成绩评定办法	期末考试,百分制。如果设置课后作业或练习,其比重为20%,期末考试比重为80%;如果未设置课后作业或练习,则期末考试比重为100%。
教材	《水环境化学》,作者:陈静生等; <i>Aquatic Chemistry</i> ,作者:W. Stumm, J. J. Morgan。
参考资料	<i>Principles of Aquatic Chemistry</i> ,作者:F. M. M. Morel。

课程中文名称	环境工程学
课程英文名称	Environmental Engineering Science
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	基础化学,生物学,数学
课程中文简介	环境工程通过健全的工程理论与实践来解决环境问题,包括水、土壤和空气污染的控制、饮用水安全、废水和固体废物的处置与循环使用等。课程内容包括水处理、废水处理、大气污染控制、和固体废物处置4个模块。主要面向非环境工程专业的本科生开设,着重介绍防治环境污染、改善环境质量的主要工程技术方法的相关科学原理。通过本课程的学习,认识和了解主要污染控制方法的基本原理,培养对实际环境污染问题的分析和解决能力。
课程英文简介	This is an introductory course on the fundamental principles of environmental engineering practices designed for students of non-environmental-engineering majors. Topics on water quality, water and wastewater treatment, air pollution control, and disposal of solid waste and hazardous waste are discussed. The students will learn the key physical, chemical, and biological concepts for understanding and solving important environmental problems, especially as applied to water quality, drinking water supply and wastewater treatment. The students are also expected to develop the skills to apply basic knowledge to come up with conceptual solutions for complex environmental problems, and to gain a better understanding on the role of environmental engineering profession in improvement of public health and environmental quality.

教学基本目的	通过学习使学生全面认识和了解水处理、废水处理、大气污染控制、和固体废物处置的基本方法和科学原理,在掌握基础知识的基础上,能够对实际环境污染问题进行分析并提出初步的解决方案。
内容提要及相应学时分配	第一章 给水处理概论(2学时,课堂教学) 第二章 混凝(2学时,课堂教学) 第三章 沉淀与过滤(2学时,课堂教学) 混凝、高级氧化、吸附实验/演示(2学时,实验/演示) 第四章 消毒(2学时,课堂教学) 第五章 离子交换(2学时,课堂教学) 第六章 膜处理技术(2学时,课堂教学) 第七章 其他物化处理技术(2学时,课堂教学) 第八章 污水处理概论(2学时,课堂教学) 第九章 污水的好氧生物处理(2学时,课堂教学) 第十章 污水的厌氧生物处理(2学时,课堂教学) 第十一章 污水天然生物处理工艺(2,课堂教学) 第十二章 大气颗粒物污染控制(2学时,课堂教学) 第十三章 气态污染物控制(2学时,课堂教学) 第十四章 固体废弃物处理与处置 第十五章 危险废弃物处理与处置(2学时,课堂教学)
教学方式	课堂教学为主,尽量在教学中将环境科学与工程的实践相结合;学生动手实验/演示实验2学时,增强对一些重要过程的感性认识;学生在阅读文献的基础上,分组完成专题1个并提交小组报告。
学生成绩评定办法	出勤率(10%):缺3次(0%),缺5次(取消考试资格); 作业4~5次(20%);专题报告(20%);闭卷考试(50%)。
教材	《给水工程》,作者:严煦世,范瑾初; 《现代废水处理新技术》,作者:钱易,米祥友; 《大气污染控制工程》,作者:郝吉明等; 《固体废物处理与处置》,作者:宁平。
参考资料	暂无

课程中文名称	环境土壤学
课程英文名称	Environmental Soil Science
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无

课程中文简介	<p>环境土壤学是一门新兴的交叉学科,也是环境科学的重要组成部分。环境土壤学以处在陆地生态系统枢纽环节与中心地带的土壤环境要素为研究对象,探究土壤环境质量变化规律、影响因素以及土壤污染及防控对策。课程内容涵盖如下方面:(1)绪论部分简要介绍环境土壤学的研究内容和范畴;(2)土壤的形成过程和分类方法;(3)环境中的重要组分矿物质及其属性;(4)土壤的机械组成及结构特性;(5)土壤有机质的来源和转化过程;(6)土壤动物和微生物以及生态功能;(7)土壤环境质量及基准的制定;(8)土壤污染物来源、种类和污染特征;(9)土壤重金属污染及环境影响;(10)土壤有机污染及危害;(11)土壤中重金属的形态及迁移转化特征;(12)土壤中有机污染物的环境行为、效应和环境过程;(13)土壤的酸碱性;(14)土壤胶体的种类和属性;(15)土壤退化机制及其防治;(16)土壤污染的监测过程。通过对上述内容的了解和认识,为将来进一步开展相关研究打下良好基础。</p>
课程英文简介	<p>Environmental soil science is an interdisciplinary discipline, which is a critical branch of environmental science. The environmental soil science mainly works with the terrestrial ecosystem, concentrating on soil environmental quality changes and the underlying mechanisms, influence of natural and human factors on soil environmental quality, sources of various contaminants, soil pollution and degradation as well as the soil quality control.</p> <p>This course covers the specific points as follows:</p> <p>1. A brief introduction of environmental soil science. 2. Soil formation and classification. 3. Minerals in soil and their properties. 4. Soil texture and structure. 5. Soil organic matter. 6. Soil organisms and ecological functions. 7. Environmental quality of soil. 8. Soil pollution. 9. Heavy metal pollution of soil and harmful effect. 10. Organic compound pollution and harmful effect. 11. Speciation of heavy metals in soil and their transport. 12. Environmental behaviors, effects and processes of organic contaminants in soil. 13. Acidity and alkalinity of soil. 14. Colloids in soil. 15. Soil degradation and control. 16. Soil pollution monitoring.</p> <p>Hopefully, this course may help students better understand the key points involved in environmental soils science, making solid foundation for related studies in the future work.</p>
教学基本目的	<p>通过对本课程的学习,希望同学们对土壤的结构组成及环境功能和特性、土壤污染以及污染物在环境体系中发生的各种迁移转化过程的基本规律、污染物在环境中的环境行为和效应、污染物环境检测的基本方法等土壤环境学所涉及的主要内容有个系统的了解和认识。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>土壤同绿色植物和人类生活有着密不可分的关系。因此,从广义上说,环境土壤学研究的对象是污染物与土壤和生物之间相互作用的复杂系统。土壤环境系统由土壤的无机矿物组分、有机组分、土壤动物和微生物,以及广泛存在的污染物等多个要素组成。土壤环境系统是生物圈的基本结构单元,是联系自</p>

然与人类活动的纽带,也是沟通环境与动植物间相互作用的桥梁。如果土壤受到污染,尤其是污染负荷超过其容量,生物的生产力就会下降,甚至全部丧失。而且土壤中的污染物还会扩散到大气和水体中,进入植物体,通过食物链危害人群的生命和健康。

对环境土壤学课程的学习有助于了解土壤的形成及其分类、土壤环境系统的物质组成和结构,如土壤主要由多种原生和次生矿物,以及组成和结构复杂的有机质等组成。土壤有机质的来源和在环境中的转化过程、土壤交换性阳离子的数量和组成等都对土壤质地、土壤结构直至土壤水分状况和生物活性产生影响。土壤质地、土壤结构和土壤水分状况对土壤胶体数量和性质、电荷特性、氧化还原程度、土壤溶液的组成、重金属在环境中的存在形态和迁移转化,以及有机污染物的环境行为和过程等有明显影响。土壤生物,尤其是土壤微生物则影响到土壤有机质的积累、分解和更新以及腐殖质的形成,参与重金属的迁移转化以及有机污染物的降解和去除等过程。进入土壤中的污染物的环境行为和过程也受土壤化学性质的制约。认识土壤中常见污染物的种类和来源以及危害,污染物在环境中发生的各种过程,重金属的形态及迁移转化过程、有机污染物的环境行为和归趋,土壤的退化及防治,对于深入理解土壤污染以及明晰污染物在环境中的行为和过程,这对于土壤质量控制与污染修复与治理具有重要的理论和实践意义。

环境土壤学是环境土壤学与环境科学等多学科交叉的学科。其研究内容以土壤学、土壤化学、土壤物理学和环境科学等相关学科的理论为基础,阐明土壤环境的组成和性质、基本特点、环境功能、环境意义以及其中的各种物理、化学和生物过程,研究土壤环境质量及其演变规律、土壤污染物的迁移转化与生物健康和人类健康的关系,探索土壤环境保护与修复的科学原理与技术途径。基于环境土壤学的学科特点,本课程拟包括的内容如下:该课程为两个学分,共 36 学时。

### 一、绪论

土壤圈,土壤在地球表层生态系统中的地位与作用,土壤学研究相关学科,土壤的物质组成,土壤的形态特征,土壤的分类及空间分布规律,土壤资源及保护

### 二、土壤的形成和分类

土壤形成的基本规律,土壤的形成与环境因素的关系,土壤形成的主要过程,土壤的分类,我国的主要土壤类型

### 三、土壤的无机矿物组成及属性

土壤矿物质的种类和化学组成,常见的原生和次生矿物介绍,矿物的结构

### 四、土壤质地与结构

土壤颗粒组成,土壤的机械组成及质地,土壤的孔隙度,土壤的结构和功能

### 五、土壤有机质

土壤有机质的来源及组成,土壤有机质在环境中的转化,土壤腐殖质的形成及特性,土壤有机质的调控

	<p>六、土壤生物及生态功能 土壤动物,土壤微生物,土壤微生物的作用,植物根系及生态功能,土壤中常见酶的环境功能</p> <p>七、土壤的环境质量 土壤环境质量的含义,土壤质量的指标,土壤环境背景值,土壤环境容量,土壤环境质量标准与基准</p> <p>八、土壤环境污染 土壤污染的定义,土壤污染物的来源和污染类型,土壤污染的特点,我国土壤污染现状和严峻性</p> <p>九、重金属污染及危害 认识有毒重金属,重金属污染的途径,重金属对植物的危害,重金属对土壤微生物的影响,重金属对人类健康的影响,重金属污染与地方病</p> <p>十、土壤有机污染及危害 常见的土壤有机污染物,农药污染,农药对植物的危害,农药对土壤动物的影响,农药对土壤微生物的影响,农药对人体健康的影响,化肥污染,抗生素</p> <p>十一、重金属在土壤中的形态与迁移转化特征 土壤中重金属的形态,土壤中重金属的物理迁移,土壤中重金属的物理化学迁移和化学迁移,土壤中重金属的形态转化</p> <p>十二、有机污染物在土壤中的环境行为、效应和过程 与有机污染物相互作用的土壤物质类型,与土壤有机质的界面作用过程,有机污染物的挥发过程,有机污染物的降解和消除</p> <p>十三、土壤的酸碱性 土壤酸、碱性的形成,土壤酸度,土壤酸度的类型,土壤碱度,土壤碱度的成因,土壤酸度的指标,影响土壤 pH 值的因素</p> <p>十四、土壤胶体 土壤胶体的种类,土壤胶体的性质,土壤胶体的分散性和凝聚性,土壤的离子交换,影响离子交换作用的因素</p> <p>十五、土壤退化与防治 土壤酸化,土壤盐渍化,土壤沙化,土壤退化的防治和改良</p> <p>十六、土壤污染监测 土壤污染监测方案的制定,土壤样品的采集与处理,土壤样品的前处理,土壤污染物的测定</p>
教学方式	拟采用课堂讲授(70%),文献阅读(15%)和报告(15%)相结合的方式。
学生成绩评定办法	平时成绩 20%,期中考试 20%,期末考试 60%。
教材	《环境土壤学》,作者:张乃明;《环境土壤学》,作者:陈怀满等; 《环境土壤学》,作者:贾建丽,于妍,王晨。

参考资料	<i>Environmental Soil Chemistry</i> , 作者: Donald L. Sparks; 《土壤化学》, 作者: 李学垣; 《环境土壤学》, 作者: 吴启堂; 《环境土壤学》, 作者: 胡宏祥, 邹长明。
------	---

课程中文名称	环境监测与实验
课程英文名称	Environmental monitoring
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	环境监测技术是环境研究中的基础技术手段, 主要是通过利用样品提取、净化和仪器分析等分析技术, 从复杂样品介质中高效灵敏地分离出目标污染物, 并进行准确定性定量的过程, 为环境污染物的污染特征、迁移转化行为和生态健康风险研究提供分析支撑。本课程主要介绍水、大气、土壤、固体废弃物等环境介质中主要污染物的监测技术, 主要内容包括多类样品中不同污染物的提取、前处理和净化、分析和生物监测等环境分析技术。
课程英文简介	Environmental monitoring is the basic technology in environmental studies. It included technology of sample extraction, cleanup and instrument analysis, which will help effectively separate target pollutants from environmental matrix and accurately quantify the concentrations of pollutants. The obtained results can be used to study the occurrences, fates and ecological risks of the contaminants in environment. This class manly introduces the monitoring technology for various pollutants in water, atmosphere, soil, and solid waste etc., including different technologies for sample extraction, preparation, analysis and bio-analysis.
教学基本目的	从水、大气、固体废弃物、土壤、生物监测和等监测技术入手, 培养学生基本的环境监测技能, 同时介绍环境中痕量有机污染物的分析方法, 让学生了解色谱质谱技术在环境分析中的应用, 掌握最新的监测技术基本原理和发展动向。
内容提要及相应学时分配	第一部分 环境常规监测 一、绪论 二、水和废水监测 1. 水样的采集和预处理方法, 2. 水中污染物分析技术方法的原理(无机、有机), 主要熟悉方法的原理 三、空气和废气监测 1. 大气污染物的采集方法、样品处理方法, 2. 大气污染物浓度的表示方法和计算, 3. 典型污染物的分析方法的原理(如化学发光法、紫外荧光法、光化学氧化剂的测定、高效液相色谱的方法), 4. 空气污染指数的概念

	<p>四、固体废物监测</p> <p>1. 固废的采样方法和样品的制备,2. 垃圾渗沥水的来源和组成,3. 毒性实验的类型,它们之间的相互关系</p> <p>五、土壤监测</p> <p>1. 土壤污染物的种类及来源,2. 土壤样品的布点、采集和预处理的方法,3. 土壤中污染物的测定方法(重金属、有机物)</p> <p>六、环境污染生物监测</p> <p>1. 生物监测的技术(主要掌握水污染的主要生物监测技术,毒性试验),2. 生物污染的特点,污染物在生物体内的分布特征,3. 生物样品的制备及预处理方法,生物样品中污染物的监测方案的制定</p> <p>第二部分 痕量有机污染物分析</p> <p>七、环境中痕量有机污染物的类型和特征</p> <p>1. 有机污染物的类型,2. 有机污染物的特点和危害,3. 有机污染物常用分析手段</p> <p>八、色谱技术在环境分析中的应用</p> <p>1. 常用色谱方法,2. 定量和定性方法的选择,3. 不同性质化合物分析方法的选择</p> <p>九、质谱在环境分析中应用</p> <p>1. 质谱原理</p> <p>2. 色谱-质谱联用技术</p> <p>十、环境痕量分析样品的前处理方法</p> <p>1. 提取方法,2. 净化方法,3. 不同化合物样品处理的选择,</p> <p>4. 不同介质环境样品处理方法的选择(包括土壤、大气、颗粒物、生物样品等基质),5. 环境中有机污染物分析实例</p> <p>十一、环境痕量分析质量控制</p> <p>1. 质量保证的意义和内容,2. 监测实验室的基本要求</p> <p>监测实验</p> <p>实验一 生物化学需氧量(BOD)的测定</p> <p>实验二 大气中氮氧化物的测定</p> <p>实验三 植物物体中磷含量的测定</p> <p>实验四 水中抗药菌群的测定</p> <p>实验五 GC-MS 测定大气中的 PAHs</p> <p>实验六 高效液相色谱柱参数的测定</p> <p>实验七 SPE-HPLC 方法测定水样中的 PAHs</p> <p>实验八 HPLC-MS/MS 演示实验</p> <p>实习、参观高碑店污水处理厂。</p>
教学方式	课题讲授 40%,讨论 20%,实验操作 40%。

学生成绩评定办法	平时表现 10%, 期中闭卷考试成绩 20%, 期末闭卷考试成绩 50%, 实验课程占 20%。
教材	《环境监测》, 作者: 奚旦立。
参考资料	《色谱技术丛书·色谱质谱联用技术》, 作者: 盛龙生。

课程中文名称	污染环境修复
课程英文名称	Remediation of Contaminated Environment
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	环境污染是目前国内外普遍存在的一个问题。为了保护环境和人类健康, 必须对污染环境进行修复, 将环境介质中的污染物去除。本课程主要介绍污染环境修复的基本原理、技术与实践, 内容包括污染土壤的修复、污染地下水的修复、污染沉积物的修复、以及污染地表水的修复。此外, 对污染环境的调查方法、风险评价、修复标准、以及法规制度等也进行了介绍, 并针对每一种环境介质, 进行修复实例研究。
课程英文简介	The environment contamination is a common issue world-wide. To protect the environment and human health, it's necessary to remediate the contaminated environment and to remove the contaminants. This course will introduce the basic theory in environmental remediation, technology and application. The contents include remediation of the contaminated soil, remediation of the contaminated groundwater, remediation of sediment, and remediation of surface water. The investigation method, risk assessment, remediation standards, and laws and regulations will be introduced as well. To each of the contaminated matrix, remediation examples will be discussed.
教学基本目的	环境污染是全球普遍面临的问题。课程基本目的是使学生了解当前国内外的环境污染状况, 掌握污染环境修复的基本原理与其实际应用。
内容提要及相应学时分配	第一章 绪论(2 学时) 一、环境修复的产生与发展; 二、环境修复的对象和任务 第二章 污染土壤的修复(14 学时) 一、土壤污染的特点; 二、污染土壤修复的基本原理 三、污染土壤修复的主要技术 1. 土壤蒸汽浸提; 2. 固定/稳定化; 3. 热解吸; 4. 化学淋洗 5. 化学氧化/还原; 6. 微生物修复; 7. 植物修复

	<p>四、污染土壤修复的工程设计</p> <p>第三章 污染地下水的修复(12学时)</p> <p>一、地下水污染的特点;二、污染地下水修复的基本原理</p> <p>三、污染地下水修复的主要技术</p> <p>1. 气提/空气吹脱;2. 渗透性反应墙;3. 微生物修复</p> <p>4. 植物修复;5. 监控的自然修复</p> <p>四、污染地下水修复的工程设计</p> <p>第四章 污染地表水的修复(10学时)</p> <p>一、地表水污染的特点;二、污染河流水环境修复</p> <p>三、污染湖泊水库水环境修复;四、污染湿地修复</p> <p>第五章 污染沉积物的修复(10学时)</p> <p>一、沉积物污染的特点;二、污染沉积物修复的基本原理</p> <p>三、污染沉积物修复的基本技术</p> <p>1. 监控的自然修复;2. 原位覆盖;3. 挖泥</p> <p>四、污染沉积物修复的工程设计</p> <p>第六章 污染修复的监测(6学时)</p> <p>一、化学与毒理学分析;二、分子生物学分析</p> <p>三、稳定性同位素分析</p>
教学方式	以课堂讲授为主,结合文献阅读、讨论、报告等方式进行。
学生成绩评定办法	平时:课堂提问 20%;期中:课堂报告 40%;期末:综述论文 40%。
教材	<p><i>Soil Pollution: Origin, Monitoring &amp; Remediation</i>, 作者: Ibrahim A. Mirsal。</p> <p>《污染土壤生物修复理论基础与技术》, 作者: 李法云, 曲向荣;</p> <p>《水污染与水环境修复》, 作者: 周怀东, 彭文启。</p>
参考资料	暂无

课程中文名称	应用数理统计方法
课程英文名称	Applied Statistics
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>环境科学的研究对象多是受诸多复杂因素影响的随机现象,数理统计方法是研究这些随机现象的有效手段之一。</p> <p>本课程从应用角度出发,结合研究实例,系统阐述经典数理统计方法。教学以随机变量的基本特征为主线,阐述关于变量大小、离散和分布特征的描述</p>

	<p>和检验。具体内容包括:数据预处理、总体特征表征、大小比较的假设检验、离散程度比较的假设检验、分布检验、方差分析和回归分析。</p> <p>本课程与其他统计课程的最大区别在于,本课程不注重统计方法的导出过程,而是特别强调具体方法的应用前提和基本要求,强调如何正确使用相应的统计方法。</p>
课程英文简介	<p>Variables to be studied in environmental science are often random and Statistics provides a range of powerful tools to elaborate these variables.</p> <p>This course focuses on application of various classical statistical tests. In addition to the basic concepts, the key components of the course including sampling methodology, parameter estimation, hypothesis test, regression problem.</p> <p>Different from other statistical courses, basic principles of statistical method such as deduction of least-square equation are not tough. Instead, the course focuses on the basic assumption of various tests and how to use them correctly.</p>
教学基本目的	学生通过本课程学习,理解数理统计方法的基本概念、能够正确使用数理统计方法,并在研究中应用。
内容提要及相应学时分配	<p>第一周 序论,1.1 采样、变量</p> <p>第二周 1.2,1.3 特征,预处理</p> <p>第三周 2.1 显著性检验</p> <p>第四周 SPSS 上机 1</p> <p>第五周 2.1 显著性检验</p> <p>第六周 2.2,2.3,2.4 大小比较</p> <p>第七周 3.3,3.4 拟合度检验</p> <p>第八周 4.1 方差分析</p> <p>第九周 SPSS 上机 2</p> <p>第十周 4.1,4.2 方差分析</p> <p>第十一周 5.1,5.2 相关分析</p> <p>第十二周 5.3,5.4 回归分析</p> <p>第十三周 统计应用实例</p> <p>第十四周 SPSS 上机 3</p> <p>第十五周 总复习</p> <p>第十六周 答疑</p>
教学方式	课堂授课为主,结合课堂讨论。3次上机练习(统计软件)。
学生成绩评定办法	作业5次,每次2分,共计10分;期末考试,开卷,90分。
教材	《应用数理统计》,作者:陶澍。
参考资料	<i>Biometry</i> , 作者:Rohlf F.J., Sokal R.R.。

课程中文名称	环境毒理学
课程英文名称	Environmental Toxicology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	通过本课程,帮助学生掌握环境有毒有害物质在生物体内的吸收、迁移、分布、转化与排泄过程;环境有毒有害物质的致毒通道和毒作用位点;“三致”效应及致癌、致畸、致突变的毒作用机制;神经毒性、免疫毒性、内分泌干扰效应、肝毒性、肾毒性、骨骼毒性等靶器官毒性及其毒理机理;掌握环境毒理学的基本研究方法和实验技能;了解环境毒理学的国内外研究进展及发展趋势。
课程英文简介	Concepts underlying absorption, distribution, metabolism and excretion of toxic agents in living organisms; Channels, pathways and action sites of toxic agents; carcinogenesis, teratogenesis, mutagenesis and their molecular mechanism of environmental pollutant; neurotoxicity, immunotoxicity, endocrine disruption, liver toxicity, kidney toxicity, bone toxicity and other target organ toxicities and their toxicological mechanisms of environmental pollutant; toxicogenomics and environmental genomics; Basic methods and experimental skills in studying environmental toxicology and molecular toxicology.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握环境毒理学的基本概念和原理;</li> <li>2. 了解不同类型污染对人体健康的危害及防范措施;</li> <li>3. 掌握常见环境污染物的致毒机制;</li> <li>4. 掌握环境毒理学的基本研究方法和实验技能;</li> <li>5. 了解环境毒理学的国内外研究进展及发展趋势。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>每年课程具体执行过程中会根据学科最新研究进展进行适度调整,目前基本框架如下:</p> <p>第一章 绪论(1 学时)</p> <p>第二章 基本概念和基本理论(1 学时)</p> <p>第三章 环境污染物的暴露和分布(1 学时)</p> <p>第四章 环境污染物的转化与排泄(3 学时)</p> <p>第五章 环境污染引起的急/慢性毒性(2 学时)</p> <p>第六章 环境污染的“三致”效应(7 学时)</p> <p>第七章 免疫毒性与神经毒性(3 学时)</p> <p>第八章 内分泌干扰效应与生殖毒性(2 学时)</p> <p>第九章 血液毒性效应与心血管破坏效应(1 学时)</p> <p>第十章 呼吸系统毒性与皮肤损伤毒性(1 学时)</p> <p>第十一章 肝损伤毒性与肾损伤毒性(2 学时)</p>

	<p>第十二章 骨骼和视觉系统毒性效应(1 学时)</p> <p>第十三章 重金属污染与毒性(1 学时)</p> <p>第十四章 农药残留与危害(1 学时)</p> <p>第十五章 日用化学品、食品添加剂及其毒性(1 学时)</p> <p>第十六章 微量持久性有机污染物及其毒性(1 学时)</p> <p>第十七章 环境物理因素与人体健康(1 学时)</p> <p>第十八章 环境生物因素与人体健康(1 学时)</p> <p>第十九章 环境基因组学与毒理基因组学(2 学时)</p> <p>实验课 (每学期酌情选择 4~6 个实验,共 12~18 学时)</p> <p>实验一 哺乳动物经口急性毒性实验</p> <p>实验二 鱼类急性毒性实验</p> <p>实验三 Ames 实验</p> <p>实验四 骨髓细胞的微核分析</p> <p>实验五 斑马鱼胚胎发育毒性实验</p> <p>实验六 人类基因 SNP 差异分析实验</p> <p>实验七 大鼠子宫增重实验</p> <p>实验八 有机磷农药对乙酰胆碱酯酶活性的体外抑制实验</p> <p>实验九 多环芳烃诱导小鼠分子标记物 CYP1 基因表达实验</p> <p>实验十 复合污染下的联合毒性实验</p>
教学方式	讲授为主,计算机实习和实验操作为辅。
学生成绩评定办法	考试以学期末闭卷考试成绩为主(70%),并结合平时计算机实习作业(10%)和实验操作及实验报告(20%)得出最终成绩。
教材	《环境毒理学》,作者:孔志明。
参考资料	<p>环境生物化学实验教程,作者:刘宪华,鲁逸人;</p> <p><i>Casarett &amp; Doull's Toxicology</i>,作者:Curtis D.Klaassen;</p> <p>《靶器官毒理学》,作者:庄志雄;</p> <p>《分子毒理学》,作者:夏世钧,吴中亮;</p> <p>《环境毒理学》,作者:朱琳;</p> <p>《环境毒理学基础》,作者:孟紫强;</p> <p>《现代毒理学概论》,作者:顾祖维;</p>

课程中文名称	大气物理学导论
课程英文名称	Introduction to Atmospheric Physics
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,大学物理

课程中文简介	大气物理学是研究大气的物理现象及其演变规律的学科,主要研究大气中的声、光、电、辐射过程、云和降水、近地面层大气物理、平流层和高层大气物理,既是大气科学的基础理论部分,又是环境科学、特别是大气环境的一个主要学科。
课程英文简介	Atmospheric physics provides knowledge and physical background of weather systems, cloud, precipitation, radiation, light, electrical phenomena, and characteristics of low, middle, and upper atmosphere. It is one of major branches of atmospheric environment.
教学基本目的	大气物理学是研究大气的物理现象、物理过程及其演变规律的大气科学的分支学科。它既是大气科学的基础理论部分,又是环境科学、特别是大气环境的一个重要部分。通过该课程的学习,使学生熟悉和掌握大气物理学与大气环境及大气污染相关的基础理论知识,为以后的大气化学、大气环境、环境模拟等专业课的学习和研究奠定基础。
内容提要及相应学时分配	<p>一、大气的成分及其分布(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道大气的主要成分</li> <li>2. 掌握各湿度参量的定义及湿度参量间的转换关系</li> <li>3. 会应用空气状态方程</li> <li>4. 理解虚温定义,理解水汽和大气气溶胶的作用</li> <li>5. 大气分层及其垂直结构</li> </ol> <p>二、大气静力学与大气热力学(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握大气静力学方程及适用范围</li> <li>2. 理解模式大气及所对应压高公式的特征</li> <li>3. 了解标准大气、气压场的表示方法、气压场的分型、气压场的垂直结构</li> <li>4. 掌握描述大气热力学状态的热力学方程(即热流量方程)</li> <li>5. 掌握干、湿绝热过程和大气静力稳定度</li> <li>6. 理解位温的定义;理解抬升凝结高度、自由对流高度等</li> </ol> <p>三、大气边界层(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解行星大气边界层的基本概念及其与大气污染的关系</li> <li>2. 了解大气湍流的发生发展过程</li> <li>3. 理解地面边界层的基本概念、演变及其与大气污染的关系</li> <li>4. 理解边界层稳定性概念和理论及其与大气污染的关系</li> <li>5. 大气边界层内大气污染物的清除机制</li> </ol> <p>四、大气运动(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉大气中热成风、地转风的基本概念</li> <li>2. 掌握大尺度大气运动的生成、演变的基本知识及其对大气污染物长距离输送的驱动</li> <li>3. 了解中小尺度大气运动的生成、演变的动力学及其对大气污染的影响</li> <li>4. 理解大气垂直运动的成因及其对大气污染物输送的影响</li> </ol>

	<p>5. 初步了解气候变化对大气运动和大气污染的影响</p> <p>五、云与降水(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解凝结核化过程云的形成机制和气溶胶作用</li> <li>2. 了解水云的微结构、冰雪晶的微结构、和降雨的微观特征</li> <li>3. 了解主要的降水机制</li> <li>4. 理解降水对大气污染物的清除机制</li> </ol> <p>六、地面和大气中的辐射过程(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解辐射基本物理量(辐射能、辐射通量、辐射通量密度)和黑体三定律</li> <li>2. 理解大气对辐射的吸收特征、瑞利散射的特征、皮尔定律</li> <li>3. 掌握太阳及地气系统所发射辐射的区别、太阳常数</li> <li>4. 熟悉地球、大气及地气系统的辐射平衡</li> </ol> <p>七、大气探测简介(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解大气边界层探测的基本原理、方法及应用</li> <li>2. 了解大气遥感基本原理和应用</li> </ol> <p>八、大气物理在大气环境研究中的应用(2学时)</p>
教学方式	以课堂讲授为主 90%, 课堂报告和讨论不超过 10%。
学生成绩评定办法	考勤和课堂表现 10%, 课后作业 10%, 课堂报告 30%, 期末闭卷考试 50%。
教材	《大气物理学》, 作者: 盛裴轩, 毛节泰等。
参考资料	<i>Atmospheric Chemistry and Physics</i> , 作者: J. Seinfeld, S. Pandis。

课程中文名称	气候变化科学概论
课程英文名称	Introduction to Climate Change Sciences
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>气候变化科学概论是城市与环境学院本科生的选修课, 共 16 讲。</p> <p>气候变化是指由自然因素和人类活动导致的全球尺度地球系统功能的变化。近几十年来, 以全球变暖为突出标识的气候变化是全球变化的重要表现。气候变化对自然系统(如: 淡水资源、陆地和淡水生态系统、海岸带和海洋生态系统等)和人类系统(如: 人口、经济、粮食安全和人类健康等)造成了深刻影响。目前, 气候变化的事实、成因和预测等是科学界普遍关注的前沿科学问题, 而如何适应和减缓气候变化则已成为经济社会可持续发展的核心议题。为此, 本课程主要从气候变化科学认知的现状, 气候变化对自然和社会经济的影响, 以及适应和减缓气候变化的可能对策 3 个方面系统讲授全球变化科学</p>

	<p>的基本原理与方法。</p> <p>本课程旨在使同学们掌握气候变化科学的基础知识和基本原理,了解气候变化的影响,并通过气候变化科学研究的基本定性和定量分析技术的培养,掌握气候变化科学研究的基本技能和方法论,最终达到启蒙、澄清概念和培养探索求实精神的目的。</p>
课程英文简介	<p>Introduction to Climate Change Sciences is an undergraduate elective course offered by the College of Urban and Environmental Sciences.</p> <p>Climate change is the changes in Earth system functions at global scale due to natural and anthropogenic forcings. Climate change has been a significant characteristic of global change in recent decades, which have had widespread impacts on natural (e. g. freshwater resources, terrestrial and freshwater ecosystems, and coastal and marine ecosystems) and human systems (e. g. population, economy, food security, and human health). At present, detection and attribution of climate change are key issues concerned by the scientific community. In addition, adaptation and mitigation to climate change has attracted increasing research interest due to its vital role in sustainable social and economic development. Therefore, in this course, the principles and methods of global change science are taught as following 3 parts: (1) the current scientific knowledge on climate change, (2) the impacts of climate change on natural and human systems, and (3) the possible strategies of adaptation and mitigation of climate change.</p> <p>The main purpose of this course is to teach students (1) the principals of climate change sciences, (2) the impacts of climate change, and (3) the basic skills and methodology of climate change research.</p>
教学基本目的	<p>本课程的目的是使同学们掌握气候变化科学的基本原理和基础知识;接受气候变化科学研究的基本技能和方法论培养,了解气候变化的影响,掌握气候变化科学研究的基本定性和定量分析技术;希望能达到启蒙、澄清概念和培养探索求实精神的目的。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>本课程由两个部分构成,即气候变化科学基础部分和适应和减缓气候变化的可能对策。</p> <p>第一部分:气候变化科学基础</p> <p>气候变化科学基础按照以下几章设置,共开展 10 次教学课程。</p> <p>第一章:引言 气候变化科学的发展</p> <p>第二章:观测到的气候系统变化</p> <p>第三章:全新世气候变迁</p> <p>第四章:生物地球化学循环</p> <p>第五章:气溶胶和云</p> <p>第六章:人为和自然辐射强迫</p>

	<p>第七章:气候变化归因</p> <p>第八章:全球和区域尺度的气候系统模式</p> <p>第九章:气候变化预估和不确定性</p> <p>第十章:气候现象和相关的区域气候变化</p> <p>第二部分:适应和减缓气候变化的可能对策</p> <p>适应和减缓气候变化的可能对策按照以下几章设置,共开展6次教学课程。</p> <p>第十一章:社会经济发展路径和气候变化情景</p> <p>第十二章:气候变化的影响、脆弱性和恢复力</p> <p>第十三章:极端时间和灾害风险管理</p> <p>第十四章:气候变化适应、减缓与可持续发展</p> <p>第十五章:气候变化带来的变革与挑战</p>
教学方式	本课程主要以课堂讲授为主,并结合文献阅读与报告。其中课堂讲授占整个教学内容的80%,文献阅读占20%。
学生成绩评定办法	期末考试为主(80%),平时成绩为辅(20%),期末考试以交论文的形式。
教材	《气候变化科学概论》,作者:秦大河等
参考资料	《气候变化2013:自然科学基础》,作者:IPCC第五次评估报告第一工作组; 《气候变化2014:影响、适应和脆弱性》,作者:IPCC第五次评估报告第二工作组。

课程中文名称	环境健康风险评价
课程英文名称	Risk Assessment of Environmental Health
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>现代生活高度依赖各种人工合成的化学物质,也造就了充满化学物质的环境。因此,人们通过接触空气、水、食品、化妆品、建筑材料以及各种生活用品,每时每刻都暴露于化学物质之中。特别是近年来随着经济的高速发展,环境污染事件在我国时有发生,如牛奶中的三聚氰胺问题、重金属污染导致的儿童血铅增高问题等,有关化学物质的健康影响引起公众越来越高的关注。因此,如何在充分享受化学物质带来的便利的同时,有效管理好化学物质,防止化学物质威胁人类健康和生态安全是各国政府和科学界在认真思考的一个问题。</p> <p>1992年联合国第一次提出了化学品风险管理的基本理念,强调企业要进行基于风险评价的自主风险管理。目前,风险评价已经成为欧盟、美国等国家管理化学品的一个不可或缺的手段。近年来,我国科学界开始关注化学物质的风</p>

险管理问题,相关研究方兴未艾。但是,遗憾的是我国在风险评价概念上存在一些模糊的认识,也缺乏必要的方法学支持,使得一些有关风险评价的研究难以深入下去,也阻碍了风险评价方法在我国化学品管理上的应用。因此,本课程着重化学物质风险评价的方法学的教授,使选课学生能够掌握风险评价的基本概念和基本方法,并借助于一些案例分析,能够对各种化学物质的健康以及生态风险进行定量评价。

人的化学物质暴露途径多种多样,而且每个人的职业、生活方式、生活空间、年龄、性别、经济状况等的不同,都会导致其暴露化学物质的量和种类产生显著差异。同时,不同的化学物质有着不同的物理化学性质和用途,这也就决定了其不同的环境行为。这些暴露途径和环境行为的复杂性给化学物质的暴露评价带来了不少困难。因此,弄清化学物质的暴露因素并进行暴露量预测尤为重要。另一方面,不同化学物质的毒性大小和致毒机制差异非常之大,而且,毒性数据来源也很广泛,有些来自专门机构提供的动物暴露数据,有些来自流行病学调查数据,处于不同立场的人往往会引用不同的毒性数据。但是不管利用那一类毒性数据,每个数据背后都隐含着许多假设,在处理毒理学和流行病学模型或者在进行剂量效应解析之前,有必要了解这些假定。最后,任何化学物质都是有毒的,只是呈现毒性的剂量不同而已,因此,将危害性评价和暴露评价有机结合是风险评价的核心。

课程从人类健康风险和生态风险这两个角度系统讲解化学物质风险评价的原理和方法,并以作者的研究成果为主介绍了若干应用案例,主要内容包括:1.介绍国际上风险评价与风险管理的发展历史,以便帮助读者思考风险评价的本质;2.以人类健康风险评价为主题,介绍化学物质的人类暴露评估,致癌和非致癌性化学物质的危害性评价方法及其风险计算,并以汞和铅的风险评价为案例来加深读者对健康风险评价方法学的理解;3.以生态风险评价方法为主题,内容涉及不同层次上(包括生理水平、个体水平、种群水平、生态系统)的危害性评价方法、适用范围及其在环境基准制定方面的应用。为了提供学生对实际开展风险评价的能力,课程将结合案例传授风险评价中常用的数学技术基础。

#### 课程英文简介

In Agenda 21 of the United Nations Conference on Environmental and development (UNCED), chapter 19 is entirely devoted to the management of chemicals, and the expansion and acceleration of the international assessment of chemical risks is prerequisite. This course introduces the principle and framework risk assessment of chemicals. It contains development history of risk assessment in the developed countries including USA, Japan et al. It includes the basic principles and methods of risk assessment in their legislative framework, and some development or new ideas will also be introduced in this course. It includes dose-effects estimation for both human health related toxicology and ecotoxicology as well as information on estimation methodologies. It also introduces basic background information on exposure assessment. Overall, this course includes four parts: 1. review on the

	development history of risk assessment; 2. health risk assessment of chemicals; 3. ecological risk assessment of chemicals; 4.some mathematics skill for assessing the risk assessment.
教学基本目的	微量化学物质的风险评价是以标准制定等为导向的化学物质环境管理的基础,已经成为各国进行环境管理的一个重要依据。本课程主要使学生掌握风险评价的基本方法。
内容提要及相应学时分配	<p>微量有害化学物质对生态及人体健康的风险评价是国际环境科学和管理的核心内容。本课程主要介绍微量化学物质的健康风险评价和生态风险评价方法两大部分。以教授国际上通用方法为主,同时引入国际上正在研究和开发的一些新方法。特别是生态风险评价,一些方法论还没有完全建立,课程中将增加一些研究性方面的内容。在基础教学的同时,增加案例分析如风险评价在微量化学物质标准制定中的应用,对特定区域环境中微量化学物质引起的风险进行评价等等,巩固学生的基础知识,并能够将学到的东西活用到实际研究和工作中。通过本课程,使学生对持久性有机污染物质,室内污染等由于微量有害物质引起的现代环境问题有一个较全面的认识,帮助学生思考如何做出具有现实意义的对策。</p> <p>课程将系统介绍化学物质的健康风险评价的发展历史和评价过程,使学生充分了解风险评价在化学品管理中的含义、作用及发展现状,掌握化学物质风险评价的主要组成部分及相关基本概念,主要内容如下:</p> <p>第一部分 有阈物质的风险评价</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、了解有阈物质的摄入量的计算和基准制定方法</li> <li>2、查阅我国甲基汞污染水平并作风险评价,掌握概率风险计算方法</li> <li>3、以甲基汞为例,巩固概率风险计算;以我国铅为例,尝试计算绝对风险</li> </ol> <p>第二部分 化学物质的暴露量评价</p> <p>目的与要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、不同暴露介质中化学物质的摄入量计算,体外暴露数据向内暴露数据的转化</li> <li>2、风险评价在标准制定中的应用:以饮用水水质标准制定为例</li> </ol> <p>第三部分 无阈物质的风险评价</p> <p>了解致癌物质的筛选方法,以及不同情况下的致癌性评价方法。学会通过实验动物与人体暴露剂量的转换计算无阈物质的健康风险和采用平均相对风险模型的人致癌性评价。</p> <p>第四部分 化学物质的风险计算方法——生命损失的计算</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、风险评价必须考虑的条件,即个人差和不确定性在概率风险计算中的体现</li> <li>2、了解生命损失计算的作用,掌握致癌和非致癌物质的寿命损失风险计算方法</li> </ol> <p>第五部分 环境生态风险评价</p>

	1、介绍生态风险评价方法的研究进展,了解不同层次的生态风险评价的异同及评价终点 2、结合具体案例介绍个体水平上的生态风险评价和种群风险评价的方法
教学方式	课堂讲授为主,安排2次讨论,一次报告
学生成绩评定办法	以期末测验(案例分析)为主,结合平时测验和作业。平时测验:10%;作业:30%;期末:60%
教材	《化学物质的风险评价》,胡建英等
参考资料	暂无

课程中文名称	环境地学
课程英文名称	Environmental Geosciences
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	环境地学是环境科学与地球科学的交叉学科。它是以人类—环境系统为研究对象,主要研究地球自然环境的组成、结构、形成、演变以及人类活动与环境的相互作用和影响,并应用地球科学一系列分支学科的理论和方法来研究环境问题和保护环境的学科。作为新兴学科的环境地学,其内容和学科体系尚未定形。目前已相对明确的分支学科有:环境地质学、环境地球化学、环境地理学、污染气象学、环境水文学、环境海洋湖沼学、环境土壤学等。
课程英文简介	Environmental geoscience is an interdisciplinary of earth science and environmental science. Taking human - environment system as study object, it focus on the composition, structure, formation and evolution of Earth`s natural environment, as well as on the interactions and effects between human activities and environment. It applies the theories and methods from a series of branches of earth science to study environment issues and to protect environmental. As an emerging discipline of environmental geoscience, its content and disciplinary system has not yet shaped. So far, there are some relatively well - defined branches, such as environmental geology, environmental geochemistry, environmental geography, pollution meteorology, environmental hydrology, limnology - marine environment, environmental soil science and so on.
教学基本目的	掌握与环境科学有关的地学知识,了解地球科学的学科体系与主要学科。掌握地球各圈层组成与结构、各圈层特征与演化、各圈层与人类的相互影响以及各圈层之间的相互作用。

内容提要及相应学时分配	<p>第1章 序论</p> <p>1.1 地球科学与环境科学的关系 1.2 地球科学的学科体系及研究内容 1.3 地球科学的研究方法与意义 1.4 地球科学的发展简史与未来展望</p> <p>第2章 地球系统的基本特征</p> <p>2.1 地球的空间特征</p> <p>2.1.1 宇宙与天体 2.1.2 太阳与太阳系 2.1.3 月球与地月系</p> <p>2.2 地球的结构特征</p> <p>2.2.1 地球圈层结构 2.2.2 地球的内部圈层 2.2.3 地球的外部圈层</p> <p>2.3 地球的运动特征</p> <p>2.3.1 地球的自转 2.3.2 地球的公转 2.4 地球的演化特征 2.3.1 地球的年龄 2.3.2 地球的起源 2.3.3 地球的演化</p> <p>第3章 岩石圈</p> <p>3.1 岩石圈的物资组成</p> <p>3.1.1 化学组成 3.1.2 矿物组成 3.1.3 岩石组成</p> <p>3.2 岩石圈的结构</p> <p>3.2.1 垂直分层结构 3.2.2 水平分异结构</p> <p>3.3 岩石圈的运动</p> <p>3.3.1 内动力作用下的构造运动 3.3.2 外动力作用下的物资运动</p> <p>3.4 岩石圈对人类的影响</p> <p>3.4.1 有利影响 3.4.2 不利影响</p> <p>3.5 人类活动对岩石圈的影响</p> <p>第4章 大气圈</p> <p>4.1 大气圈的物资组成</p> <p>4.1.1 大气的成分 4.1.2 大气成分的时空变化</p> <p>4.2 大气圈的结构</p> <p>4.2.1 垂直分层结构 4.2.2 各分层的基本特征 4.3 大气圈的物理性质 4.2.1 大气热能 4.2.2 大气温度 4.2.3 大气水分 4.2.5 大气气压</p> <p>4.3 大气的运动特征</p> <p>4.3.1 大气的水平运动 4.3.2 大气的垂直运动 4.3.1 大气的环流运动 4.3.1 大气的湍流运动</p> <p>4.4 气候与气候变化</p> <p>4.4.1 气候的形成因素 4.4.2 气候的宏观分布规律 4.4.3 地方气候与小气候 4.4.4 气候变化</p> <p>4.5 大气圈对人类的影响</p> <p>4.5.1 有利影响 4.5.2 不利影响 4.6 人类活动对大气圈的影响</p> <p>第5章 水圈</p> <p>5.1 水圈的组成</p> <p>5.1.1 海洋水 5.1.2 陆地水</p> <p>5.2 水圈的结构</p>
-------------	---

5.2.1 水圈的水平结构 5.2.2 水圈的垂直结构
5.3 水循环与水平衡
5.3.1 水循环 5.3.2 水平衡
5.4 水的运动
5.4.1 海水的运动 5.4.2 湖水的运动 5.4.3 河水的运动 5.4.4 地下水的运动 5.4.5 冰川的运动
5.5 水资源
5.5.1 水资源的特性 5.5.2 水资源的数量与分布 5.5.3 水资源保护与可持续利用
5.6 水圈对人类的影响
4.5.1 有利影响 4.5.2 不利影响
5.7 人类活动对水圈的影响
第 6 章 生物圈
6.1 生物圈的组成
6.1.1 生物圈的组成 6.1.2 生物圈的组成特征
6.2 生物圈的结构
6.2.1 垂直准正态分布式结构 6.2.2 水平连续不均匀结构 6.2.3 多级嵌套结构 6.2.4 结构特性
6.3 生物与环境的关系
6.3.1 环境对生物的影响 6.3.2 生物对环境的适应 6.3.3 生物对环境的维持与调节 6.3.4 生物与环境相互关系假说(Gaia 假说)
6.4 生态系统
6.4.1 生态系统的成分与功能 6.4.2 生态系统的结构 6.4.3 生态系统的基本功能 6.4.4 生态系统的稳定性(生态平衡)
6.5 生物圈对人类的影响
6.5.1 有利影响 6.5.2 不利影响 6.6 人类活动对生物圈的影响
第 7 章 土壤圈
7.1 土壤圈的组成
7.1.1 土壤和土壤圈的概念 7.1.2 土壤圈的组成要素 7.1.3 土壤圈组分的特征
7.2 土壤的物理化学性质
7.2.1 土壤的物理性质 7.2.2 土壤的化学性质
7.3 土壤圈的形成与演化
7.3.1 土壤圈形成的基本作用 7.3.2 土壤圈形成的影响因素 7.3.3 土壤圈的形成过程 7.3.4 土壤圈的演化
7.4 土壤圈的分布规律
7.4.1 土壤类型 7.4.2 土壤分布规律
7.5 土壤圈对人类的影响
7.5.1 有利影响 7.5.2 不利影响 7.6 人类活动对土壤圈的影响
第 8 章 不同圈层的相互作用与地球表层系统

	<p>8.1 地球表层系统的组成与结构</p> <p>8.1.1 地球表层系统的组成 8.1.2 地球表层系统的时空结构</p> <p>8.2 地球表层系统的功能</p> <p>8.2.1 地表系统的能量流动与能量平衡 8.2.2 地表系统物资的生物地球化学循环</p> <p>8.3 地球表层环境的基本规律</p> <p>8.3.1 整体性规律 8.3.2 时间演化规律 8.3.3 空间分异规律</p> <p>8.4 地球表层环境对人类生存和发展的影响</p> <p>8.4.1 地表环境对人类起源与演化的影响 8.4.2 地表环境对人口分布和人口质量的影响 8.4.3 地表环境对人类社会发展的影响</p> <p>8.5 人类对地球表层环境的影响</p> <p>8.6 人类与环境的协调发展</p>
教学方式	采用课堂讲授、视频放映、文献阅读、小组讨论与报告等教学方式,其中课堂讲授与视频放映约占总课时的三分之二,文献阅读、小组讨论与报告约占总课时的三分之一。采用启发-互动式教学方法,充分发挥学生学习的主观能动性,教师的角色由知识的传播者转变为知识的引导者,学生学习方式由被动学习转变为主动学习。
学生成绩评定办法	总成绩由平时成绩与期末考试成绩组成,两者各占 50%;平时成绩根据小组讨论交流与报告进行评定;期末采取闭卷考试。
教材	《地学基础》,陈静生,汪晋三
参考资料	《现代自然地理学》,王建

课程中文名称	污染物水文地质学
课程英文名称	Contaminant Hydrogeology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	地下水是重要的水资源。然而我国的地下水污染日益严重。准备把握污染物在地下水中的迁移是预防、管理和修复地下水污染的关键。本课程将介绍污染物在地下环境中的发生、转换和迁移等过程,以及污染物迁移的模拟方法。具体内容包括:地下水及其污染介绍;地下水中无机和有机污染物的种类、性质和来源;饱和介质中的物料传输;溶质的转化和滞留;包气层中的流体和物料传输;饱和介质中溶质迁移的模拟;多相流体;地下水和土壤监测;地下水污染修复技术等。

课程英文简介	This course covers the occurrence and sources of contaminants in groundwater; the reactions of contaminants in aquifers; transport processes contaminants in saturated and unsaturated media; modeling of contaminant transport in groundwater; remediation technologies of contaminated soil and groundwater.
教学基本目的	讲授地下水运动的基本规律,在此基础上讲授地下水中存在的各种有机和无机污染物及其来源;污染物在介质中的反应、吸附和转化;污染物在饱和和不饱和介质中的迁移过程;污染物在地下水中迁移的模拟地下水和土壤的监测;地下污染修复技术简介等,目的是让学生掌握污染物在地下环境中的发生、转换和迁移等过程,熟悉地下污染监测的方法和学习污染物迁移的模拟,并了解地下污染修复的基本原理,为将来深入学习地下污染修复技术奠定基础。
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.地下水及其污染介绍(2学时)</li> <li>2.地下水水动力学基础 <ol style="list-style-type: none"> <li>i.地下水赋存状态,含水层性质,达西定理及其应用(2学时)</li> <li>ii.地下水运动方程(2学时)</li> <li>iii.地下水向河渠和完整井的流动(4学时)</li> </ol> </li> <li>3.饱和介质中的物质传输 <ol style="list-style-type: none"> <li>i.饱和介质中的物质传输过程(2学时)</li> <li>ii.对流-弥散方程的推导及解析解(2学时)</li> </ol> </li> <li>4.污染物反应性运移(4学时)</li> <li>5.污染物运移的计算机模拟 <ol style="list-style-type: none"> <li>i.数值模拟简介(2学时)</li> <li>ii.污染物运移实例(6学时)</li> </ol> </li> <li>6.污染物在包气层中的运移(4学时)</li> <li>7.多相流体(4学时)</li> <li>8.地下无机污染物的来源和性质(4学时)</li> <li>9.地下有机污染物的来源和性质(4学时)</li> <li>10.地下水和土壤监测(3学时)</li> <li>11.地下污染修复简介(3学时)</li> </ol>
教学方式	授课采用多媒体和板书相结合的方式。
学生成绩评定办法	考试:60%;作业:25%;阅读和评论文章(Term Paper):15%。
教材	《多孔介质污染迁移动力学》,王洪涛;《地下水动力学》,薛禹群
参考资料	<i>Contaminant Hydrogeology</i> , C.W.Fetter;《污染物迁移与模拟》,Zheng & Bennett (孙晋玉,卢国平译)

课程中文名称	遥感基础与图象解译原理
课程英文名称	Introduction to Remote Sensing and Image Interpretation
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>遥感是地理、资源、环境、规划相关专业本科生应该掌握的基础知识和基本手段。《遥感基础与图像解译原理》课旨在向同学介绍遥感基本原理和现代遥感技术的基本方法。主要内容包括遥感介绍及发展现状、遥感物理基础及技术系统、航空遥感基础、航空像片解译、卫星遥感基础、卫星像片解译、遥感数字图像处理、遥感图像分析、微波遥感专题、植被遥感专题、大气遥感专题。</p> <p>课程对于选课学生没有先修课程要求,但要求选课学生具有基本的计算机操作能力,以及对新技术与新方法的接受能力。</p> <p>本课程注重遥感基本理论知识的同时,也非常重视学生的动手能力培养,因此共安排7-8次课堂实习。实习紧扣课堂内容,采用先进的遥感软件 and 新的数据资料,培养学生遥感图像解译及其数字处理的技术方法。</p> <p>本课程的电子版参考书、课堂PPT讲义、应用软件、以及实习数据资料,都会于课前1-2天上载到城市与环境学院的FTP服务器,供学生课前课后下载。课程设有专门的QQ群,用于选课学生与任课教师之间的交流咨询。</p> <p>希望与同学们合作愉快、交流顺畅、相互学习、共同进步。争取使本课程成为同学们喜欢学、学得轻松、学之能用的一门基础课。</p>
课程英文简介	<p>The science of remote sensing is advancing rapidly as sophisticated sensor systems obtain data with increasingly detailed spatial, spectral, temporal, and radiometric resolution. Remote sensing, as a robust tool, is widely used and therefore required for students in geography, environmental science and urban planning.</p> <p>Basics of remote sensing and image interpretation, introduces both basics and new techniques in remote sensing. This course covers status of remote sensing, physical basics of remote sensing, aerial remote sensing, satellite remote sensing, image interpretation, digital image processing and other thematic remote sensing methods.</p> <p>This course contains both theoretical and practical training. References, PPT and software are available for downloading. Easy communication between teacher and students is guaranteed.</p>
教学基本目的	<p>本课程结束时,希望学生不仅基本掌握遥感的基础理论(包括遥感的物理基础和技术系统等)和基本方法(航空遥感、卫星遥感、数字图像处理),还希望学生具有比较强的遥感动手能力(图像预处理、图像分类、图像分析、遥感制图),并能用于本科生科研、毕业设计以及以后的研究生工作中。</p>

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>课程导论(3 学时)</p> <p>1 课程介绍</p> <p>遥感基本概念</p> <p>全球环境、资源遥感发展概况</p> <p>遥感在农业、林业、环境、资源等领域的应用现状</p> <p>2 遥感基本原理(3 学时)</p> <p>电磁波谱</p> <p>大气对电磁波辐射特性的影响</p> <p>地物电磁波谱特性</p> <p>彩色原理</p> <p>遥感物理基础与技术系统</p> <p>3 航空遥感及航空像片解译(3 学时)</p> <p>航空遥感基本概念</p> <p>航空遥感系统及其一般特征</p> <p>航空遥感的方法及其分类</p> <p>航空像片与立体像对</p> <p>航空像片的物理特征</p> <p>航空像片的几何特征</p> <p>航空像片的解译方法</p> <p>4 卫星遥感及卫星像片解译(3 学时)</p> <p>卫星遥感基本原理</p> <p>卫星遥感技术系统及其一般特征介绍</p> <p>卫星像片的物理特征</p> <p>卫星像片的几何特征</p> <p>认识卫星像片</p> <p>多波段卫星象片基本特征</p> <p>5 数字图像处理介绍(3 学时)</p> <p>关于分辨率的解释</p> <p>遥感能观测的基本内容</p> <p>向量与矩阵、函数与变换</p> <p>数字图像及其抽样与量化</p> <p>遥感数据格式、UTM 坐标</p> <p>遥感数据处理软硬件介绍</p> <p>遥感图像处理软件的基本功能模块</p> <p>6 遥感图像的几何校正、坐标变换及重采样(3 学时)</p> <p>图像处理基本内容</p> <p>遥感图像的几何校正</p> <p>遥感图像的坐标变换和重采样</p> <p>7 遥感图像的增强(3 学时)</p>
--------------------	--

遥感图像的辐射校正  
遥感图像的对比度增强  
遥感图像的空间增强

8 彩色原理与色彩空间变换(3 学时)  
多图像处理的概念  
遥感图像的伪彩色增强  
遥感图像的假彩色增强  
遥感图像的彩色变换——HSI 与 RGB 转换意义与方法  
遥感图像的数据融合

9 遥感图像专题运算(3 学时)  
遥感图像的运算  
NDVI、NDWI 及其他  
KT 变换  
PCA 分析  
TSA 分析

10 遥感图像分类(3 学时)  
图像分类的概念与基本方法  
非监督分类  
监督分类  
分类结果精度检验

11 遥感图像分析(3 学时)  
遥感图像分析的基本内容  
分类后处理  
邻域分析、指标分析  
叠加分析、归纳分析  
坡度坡向分析、地形/高程分析

12 微波遥感基础(3 学时)  
雷达成像技术发展过程  
合成孔径雷达的成像机理  
合成孔径雷达的物理特征  
合成孔径雷达的几何特征  
雷达图像应用的特殊处理

13 植被遥感专题(3 学时)  
植被遥感基本原理  
植被遥感主要方向  
植被遥感基本内容  
植被遥感最新进展  
植被遥感研究实例

14 气溶胶遥感专题(3 学时)

	气溶胶遥感科学意义 气溶胶遥感基本原理 气溶胶遥感主要内容 气溶胶遥感最新进展 气溶胶遥感研究实例
教学方式	本课程教学方式包括课堂讲授、实习、课程报告三部分。时间分配上,其中课堂讲授约 50%,实习约 40%,课程作业和报告 10%。
学生成绩评定办法	学生成绩评定包括 2 部分:平时成绩 30%,由课程作业和报告完成情况定;期末考试 70%,为闭卷考试,考查学生对遥感基础理论和基本方法的掌握,不考上机操作内容。
教材	自编讲义
参考资料	《遥感数字影像处理导论》,陈晓玲

课程中文名称	植物学(上)
课程英文名称	Botany (I)
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>“植物学”是生物科学中一门重要的基础学科,是高等院校生物专业的主要基础课。该学科是研究植物的形态构造、生理机能、生长发育的规律,植物与环境的相互关系以及植物的分布规律、植物的进化与分类的一门科学。本课程包括种子植物形态解剖及植物学实验两部分。</p> <p>种子植物形态解剖部分主要包括种子植物组织和各大器官的形态、结构、发育及功能等,同时了解各器官间的联系。通过对本课程的学习,使学生了解掌握种子植物各大器官(根、茎、叶、花、果实、种子)的形态、结构、功能及其发育过程;并通过对各大器官的学习,理解植物体的所有器官都具有一定的同一性和一定的统一性。并通过对植物体各器官间的相互联系,从而进一步了解掌握植物体在结构、功能上的高度统一性。</p> <p>通过本课程的实验,使学生掌握一些植物学基本操作技能。如显微镜的操作;徒手切片、简易装片、生物染色及永久切片的制作;生物绘图等方法和技术,使学生掌握植物形态、解剖、分类的基础知识、基本理论,了解植物的生长发育规律,并掌握有关实验技能的基本方法,为后续课程的学习打下基础。</p>
课程英文简介	Botany, or plant biology is a branch of biology that involves the scientific study of plant life. Botany covers a wide range of scientific disciplines including structure,

	<p>growth, reproduction, metabolism, development, relationships between plant structure and environment, and evolutionary relationships among taxonomic groups. The course including two parts: Plant anatomy and morphology.</p> <p>Introduce the structure of plants. Here, the physical form and external structures of plants, various types of plant tissue, Vegetative organs are studied in detail. In the part of reproductive organs, different types of pollination and its importance, fertilization, fruits, endosperm, pollination, seeds and dispersal of seeds are studied in detail. The growth and development of plant organs and the relationships between plant structure and environment are also introduced. We study about different types of leaves, stems roots flowers, fruits and seeds under plant morphology category. Students will be familiar with fundamental knowledge of plant structure and morphology, their growth and development; understand key botanical terms, relationships between plant structure and environment.</p> <p>Botanical experiment.</p> <p>This part is the critical link which is in dispensable for the whole teaching procedure of botany. Students will be familiar with how to use a microscope and have experience in producing a range of microscope slide preparations.</p>
<p>教学基本目的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使同学们掌握植物学的基本概念和基础知识,对植物的生长发育和结构、植物界的生殖、植物与环境的关系有初步的认识。</li> <li>2. 对植物学的学科发展进程、研究方法有初步的了解,掌握植物学基本实验技能,提高分析和解决植物学问题的能力,并为后续课程的学习打下必要的基础。</li> </ol>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物的形态结构:通过对植物细胞、组织、器官等不同层次的介绍,阐述植物细胞的形态、植物组织的类型和功能、植物营养器官和生殖器官的结构和功能以及植物学的一些基本概念和名词。</li> <li>2. 植物的生长发育:介绍植物的生长发育和生活史,使学生了解植物从种子萌发到果实成熟的生长发育和繁殖的规律。通过对不同类型植物的生长发育过程的比较,了解植物从简单到复杂、从低等到高等的进化趋势,阐述植物系统演化规律。</li> <li>3. 植物学研究方法和基本实验:通过室内和野外植物学实验和实习,使学生掌握植物学的基本实验技能和研究方法。</li> </ol> <p>学时分配:</p> <p>一、授课</p> <p>植物的细胞和组织(4 学时)</p> <p>植物的营养器官(8 学时)</p> <p>植物的繁殖器官(8 学时)</p> <p>植物形态结构与环境的关系(2 学时)</p>

	二、实验 1. 组织器官切片的显微观察（8学时） 2. 植物材料的制片及观察（2学时）
教学方式	课堂讲授结合室内实验。
学生成绩评定办法	平时测验成绩 20%，实习和实验成绩 30%，期末笔试 50%。
教材	自编讲义
参考资料	《植物学》，作者：傅承新，丁炳扬；《植物生物学》，作者：杨继，郭友好，杨雄，饶光远。

课程中文名称	植物学（下）
课程英文名称	Botany (II)
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	植物分类和植物地理是生态学、地理科学、城乡规划等专业必备的基础知识和专业技能。本课程包括植物系统演化与分类、植物生态类型、植物区系、植被地理四个方面内容的课堂讲授以及校园植物和植物园实习。通过理论和实践的结合，使相关专业的学生建立一个较为完整的“宏观植物学”的知识体系，具备识别常见植物、运用植物学知识的能力，为学习普通生态学、野外生态学和城市生态学等课程以及毕业后从事相关专业科学研究和城市规划等应用工作打下基础。
课程英文简介	As the second part of the course “Botany”, this course provides students majoring in Ecology, Geographical Science and Urban and Rural Planning the fundamental knowledge and skill in plant taxonomy and plant geography. It comprises four sections: plant systematics and taxonomy, plant ecological types, flora, and vegetation geography. Three practices in the university campus and the botanical garden are offered. It aims at building the complete knowledge system of “Macrobotany”. Students can identify commonly distributed plants inside the campus and botanical garden and use the botanical knowledge in the subsequent courses like Fundamental Ecology, Field Ecology and Urban Ecology through taking this course. They can also bring what they learned in this course to their career as researchers or city planners.

教学基本目的	通过植物系统演化与分类、植物生态类型、植物区系、植被地理四个方面内容的讲授,辅以植物分类和植被地理实习,使生态学及相关专业的学生建立一个较为完整的“宏观植物学”的知识体系,掌握植物分类的基本理论与方法,能够从形态解剖、系统演化、区系成分、生态类群和植被地理等多个角度认识自然界的植物,为学习普通生态学、野外生态学和城市生态学等课程以及毕业后从事相关专业科学研究和城市规划等应用工作打下基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论(第 1 次)</p> <p>第二章 植物分类与系统进化</p> <p>1. 植物分类系统与方法(第 1,2 次)</p> <p>2. 植物的系统进化(第 2 次)</p> <p>3. 常见种子植物科的基本特征(第 3,4 次)</p> <p>春季校园植物实习(第 5 次)</p> <p>第三章 生态因子与植物生态类型</p> <p>1. 生态因子的概念(第 6 次)</p> <p>2. 非生物因子与植物生态类型(第 6 次)</p> <p>3. 生物、人为因子与植物生态类型(第 7 次)</p> <p>4. 生态因子的综合作用(第 7 次)</p> <p>5. 植物的指示性及其应用(第 8 次)</p> <p>第四章 植物分布区与植物区系</p> <p>1. 植物分布区(第 8 次)</p> <p>初夏植物园实习(第 9 次)</p> <p>2. 植物区系(第 10 次)</p> <p>期中考试(第 10 次)</p> <p>第五章 地球植被及其分布规律</p> <p>1. 地球植被概述(第 11 次)</p> <p>2. 森林植被第 11,12 次)</p> <p>3. 草地植被(第 13 次)</p> <p>4. 极端生境下的植被(第 13 次)</p> <p>夏季校园植物实习(第 14 次)</p> <p>5. 植被分布的规律性(第 15 次)</p> <p>6. 植被的历史演化(第 15 次)</p> <p>第六章 植物多样性保护与植被建设</p> <p>1. 植物多样性保护(第 16 次)</p> <p>2. 植被建设(第 16 次)</p> <p>期末复习(第 16 次)</p>
教学方式	课程讲授和野外实习
学生成绩评定办法	期中考试 30%,期末考试 50%,作业和平时成绩:20%。

教材	暂无
参考资料	《种子植物分类学》,作者:汪劲武;《植物学》,作者:傅承新,丁炳扬。

课程中文名称	动物生物学
课程英文名称	Animal Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>动物生物学是生物学的基础课程之一。利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p> <p>主要授课内容:动物的基本特征;动物组织、器官和系统的概念;动物基本组织在动物体内的分布、形态结构及其功能;动物在生物分界中的位置及动物分类的基本知识;动物的早期胚胎发育,包括胚层分化、体腔类型以及动物体、分节等概念;具有重大演化意义的关键动物门类的进步性特征、适应性特征、特化特征、系统演化过程及其在动物演化中的意义;各主要门类动物重要类群、代表种的分类地位。运用比较解剖的方法,从动物的保护支撑和运动、排泄和水盐平衡、呼吸、消化、循环、淋巴及免疫、神经、内分泌与调节以及生殖等方面讲授动物器官系统的结构和功能在演化中的变化过程和适应意义,认识动物生命活动的基本规律和动物体的统一性。此外还要求通过本课程了解地球的生命史及动物进化的重要阶段、达尔文进化论和达尔文后进化理论的发展,以及分子进化中性论、小进化、大进化等观点。并从生物多样性保护的角度,理解动物地理分布、区系、动物多样性及与生存环境关系等内容。</p>
课程英文简介	<p>Animal biology is one of the fundamental courses in biology. Through lectures, small group discussions and other methods, this course will give students a firm grasp on topics including the relationship between the evolution of animal phyla and their essential characteristics, morphology and function; patterns of animal behavior; evolutionary theory; distribution of animal populations and their relationships with the environment. This course will provide students with a foundation for more advanced biology coursework.</p> <p>Lecture topics include: characteristics of animals; animal tissues, organs and systems; bodily distribution of tissues; morphology and function; taxonomy and classification of animals; animal embryonic development including germinal differentiation, types of body cavities, body structures, and segmentation; the</p>

	<p>process of evolution of adaptive characteristics, specialization, and systems in key phyla and their evolutionary significance; important taxa within the primary animal phyla. Through comparative dissection methods, we will study animal organs and systems including protective, support, movement, excretory, electrolyte balance, respiratory, digestive, circulatory, lymph, immune, nervous, endocrine, and reproductive. The structure and function of these systems will be used to illustrate evolutionary processes and their adaptive significance. We will also familiarize students with the basic patterns of animal behavior and similarities among animal bodily structure. In addition, this course will explore the history of life on Earth and the important phases of animal evolution, Darwin's theory of evolution and post-Darwin theories of evolution, the neutral theory of molecular evolution, microevolution, and macroevolution. From the perspective of biodiversity conservation, students will learn about animals' geographic distribution, geographic faunas, animal diversity, and animals' relationships with the environment.</p>
<p><b>教学基本目的</b></p>	<p>利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p>
<p><b>内容提要及相应学时分配</b></p>	<p>课程内容学时数绪论 2  一、动物的类群及其多样性(一)  (一)动物的分类和系统发生  (二)无脊椎动物类群  1 单细胞原生动物 1  2 侧生动物和中生动物 1  3 辐射对称体制的动物 1  4 三胚层无体腔动物 1  5 假体腔动物 1  6 真体腔原口动物 2  7 无脊椎后口动物 1  二、动物的胚胎发育 2  三、动物的类群及其多样性(二)  (三)脊椎动物类群  1 脊索动物的基本特征 1  2 头索动物和尾索动物 1  3 结构简单的无颌类 1  4 适应水生生活的鱼类 2  5 从水生到陆生的两栖动物 1.5  6 适应陆生的羊膜动物爬行类 1.5</p>

	<p>7 陆生恒温动物鸟类 2</p> <p>8 陆生恒温哺乳动物 2</p> <p>四、动物体的生命活动</p> <p>(一)动物身体的支撑、保护和运动 1</p> <p>(二)动物的消化和营养 1</p> <p>课堂讨论(分组)6</p> <p>(二)动物的消化和营养 0.5</p> <p>(三)动物的繁殖 1.5</p> <p>课堂讨论(大课)2</p> <p>外请讲座 2</p> <p>(四)动物的体液 2</p> <p>(五)动物的循环、呼吸、淋巴和免疫 2</p> <p>(六)动物的神经调节 2</p> <p>(七)动物的化学调节 2</p> <p>五、动物的行为(一)2</p> <p>动物的行为(二)2</p>
教学方式	课堂讲授;文献讨论;外请专家讲座。
学生成绩评定办法	平时成绩:含3次小测分数、文献讨论分数、读书报告评分,约占总成绩60%; 期末考试:约占总成绩40%
教材	《动物生物学》,许崇任,程红
参考资料	<p>《普通动物学》,刘凌云,郑光美</p> <p>《无脊椎动物学》,任淑仙</p> <p>《动物生物学实验》,王戎疆,龙玉,李大建,许崇任</p> <p>《陈阅增普通生物学》,吴相钰、陈守良、葛明德等</p> <p>《脊椎动物学》,杨安峰</p> <p><i>Integrated Principles of Zoology</i>, Hickman CP, et al.</p> <p><i>Instant Notes in Animal Biology</i>, Jurd RD.</p>

课程中文名称	普通生态学 1
课程英文名称	General Ecology (1)
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中英双语
先修课程	植物学,动物学

课程中文简介	本课程为环境专业学生介绍个体生态学、种群生态学基本知识,使学生掌握生态学的理论体系和基本原理,为学好后续课程以及从事生态学研究 and 环境保护工作打下基础。
课程英文简介	<p>Lecture schedules</p> <p>Course introduction</p> <p>The science of ecology</p> <p>PART I: The individual and its environment</p> <p>The environment</p> <p>Plants acquire carbon and energy: Photosynthesis</p> <p>Temperature relations</p> <p>Water relations</p> <p>Growth and reproduction of individuals: life histories and fitness</p> <p>Processes and outcomes of evolution (Gurevitch et al. Ecology of Plants)</p> <p>Project (I): What do ecologists do?</p> <p>PART II: Population biology</p> <p>Populations of organisms</p> <p>Population dynamics</p> <p>Intraspecific competition: density dependent growth (Begon: Ecology)</p> <p>Interspecific competition: competitive exclusion or coexistence? (Begon: Ecology)</p> <p>Parasitism, herbivory, mutualisms, predation and disease</p> <p>Plant population biology summary</p> <p>Project (II): TBA</p> <p>Final review</p> <p>Final Exam</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程介绍</li> <li>2. 什么是生态学?</li> <li>3. 植物与环境</li> <li>4. 植物通过光合作用获得碳源和能量, 4.1 光合作用过程, 4.2 光合速率, 4.3 C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, 和 CAM 光合途径, 4.4 C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, 和 CAM 植物的生长型及分布, 4.5 最大光合潜力的大尺度格局</li> <li>5. 植物对温度的适应, 5.1 Macro- &amp; Micro- Climate, 5.2 生物对温度的适应性, 5.3 生物对微环境的影响, 5.4 植物的生理过程对温度的反应</li> <li>6. 水分关系和能量平衡, 6.1 水势, 6.2 土壤</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	见课程提纲。
教学方式	课堂讲授, Project, 讨论。
学生成绩评定办法	Final exam: 50%; Project (I) 15%; Project (II) 15%; Class activities: 20%。

教材	<i>Ecology: From Individual to Ecosystems</i> , 作者: Michael Begon; <i>Ecology: Concepts and Applications</i> , 作者: Molles, M.C. Jr.; 《基础生态学》, 作者: 牛翠娟, 娄安如, 孙儒。
参考资料	暂无

课程中文名称	普通生态学 2
课程英文名称	General Ecology (2)
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	普通生态学 1
课程中文简介	本课程为大学二年级学生开设的一门专业课。包含群落生态学和生态系统生态学两个部分的内容。主要介绍群落生态学和生态系统生态学的基本理论和方法。通过对群落与生态系统结构、功能和动态特征的详细剖析,使学生初步掌握群落和生态系统生态学的基本理论知识和必要的生态系统分析方法,为进一步从事科研和实际应用工作打下坚实的基础。
课程英文简介	Ecology II is a required course for the students majoring in Ecology from the College of Urban and Environmental Sciences. This course includes two parts, community ecology and ecosystem ecology. In total, there are 11 chapters (six for the community ecology and five for the ecosystem ecology), presenting the basic concepts, principles of research topics, and methods of both community and ecosystem ecology. Besides, one indoor and two outdoor lectures were planned for the methodological training. The main purpose of this course is for the students to learn principles and methods of the community and ecosystem ecology.
教学基本目的	1. 使同学们在完成个体以及种群等生命组建层次生态学学习的基础上,进一步学习群落以及生态系统生态学等生态学基本原理和基础知识; 2. 接受群落生态学以及生态系统研究的基本调查和实验方法,掌握群落和生态系统生态学研究的基本定性和定量分析技术,为进一步开展群落生态学和生态系统生态学研究和应用打下坚实的基础。
内容提要及相关学时分配	“普通生态学 2”的目的是使同学们在完成个体以及种群等生命组建层次生态学学习的基础上,进一步学习群落以及生态系统生态学等生态学基本原理和基础知识;并接受群落生态学和生态系统生态学研究方法的基本训练。基于以上目的,本课程的主要内容包含了群落生态学和生态系统生态学两个部分,分别从基本概念与发展进程、基本原理以及主要研究方法等 3 个方面讲授群落生态学和生态系统生态学。围绕以上授课内容,本课程共设置 11 讲(其中群落生态学 6 讲,生态系统生态学 5 讲),同时安排 2 次野外实习和 1 次室内

	<p>实习。具体安排如下：</p> <p>第一部分:群落生态学(共16个课时)</p> <p>群落生态学主要探讨群落的物种组成、结构、动态及其分布格局。在本课程系统中,群落生态学共设置6讲,共安排课堂授课6次、野外实习和室内实习各1次。</p> <p>第1讲 群落生态学的基本概念与发展历史;</p> <p>第2讲 群落的物种组成与生物多样性(野外实习1次,内容为植物群落调查方法);</p> <p>第3讲 群落的结构(水平结构、垂直结构、年龄结构);</p> <p>第4讲 群落演替与动态;</p> <p>第5讲 群落分布格局及其控制因素;</p> <p>第6讲 群落生态学分析方法(室内实习1次,群落数据分析方法)。</p> <p>第二部分:生态系统生态学</p> <p>生态系统生态学主要研究生态系统结构与功能(如生态系统中的能量流通与物质循环)。本课程中生态系统生态学将设置5讲,共安排课堂授课5次及野外实习1次:</p> <p>第1讲 生态系统的基本概念;</p> <p>第2讲 生态系统的生产力(野外实习1次,内容为相关生长与森林植物生物量测量);</p> <p>第3讲 生态系统的物质循环;</p> <p>第4讲 主要生态系统类型及其分布;</p> <p>第5讲 生态系统服务与生态系统管理。</p>
教学方式	本课程主要以课堂讲授为主,并结合文献阅读与报告。其中课堂讲授占整个教学内容的60%,文献阅读20%,报告和讨论20%。
学生成绩评定办法	期末考试为主(60%),平时成绩为辅(包括文献阅读、报告讨论等内容,占40%)。
教材	暂无。
参考资料	<i>The Ecology of Plants</i> ,作者:Jessica Gurevitch,Gordon A. Fox; 《基础生态学》,作者:孙儒泳;《植被生态学》,作者:宋永昌。

课程中文名称	普通生态学 3
课程英文名称	General Ecology (3)
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	普通生态学 1, 普通生态学 2

课程中文简介	<p>“普通生态学3”是城市与环境学院生态学专业本科生的专业必修课,主要包含景观生态学和全球生态学两个部分的内容。课程共设置15讲(景观生态学4讲,全球生态学11讲),同时安排2次室内实习,分别从基本概念与发展进程、主要研究内容以及研究方法等3个侧面讲授景观生态学和全球生态学的基本原理与方法。</p> <p>本课程的目的是使同学们在个体、种群、群落和生态系统等生命组建层次生态学学习的基础上,进一步学习景观、区域和生物圈等宏观层次的生态学基本原理和基础知识;接受宏观生态学研究的基本技能和方法论培养,掌握宏观生态研究的基本定性和定量分析技术。</p>
课程英文简介	<p>Ecology III is a required course for the students majoring in Ecology from the College of Urban and Environmental Sciences. This course includes two parts, landscape ecology and global ecology. In total, there are 15 chapters (four for the landscape ecology and eleven for the global ecology), presenting the basic concepts, principles of research topics, and methods of both community and ecosystem ecology. Besides, two indoor lectures were planned for the methodological training. The main purpose of this course is to teach the students principles and methods of the landscape and global ecology.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使同学们在个体、种群、群落和生态系统等生命组建层次生态学学习的基础上,进一步学习景观、区域和生物圈等宏观层次的生态学基本原理和基础知识;</li> <li>2. 接受宏观生态学研究的基本技能和方法论培养,掌握宏观生态研究的基本定性和定量分析技术。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>本课程由两个部分构成,景观生态学与全球生态学:</p> <p>第一部分:景观生态学</p> <p>景观生态学按照以下几章设置,共开展4次教学课程。景观生态学主要探讨景观的结构、功能以及动态,其中结构和功能相互交融。在本课程系统中,第1,2,3章主要是景观生态学的基本概念;第4章是景观生态学的方法;第5,6章是景观生态学结构与功能;第7章为动态,第8章是景观生态学的应用。</p> <p>第一章:课程简介:景观与景观生态学</p> <p>第二章:景观生态学的基本概念:组分、格局、过程与尺度</p> <p>第三章:尺度与尺度转换</p> <p>第四章:景观生态学技术:遥感与地理信息系统</p> <p>第五章:景观格局与景观指数</p> <p>第六章:景观格局的成因与后果</p> <p>第七章:景观动态</p> <p>第八章:景观管理</p> <p>第二部分:全球生态学</p>

	<p>第二部分是全球生态学的内容,随着全球变化越来越显著,全球变化中涉及的生态问题越来越重要。本课程将利用 13 次时间来介绍全球生态学的研究内容:全球变化的起因,全球变化的后果(Ecological causes and consequences of Global change),其中第 2,3 章讲全球变化的生态起因;第 4,5,6 章讲全球变化的生态后果。</p> <p>第一章:课程简介:全球变化过程中的生态学 第二章:全球气候变化 第三章:全球土地利用土地覆盖变化 第四章:全球生物多样性分布格局 第五章:土地退化、沙漠化与森林退化 第六章:全球生物地球化学循环与陆地生态系统生产力</p>
教学方式	本课程主要以课堂讲授为主,并结合文献阅读与报告。其中课堂讲授占整个教学内容的 60%,文献阅读 20%,报告和讨论 20%。
学生成绩评定办法	期末考试为主(80%),平时成绩为辅(包括文献阅读、报告讨论,占 20%)。
教材	暂无。
参考资料	《生态气候学概念与应用》,作者:延晓东译 《全球生态学》,作者:方精云等 《景观生态学:格局、过程、尺度与等级(第 2 版)》,作者:邬建国

课程中文名称	生态学实验技术
课程英文名称	Experimental Ecology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	植物学,普通生态学(1,2,3)
课程中文简介	<p>1. 整体上了解生态学研究的实验途径,实验设计的基本原理,实验数据的特点、统计分析及实验结果的科学解释(课堂讲授)。</p> <p>2. 植物个体、种群、群落和生态系统不同层次上的实验设计:主要包括竞争实验、密度控制实验(实验种群)、群落生物多样性-生产力实验、全球变化的控制实验等,特别介绍对生态学的理论和方法具有重大影响的经典生态学实验(课堂讲授)。</p> <p>3. 实验生态学的基本操作技能(实验):主要包括植物材料的实验室培养、不同水分和温度条件下植物的种子萌发、营养生长和繁殖分配、植物制片、DNA</p>

	提取、叶绿素含量的测定、光合作用测定、蒸腾作用测定、叶子的形态特征、叶面积指数、比叶面积、碳氮在植物体内的分配,植物竞争实验,以及所采集数据的统计处理。
课程英文简介	<p>Ecology has become more and more an experimental science in both basic and applied work. The course is for advanced undergraduate from department of ecology. This course introduces students to the Fundamental concepts of experimental ecology and their application to environmental problems, illustrated by field and laboratory investigations, and through lab experiments to strengthening the experimental skills</p> <p>1. The course will introduce the experimental design in level of individuals, population, community and ecosystem, introduce some underutilized but potentially very useful methods in experimental design and analysis available to ecology research. The experimental design including: Competition experiments; Density control experiment; biodiversity –productivity experiment, Global change control experiment. And some classical ecology experiment will be introduced in detail. The course offers ways to improve the statistical aspects of conducting manipulative ecological experiments, from setting them up to interpreting and reporting the results. The students formulate hypotheses, decide what data to use and how to analyze them, and communicate results orally and in writing. The students use field, laboratory and statistical methods to test hypotheses.</p> <p>2. Lab experiment. Emphasis on technical methods and operating skill. The course aims to strengthening the experimental skills. Students will be familiar with some fundamental methods of ecological experiment, understand the theory of those methods and have experience in operating some ecological equipment. The following experiments are offered: Tissue culture of plant samples, seed germination, Vegetative growth and reproductive allocation, Plant micritomy, DNA extraction and identification, Determination of chlorophyll content, The measurement of photosynthesis and Respiration</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解实验生态学研究的“观察-假设-实验-理论”的基本方法。</li> <li>2. 掌握生态学实验的设计原理、操作规范、数据采集、数据分析的基本技能。</li> <li>3. 熟悉生态学常规实验方法,掌握一定实验技能,熟悉相关仪器的使用原理和使用方法。</li> </ol>
内容提要及相关学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物学实验技术:通过对常规石蜡制片技术、木材离析技术、压片技术以及半薄和超薄制片技术的讲解与实验,掌握常规制片方法和实验技能。</li> <li>2. 植物分子生态学实验技术:通过教学和室内实验,使学生掌握植物分子生态学的常规实验方法和相关技术,如核酸和蛋白的提取,PCR 技术、AFLP 和 RFLP、RAPD 和 SSR 等。</li> </ol>

	<p>3. 植物生理生态学研究技术:通过教学和室内实验,使学生掌握或熟悉植物光合作用、呼吸作用和物质运输相关知识及其测定原理,熟悉测定方法和相关仪器的使用。</p> <p>4. 植物化学计量学实验技术:通过教学和室内实验,介绍植物化学计量学的一些原理和应用,使学生掌握相关实验法方法和实验技能,熟悉相关仪器的操作。</p> <p>5. 通量观测及控制实验:通过介绍一些经典实验案例,使学生熟悉和掌握生态学控制实验的设计原理、操作规范、数据采集、数据分析的基本技能。学时分配:</p> <p>一、授课</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物学制片技术(光镜/电镜)(6学时)</li> <li>2. 分子生态学实验技术(3学时)</li> <li>3. 植物化学计量学实验技术(3学时)</li> <li>4. 植物生理学实验技术(3学时)</li> <li>5. 控制实验:温度/降水/CO<sub>2</sub>(3学时)</li> <li>6. 通量观测技术(3学时)</li> <li>7. 土壤呼吸研究方法(3学时)</li> </ol> <p>二、实验</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 植物学制片技术实验(6学时)</li> <li>2. 植物基因组 DNA 提取及检测(3学时)</li> <li>3. 植物样品非结构碳水化合物提取及测定(3学时)</li> <li>4. 植物样品 N/P 提取及测定(3学时)</li> <li>5. 叶绿素含量测定(3学时)</li> <li>6. 红外 CO<sub>2</sub> 分析技术及光合作用测定(3学时)</li> <li>7. 土壤呼吸实验(3学时)</li> </ol>
教学方式	课堂讲授结合室内实验。
学生成绩评定办法	实验报告 50%,期末考试 40%,课堂参与 10%。
教材	暂无。
参考资料	<i>Design and Analysis of Ecological Experiments</i> , 作者:Scheiner S.M., Gurevitch J.; 《生态学常用实验研究方法与技术》,作者:章家恩。

课程中文名称	自然地理概论
课程英文名称	Introduction to Physical Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文

先修课程	无
课程中文简介	“自然地理概论”是北京大学地理学本科生的专业基础课。本课程提出“一个系统,两条主线,三个阶段”的教学体系,从能量传输和物质循环两条主线展开,将地球表层系统的大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈、生物圈、人类圈加以贯通。在内容编排上,采用“整体→部分→总体”三个阶段的讲述顺序,首先,讲述自然地理学的学科体系、系统方法和地球表层系统的基本性质(总体);然后,分别讲述地球表层系统的能量传输与物质循环过程(部分);最后,讲述地球表层系统的整体特征(总体),包括地球表层系统的结构、功能和概念模型。
课程英文简介	An Introduction to Physical Geography is a basic course for freshmen in the field of Geography at Peking University. The teaching system can be expressed as “one system, two mainline, and three phases”. The teaching process runs through the earth surface system, including atmosphere, hydrosphere, lithosphere, pedosphere, biosphere, and anthroposphere by means of the energy transformation and material cycle mainlines. With regard to content arrangement, we use the “whole-part-whole” teaching sequence. First, we introduce research object and system methodology of Physical Geography, and basic characteristics of the earth surface system (whole); then, we represent the energy transformation and material cycle processes of the earth surface system in details (part); finally, we generalize overall characteristics of the earth surface system, including structure, function and conceptual model of the earth surface system.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 传授地球表层系统及其子系统的组成、结构、功能、空间特征、时间动态,以及各子系统之间相互作用的基本过程、驱动力量和基本规律等方面的知识。</li> <li>2. 培养学生掌握整体论的思想方法与认知过程,使学生建立起从事地理科学探索的兴趣,并诱导学生对理论与现实问题进行独立思考。</li> <li>3. 训练学生中、英文专业文献的阅读能力,读书报告和综述的写作能力,专题讨论会上的口头表达与答辩能力,以及初步的野外观察与观测能力。</li> <li>4. 造就具有横断学科优势的未來地理学家和具有综合素质的资源与环境决策、管理人才,促进地理科学、资源科学、环境科学等学科的发展。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分:首先讲述自然地理学的科学体系和当代自然地理学所面临的重要科学问题,然后介绍一般系统论的基本概念和原理,并利用系统论的观点阐释地球表层系统的基本性质。为学习以下章节的内容奠定学科背景和方法论的基础。(6学时)</p> <p>第二部分:讲述地球表层系统最主要的能量来源——太阳能进入系统并在大气、陆地和海洋之间传输与转化的过程。不同纬度地面能量收支的不均衡分布产生了大气环流。海洋上空的大气运动推动着表层海水运动,形成表层大洋环流;海水密度的差异驱动深层海水运动,形成深层大洋环流。大气环流和海洋环流在全球尺度上调整着地面能量收支的不均衡分布状况。(14学时)</p>

	<p>第三部分:课堂讨论。(6 学时)</p> <p>第四部分:讲述地球表层系统内的物质循环过程与机理。主要的物质循环过程有三种,即水分循环、地质循环和生物地球化学循环。地质循环的周期很长,主要驱动力是地球内能和太阳能,而水分循环和生物地球化学循环的周期较短,主要驱动力为太阳能。这三种物质循环是相互联系和相互作用着的。(20 学时)</p> <p>第五部分:讲述地球表层系统的整体特征,包括地球表层系统的结构、功能和概念模型。(5 学时)</p>
教学方式	课堂讲授(85%),专题讨论(15%),短途野外实习(课外时间)。
学生成绩评定办法	期末笔试 60%;期中读书报告和讨论发言 40%。
教材	《自然地理学原理》,作者:陈效述。
参考资料	<i>Geosystems: An Introduction to Physical Geography</i> , 作者:Christopherson R.W.。

课程中文名称	普通地质学
课程英文名称	General Geology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	为地理、环境、城市、生态等专业本科生开设的地球科学基础知识课程。主要内容包括:1.地壳的物质组成-矿物和岩石学基础,掌握矿物概念、特征和常见矿物识别,岩石分类及主要岩石类型特征;2.地壳运动和地质构造,介绍有关地质构造和大地构造的基本知识,重点学习褶皱构造、断层构造,和板块构造学说;3.地壳演化简史,包括地壳的形成演化,各主要地质历史时期的构造运动、海陆变迁、气候变迁、生物演化、矿产资源特征。
课程英文简介	Introduction of the Earth is a basic course for the non - geology as major undergraduate students, main focus on physical geology, 1 the composition of the Earth' s crust, minerals and rocks; 2 tectonic movements and geological structures, plate tectonics; 3 brief introduction of the evolution of the Earth' s crusts.
教学基本目的	为地理、环境、城市、生态等专业本科生开设的地球科学基础知识课程。主要内容包括:1. 地壳的物质组成-矿物和岩石学基础,掌握矿物概念、特征和常见矿物识别,岩石分类及主要岩石类型特征;2. 地壳运动和地质构造,介绍有关地质构造和大地构造的基本知识,重点学习褶皱构造、断层构造,和板块构

	造学说;3. 地壳演化简史,包括地壳的形成演化,各主要地质历史时期的构造运动、海陆变迁、气候变迁、生物演化、矿产资源特征。																
内容提要及相应学时分配	<p>绪 言</p> <p>一、地质学的研究对象;二、地质学的特点和研究方法</p> <p>第一章 总 论</p> <p>一、地球概况;二、地球的结构;三、地质作用</p> <p>第二章 矿 物</p> <p>一、矿物的基本特性;二、重要矿物简述</p> <p>第三章 火成岩</p> <p>一、岩浆、岩浆作用和火成岩的概念;二、喷出作用;三、侵入作用 四、火成岩的成分;五、火成岩的结构和构造;六、火成岩分类</p> <p>第四章 沉积岩</p> <p>一、沉积岩的形成过程;二、沉积岩的特征 三、沉积岩的分类和主要沉积岩</p> <p>第五章 变质岩</p> <p>一、变质作用的因素;二、变质岩的特征 三、变质作用的类型及有关的变质岩</p> <p>第六章 构造运动和构造变动</p> <p>一、构造运动的基本特征;二、构造运动的证据 三、岩层的产状和岩石变形;四、褶皱构造 五、断裂构造——节理与断层</p> <p>第七章 地震</p> <p>一、地震的基本概念;二、地震的成因和类型 三、地震波、地震仪、震级、烈度 四、地震的时空分布规律;五、地震预报</p> <p>第八章 大地构造学说——板块构造理论</p> <p>一、大陆漂移;二、海底扩张;三、板块构造</p> <p>第九章 地壳演化简史</p> <p>一、地史的研究方法;二、太古宙和元古宙;三、显生宙</p> <p>教学进度安排:</p> <table border="0"> <tr> <td>第1讲 序言</td> <td>第2讲 总论(作业1)</td> </tr> <tr> <td>第3讲 矿物1</td> <td>第4讲 矿物2(作业2)</td> </tr> <tr> <td>第5讲 矿物实习</td> <td>第6讲 岩浆岩1</td> </tr> <tr> <td>第7讲 岩浆岩2 (作业3)</td> <td>第8讲 岩浆岩实习</td> </tr> <tr> <td>第9讲 沉积岩(作业4)</td> <td>第10讲 变质岩(作业5)</td> </tr> <tr> <td>第11讲 沉积岩+变质岩实习</td> <td>第12讲 参观地质博物馆</td> </tr> <tr> <td>第13讲 期中考试</td> <td>第14讲 地质构造1</td> </tr> <tr> <td>第15讲 地质构造2(作业6)</td> <td>第16讲 地质构造3(作业7)</td> </tr> </table>	第1讲 序言	第2讲 总论(作业1)	第3讲 矿物1	第4讲 矿物2(作业2)	第5讲 矿物实习	第6讲 岩浆岩1	第7讲 岩浆岩2 (作业3)	第8讲 岩浆岩实习	第9讲 沉积岩(作业4)	第10讲 变质岩(作业5)	第11讲 沉积岩+变质岩实习	第12讲 参观地质博物馆	第13讲 期中考试	第14讲 地质构造1	第15讲 地质构造2(作业6)	第16讲 地质构造3(作业7)
第1讲 序言	第2讲 总论(作业1)																
第3讲 矿物1	第4讲 矿物2(作业2)																
第5讲 矿物实习	第6讲 岩浆岩1																
第7讲 岩浆岩2 (作业3)	第8讲 岩浆岩实习																
第9讲 沉积岩(作业4)	第10讲 变质岩(作业5)																
第11讲 沉积岩+变质岩实习	第12讲 参观地质博物馆																
第13讲 期中考试	第14讲 地质构造1																
第15讲 地质构造2(作业6)	第16讲 地质构造3(作业7)																

	第 17 讲 地质构造实习 第 18 讲 地震(作业 8) 第 19 讲 大陆漂移 第 20 讲 板块构造(作业 9) 第 21 讲 地壳演化史 1 第 22 讲 地壳演化史 2(作业 10) 第 23 讲 地壳演化史 3
教学方式	课堂讲授为主 85%,5 次实习 15%,10 次作业(课外)。
学生成绩评定办法	期中考试(闭卷)40%,期末考试(闭卷)40%,平时成绩(作业+实习)20%。
教材	《地质学基础》,作者:宋春青。
参考资料	《普通地质学》,作者:吴泰然。

课程中文名称	地貌学
课程英文名称	Geomorphology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	地貌学是研究地表形态的特征、成因、发展、结构和分布规律的科学。课堂教学以地貌营力系统为纲讲授,以外营力为主形成的地貌有坡地地貌,河流地貌,岩溶地貌,冰川地貌,冻土地貌,荒漠地貌、黄土地貌和海岸地貌;以内营力作用为主形成的地貌如大地构造地貌,褶皱地貌,断层地貌和火山地貌。暑期课程“地貌学野外实习”是本课程的重要补充内容,在大同盆地和秦皇岛海岸进行两周野外教学实习。
课程英文简介	Geomorphology is the study of solid Earth's surface features. Some workers included the landforms of other terrestrial-type planets and satellites in the Solar System within the scope of geomorphology. Geomorphology investigates landforms and the processes that fashion them, with chapters on weathering and related landforms, hillslopes, fluvial landscapes, karst landscapes, glacial and glaciofluvial landscapes, periglacial landscapes, aeolian landscapes, loess landforms, coastal landscapes, Plate tectonics and landscapes, folded landscapes, faulted landscapes, and volcanic landscapes. Summer course "Field works of Geomorphology" is an important supplement to this course; it takes two weeks in Datong basin and Qinhuangdao coast every summer.
教学基本目的	地貌学是研究地表形态的特征、成因、发展、结构和分布规律的科学。地貌学课程是大学地学有关专业的一门基础课。本课程注重对基础理论、基本知识和基本方法的解释和介绍,为学生学习专业课打下扎实的基础,突出地貌过程与演化的四维理念,启发和培养学生科学思维 and 创新能力。

内容提要及相应学时分配	第一章 绪论(2 学时) 第二章 坡地地貌(4 学时) 第三章 河流地貌(8 学时) 第四章 岩溶地貌(4 学时) 第五章 冰川作用(6 学时) 第六章 冻土地貌(2 学时) 第七章 荒漠地貌(2 学时) 第八章 黄土地貌(2 学时) 第九章 海岸地貌(6 学时) 第十章 大地构造地貌(2 学时) 第十一章 褶曲构造地貌(2 学时) 第十二章 断层构造地貌(4 学时) 第十三章 火山和熔岩地貌(2 学时)
教学方式	以课堂讲授为主,兼顾文献阅读和报告。
学生成绩评定办法	考试方式为闭卷,期中成绩 30%,期末成绩 60%,平时作业与考勤 10%。
教材	《地貌学原理》,作者:杨景春,李有利。
参考资料	《活动构造地貌学》,作者:杨景春,李有利; <i>Geomorphology</i> ,作者:Chorley R.J., Schumm S.A., Sugden D.E.; <i>Geomorphological Techniques</i> ,作者:Goude A. ; <i>Surface Processes and Landforms</i> ,作者:Easterbrook D.J.; <i>Fundamentals of Geomorphology</i> ,作者 Huggett R.J.。

课程中文名称	气象气候学
课程英文名称	Climatology
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	大学物理,高等数学
课程中文简介	是地理学和生态学以及城市与环境学院各个专业的基础课程之一,全面系统介绍气象学的基础知识,包括大气科学的相关进展,也是进一步学习的入门课程,其涉及的思想方法也是地理类学科学生理科思维的基础。内容涉及大气物理、天气学、气候学等,介绍大气的基本规律和要素、天气系统和天气预报、气候形成的物理过程、气候地理分布、气候变化的基础知识,使学生初步掌握气象学的基本知识和研究方法。课程讲授中结合气象观测、天气预报、气候分析实习,使得知识的接受更加容易,也能锻炼实践能力,为科研工作打下基础。

课程英文简介	The basic concept of meteorology will be discussed in this course. This is the important course for the students major in Geography to understand the atmospheric science, such as atmospheric phenomena, weather forecasting, past, present and future climate, as well as human influences on climate. It is also necessary for the exercising of research on climatic change.
教学基本目的	了解大气科学的内容,掌握大气科学基本的知识和研究方法,关注大气科学最新进展。
内容提要及相关学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大气的基本情况(1):介绍大气的基本情况,认识作为研究对象的大气圈,学习一些基本的研究手段,内容有大气组成、气候系统、气候要素、气候观测</li> <li>2. 大气的物理过程(5):了解大气的物质、能量过程,掌握基本气候要素的规律和统计计算方法,内容涉及大气的辐射平衡和能量过程、大气热过程和热量平衡、大气水分过程和水平衡</li> <li>3. 大气的基本化学过程(1):关注与气候变化密切相关的大气环境问题,包括温室气体和气溶胶的化学过程和气候效应</li> <li>4. 大气环流(2):认识大气运动的驱动力,了解大气运动方程,掌握大气的运动规律和主要的运动形式,了解大气环流基本状况,学会认识气压场和天气图</li> <li>5. 天气系统(2):认识全球几个主要天气系统的结构、时空分布和天气意义,重点掌握温带气旋和台风的形成和活动规律,了解主要极端天气及其危害,了解天气预报</li> <li>6. 气候的形成(1)了解气候形成因子和过程,特别是人类活动对气候过程的影响,人类活动造成的温室气体排放对全球变暖的作用,气溶胶在气候变化中的意义,人类的土地利用活动对地表的改变如何影响气候</li> <li>7. 气候分布和气候分类(1):了解气候因素的地理分布,气候分类系统,从地理气候学的角度介绍全球气候的特征,以及主要气候类型的分布和特征</li> <li>8. 气候变化(1)气候的过去、现在和未来,当前最新进展和热点问题,涉及主要方法,包括气候变化的识别和度量,气候变化的原因,气候变化的模拟,气候变化的预测</li> <li>9. 气候学的应用(1)介绍气候学在其他领域的应用,气候学的交叉学科</li> </ol>
教学方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>一、课堂讲授(2学时/周,听课记笔记)</li> <li>二、课堂实习(1学时/周,本次下课交)</li> <li>三、课外阅读(2次/学期,4周内阅读报告提交)</li> <li>四、周天气报告(每组一周)</li> </ol>
学生成绩评定办法	<p>期末笔试闭卷 50%:考察基础知识,以及综合分析能力;</p> <p>课堂实习 20%:每次实习的当堂完成和质量;</p> <p>课外阅读报告 20%:就气候变化热点问题进行文献阅读,综述,进行报告分析;</p> <p>周报告 10%:一学期每周的观测和天气分析。</p>
教材	《气候学》,作者:刘继韩。

参考资料	《气象学与气候学》,作者:周淑贞。
------	-------------------

课程中文名称	水文学与水资源
课程英文名称	Hydrology and Water Resources
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	地球科学概论
课程中文简介	首先简要介绍水文学的研究对象、发展历程、分支以及地球上的水的基本状况;随后阐述水循环和水量平衡的原理及其意义、水循环的主要基本环节(降水、蒸发、下渗、径流)的过程或机制;再次讨论陆地表面主要水体或其特殊部分(河流、湖泊、沼泽、河口)以及地下水的主要水文特征;最后论及水资源的基本情况。
课程英文简介	This course first introduces what hydrology studies, developments and branches of this discipline and general regimes of water on the earth. The principles and significance of hydrological cycle and water balance are then elucidated. Subsequently, it discusses the processes or mechanism of the basic phases of hydrological cycle (precipitation, evaporation, infiltration and runoff). Furthermore, it deals with the major hydrological characteristics of the main water bodies or their special parts on the earth's land (river, lake, swamp and estuary) and groundwater. Finally a general introduction to water resources is given.
教学基本目的	<p>“水文学”是论及地球上的水的性质、分布、循环和变化规律的学科。近几十年来,人类所面临的诸多资源和环境问题日益突出,而这些问题又大多与水的运动、变化和分布直接或间接相关。水文学的研究工作也越来越多地与这些问题(如水资源管理)联系起来。</p> <p>这一课程的基本目的是使地理、环境、自然资源等相关专业的学生掌握水文学及水资源学科的基本理论和研究思路及方法,尤其是水循环的基本原理和水量平衡方程的来由及应用;重点了解水循环的基本环节的过程或机制、地表各类水体或其特殊部分以及地下水的水文特征、一般了解水资源的时空分布特征和评价方法。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>课程有六个方面的内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水文学及水文现象概述(绪论);</li> <li>2. 水循环和水量平衡总论(第一章);</li> <li>3. 水循环的基本环节(第二、三、四、五章);</li> <li>4. 陆地表面主要水体或其特殊部分(第六、七、八、九、十章);</li> <li>5. 地下水(第十一章);</li> <li>6. 水资源概述(第十二章)。</li> </ol> <p>第一部分主要介绍水文学的定义、研究对象、四个发展阶段、水文学的分支、研究方法、地球上的水分的基本情况、水文现象的基本特点等。第二部分阐述水</p>

	<p>循环的基本概念、类型和意义、水量平衡原理、通用水量平衡方程等。第三部分阐述水循环的几个基本环节(降水、蒸发、下渗、径流)的过程或机制、其他的主要自然因素(气候、植被、土壤、地形、地貌、地质)和人为因素(人类的生产和生活活动)对这些水文现象的影响。第四部分讨论陆地表面主要水体[河流、湖泊(包括水库)、沼泽]或其特殊部分(河口)的主要水文特征(包括河流泥沙)、这些水体或其特殊部分与总体自然环境和人类社会之间的关系。第五部分讨论地下水的主要水文特征(包括地下水的贮存、运移、变化)及其对总体自然环境和人类社会的意义。第六部分论及水资源(地表水资源和地下水资源)的基本情况(包括水资源的定义、水资源的时空分布和变化特点、水资源的评价方法等)。</p> <p>总学时数为 50 学时,各章的相应学时分配如下:</p> <p>绪论(水文学的研究对象、发展历程、分支以及地球上的水的基本状况,2.5 学时)</p> <p>第一章 水循环和水量平衡(3.5 学时)</p> <p>第二章 降水(3 学时)</p> <p>第三章 蒸发(4 学时)</p> <p>第四章 下渗(3 学时)</p> <p>第五章 径流(4.5 学时)</p> <p>第六章 河流(5 学时)</p> <p>第七章 河流泥沙(4 学时)</p> <p>第八章 湖泊(4 学时)</p> <p>第九章 沼泽(3.5 学时)</p> <p>第十章 河口(4 学时)</p> <p>第十一章 地下水(5 学时)</p> <p>第十二章 水资源概述(4 学时)</p>
教学方式	教学方式以课堂讲授为主(约占 90%),此外,还辅以少量文献阅读、课堂讨论和课外作业。另外,还将在北京郊区的水库和水文观测站做一天的野外实地考察和实习。
学生成绩评定办法	成绩评定以期末考试成绩为主(占总成绩的 85%~90%),平时成绩(课堂讨论和课外作业)为辅。
教材	《水文学概论》,作者:王红亚,吕明辉。
参考资料	<i>Fundamentals of Hydrology</i> ,作者:T. Davie;《水文学》,作者:黄锡荃等。

课程中文名称	土壤学与土壤地理
课程英文名称	Soil Science and Soil Geography
开课单位	城市与环境学院

授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	重点关注土壤学与土壤地理研究的主要内容,本课程分四部分:第一部分系统阐述土壤的理化性质及其养分循环过程;第二部分重点介绍土壤的形成与发育、土壤分类系统;第三部分,着重讲述我国主要的土壤类型及其空间分布特征,以及土壤调查与区划的主要原则、方法;第四部分,从土壤资源的视角论述土壤质量退化及其影响因素与管理对策。
课程英文简介	Focusing on the key topics in pedology and soil geography, there are four parts introduced in the course. Firstly, it is soil characteristics in the aspects of physical, chemical, and nutrient processes that are discussed; Secondly, it is focused on the formation and classification of soil; Thirdly, main soil types in china and associated spatial distribution are analyzed. The principles and methods used in soil investigation and zoning are also showed; And lastly, in the view of soil resource, the degradation of soil quality and associated influencing factors and countermeasures are presented.
教学基本目的	基于课堂教学,结合野外实习与室内实验,重点介绍土壤理化性质与养分循环、土壤形成与分类、土壤类型与分布、土壤调查与区划、土壤退化与管理等土壤学/土壤地理学核心内容;通过本课程学习,让学生能够基本掌握土壤及土壤与环境关系等方面的基本知识,了解土壤形成和发展与自然地理环境变化之间的对应关系,明晰土壤资源利用和保护与当今主要环境问题的因果关系,土壤资源合理利用和保护的基本理论和技术。
内容提要及相应学时分配	第一章 土壤/土壤圈、土壤学与土壤地理学(2学时) 第二章 土壤物理性质(3学时) 第三章 土壤化学性质(3学时) 第四章 土壤生物化学过程与养分循环(4学时) 第五章 土壤形成与发育(4学时) 第六章 土壤分类(4学时) 期中测验(2学时) 第七章 土壤类型与分布(6学时) 第八章 土壤调查与区划(2学时) 第九章 土壤质量与退化(2学时) 第十章 土壤资源利用与管理(2学时) 复习与答疑(2学时)
教学方式	课堂讲授为主,文献阅读为辅。
学生成绩评定办法	期中测验占总成绩40%,期末闭卷考试占总成绩40%,平时作业占总成绩20%。

教材	《土壤地理学》,作者:李天杰,赵焯,张科利等。
参考资料	《土壤学》,作者:吕贻忠,李保国;《土壤资源学》,作者:崔晓阳; 《土壤地理学》,作者:张凤荣; 《土壤地理学》,作者:海春兴,陈健飞。

课程中文名称	中国自然地理
课程英文名称	Physical Geography of China
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	自然地理学概论,部门自然地理学(地貌学、气候学、水文学、土壤地理学、生物地理学)
课程中文简介	<p>“中国自然地理”研究各部门自然地理要素如何作用于中国及不同尺度的地理区域;在它们之间的相互作用与联系下,如何形成了综合的区域自然地理特征;以及针对不同特征和问题,如何因地制宜地开发、利用、保护与治理。本课程集中体现了地理学的特点——系统性、综合性与区域性。</p> <p>“中国自然地理”是地理学的一门重要的基础课程,其内容涉及以下几方面:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中国自然环境的特征、形成与演变;</li> <li>2. 中国自然资源状况与开发利用;</li> <li>3. 区域分异规律、中国自然区划、不同等级地理区域的结构与特征;</li> <li>4. 国土开发、保护与整治方面的重大地理工程。</li> </ol> <p>通过本门课程的学习,培养学生的综合分析能力和相关分析能力,初步掌握区域自然地理的基本理论和研究方法,并对中国的自然地理状况有充分的了解,为后续的学习、工作和研究打下基础。</p>
课程英文简介	<p>“Physical Geography of China” study of how the elements of physical geography in China and the role of different scales of geographic areas; in the interaction and contact between them, how to form an intragrated regional natural geographical features; and for different characteristics and problems, how local conditions to develop, use, protection and management. This course embodies the characteristics of geography – the systematic, comprehensive and regional.</p> <p>“Physical Geography of China” is the geography of an important foundational course, covering the following aspects:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The characteristics of China’s natural environment, the formation and evolution;</li> <li>2. Chinese state of natural resources and their development and utilization;</li> <li>3. Regional differentiation laws, China’s natural regionalization, the structure and characteristics of geographic regions at different levels;</li> </ol>

	<p>4. Land development, protection and regulation aspects of the major geographical works.</p> <p>Through this course of study, students will train comprehensive analysis and correlation analysis, master the basic theory and research methods of the regional physical geography, and have a full understanding of China's natural and geographical conditions, which for the follow-up study, work and study lay the foundation.</p>
教学基本目的	<p>1. 培养学生的综合分析能力和相关分析能力,初步掌握区域自然地理的基本理论和研究方法。</p> <p>2. 充分认识中国整体和分区的自然地理及资源环境特点,为后续的学习、工作和研究打下基础。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>1. 中国自然环境的特征、形成与演变;(22 学时)</p> <p>2. 中国自然资源的分布与开发利用;(10 学时)</p> <p>3. 地域分异规律、中国自然区划、不同等级地理区域的结构与特征;(12 学时)</p> <p>4. 国土开发、保护与整治方面的重大问题;(6 学时)</p> <p>5. 在区域自然环境中各自然地理要素之间的作用与联系。(4 学时)</p>
教学方式	课堂讲授(70%),文献阅读(10%),专题讨论(15%),野外实习(5%)相结合。
学生成绩评定办法	期终闭卷考试(60%),平时作业、讨论、论文(40%)。
教材	《中国自然地理》(稿),作者:许学工等;《中国自然地理》,作者:赵济。
参考资料	《中国自然地理(总论)》,作者:中国科学院《中国自然地理》编辑委员会;《中国自然地理图集》,作者:刘明光等。

课程中文名称	综合自然地理学
课程英文名称	Integrated Physical Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>综合性是地理学的基本特点之一。“综合自然地理学”是中国学者创立和命名的学科,其产生与北京大学有着直接的渊源。长期以来,“综合自然地理学”都是北京大学本科生的专业必修课,著名地理学家林超教授、陈传康教授都曾讲授过该门课程。本课程在介绍综合自然地理学的研究对象、内容、目的、特点及与部门自然地理学各学科内容之间关系的基础上,阐述自然地理环境的整体性。首先,探讨了自然地理环境的空间地理规律及时间地理规律,其中,空间地理规律主要探讨自然地理环境的地域分异规律和组合规律;时间地</p>

理规律则主要探讨自然地理环境的成因、发生、发展、演替和变化规律;其次,探讨了区域尺度的自然地理等级单位的划分--自然区划的理论与方法,重点研究综合自然区划的原则、方法和等级系统;再次,探讨了局地尺度的自然地理等级单位的划分--土地类型学,重点研究土地分级、分类和分等的原理和研究方法;第四,系统介绍了综合自然地理学的研究前沿,主要涉及土地变化科学、生态系统综合评价以及景观生态学等方面的内容;第五,从人地关系思想的发展及可持续发展的角度探讨了人类与自然地理环境的辩证关系,最后,分析了综合自然地理学在农业发展、景观生态设计、旅游开发、城市规划、区域开发以及自然环境发展预测等方面的应用。本课程为培养学生从事地理学综合研究、土地科学、区域科学研究、自然区划、土地资源调查、区域开发及国土整治、城市规划等工作奠定基础。

## 课程英文简介

Comprehensive is one of the basic characteristics of geography. Integrated Physical Geography, founded and named by Chinese scholars, is closely related to Peking University. For a long time, integrated physical geography is the professional required course of undergraduates in Peking University, which was once taught by the famous geographer Professor Lin Chao and Professor Chen Chuankang. Introducing the object, content, purpose, characteristics and relationships with contents of various departments of physical geography, the course explains the integrity of geographical environment. Firstly, the spatial and temporal laws of geographical environment are illustrated, focusing on the regional differences and combination, as well as the causes, occurrence, development, succession and change of the environment. Secondly, the division of regional-scale geographic units is studied-theory and methods of natural division, focusing on the principles, methods and rating system; Thirdly, the division of local-scale geographic units is explored-land typology, focusing on principles and methods of land classification and grading; Fourthly, the advancing fronts of integrated physical geography are introduced, mainly related to land change science, comprehensive ecosystem evaluation, and landscape ecology and so on; besides, from the perspective of sustainable development and relationships between human and nature, the dialectical relationships between geography and human beings are analyzed. Finally, the application of integrated physical geography in agricultural development, landscape ecological design, tourism exploitation, urban planning, regional development and predication of environment evolvement is construed. In summary, this course lays a solid foundation for students in researches on integrated geography, land science, regional science, natural divisions, land resources investigation, regional exploitation, land improvement, urban planning and so on.

教学基本目的	理解自然地理环境各组成要素的关系及其整体性;掌握自然地理环境的空间规律;体会掌握自然地理环境的尺度概念,区域尺度(大尺度)的区划单位,局地尺度(小尺度)的土地类型单位;了解综合自然地理学的前沿领域。
内容提要及相应学时分配	<p>首先,探讨了自然地理环境的空间地理规律及时间地理规律,其中,空间地理规律主要探讨自然地理环境的地域分异规律和组合规律;时间地理规律则主要探讨自然地理环境的成因、发生、发展、演替和变化规律。其次,探讨了区域尺度的自然地理等级单位的划分——自然区划的理论与方法,重点研究综合自然区划的原则、方法和等级系统。再次,探讨了局地尺度的自然地理等级单位的划分——土地类型学,重点研究土地分级、分类和分等的原理和研究方法。第四,系统介绍了综合自然地理学的研究前沿,主要涉及土地变化科学、生态系统综合评价以及景观生态学等方面的内容。第五,从人地关系思想的发展及可持续发展的角度探讨了人类与自然地理环境的辩证关系,最后,分析了综合自然地理学在农业发展、景观生态设计、旅游开发、城市规划、区域开发以及自然环境发展预测等方面的应用。</p> <p>学时分配:</p> <p>第1章 绪论(3学时)</p> <p>1. 综合自然地理学的研究对象,2. 综合自然地理学的学科地位和特点 3. 综合自然地理学的发展及趋势,4. 综合自然地理学的任务及实践意义</p> <p>第2章 自然地理环境的整体性(3学时)</p> <p>1. 自然地理环境整体性认识的发展,2. 自然地理环境的组成 3. 自然地理环境中的能量转换,4. 自然地理环境中的物质循环 5. 化学元素迁移对自然地理环境的影响</p> <p>第3章 时间演化规律(3学时)</p> <p>1. 自然地理环境发展的方向性,2. 自然地理环境发展的节律性 3. 自然地理环境发展的稳定性,4. 自然地理环境的发展演化 5. 自然地理环境时间演化的基本特点</p> <p>第4章 空间地理规律(5学时)</p> <p>1. 自然地理环境的地域分异规律,2. 自然地理环境的地域组合规律</p> <p>第5章 综合自然区划理论与方法(9学时)</p> <p>1. 综合自然区划概述,2. 综合自然区划的原则和方法 3. 综合自然区划的等级系统,4. 综合自然区划的下限单位——景观 5. 山地综合自然区划,6. 综合自然区划单位的类型研究 7. 综合自然区划调查和报告编写方法</p> <p>第6章 土地类型学(9学时)</p> <p>1. 土地的概念,2. 土地分级,3. 土地分类,4. 土地类型调查与制图 5. 土地分等,6. 土地结构,7. 土地类型的演替与生态设计</p> <p>第7章 土地变化科学(6学时)</p> <p>1. 土地利用/覆被变化,2. 土地质量指标体系,3. 土地持续利用研究</p>

	<p>第8章 生态系统综合评价(6学时)</p> <p>1. 生态系统综合评价的概念和框架,2. 生态系统服务功能评价</p> <p>3. 生态系统安全及其评价,4. 生态承载力评价,5. 生态系统管理及影响评价</p> <p>第9章 景观生态学(3学时)</p> <p>1. 景观的概念,2. 景观生态学,3. 景观生态学的主要概念和基本原理</p> <p>第10章 人类与自然地理环境(课堂讨论)(1.5学时)</p> <p>1. 人地关系地域系统,2. 人地关系的历史探源,3. 人地关系思想的发展</p> <p>4. 人地关系协调论,5. 可持续发展论</p> <p>第11章 综合自然地理学的应用研究(课堂讨论)(1.5学时)</p> <p>1. 综合自然地理学应用研究与基础研究的关系</p> <p>2. 综合自然地理学为农业服务的研究</p> <p>3. 综合自然地理学为城市建设服务的应用</p> <p>4. 景观生态规划与设计,5. 旅游开发与管理研究,6. 区域开发研究</p> <p>期中作业汇报(4学时)</p>
教学方式	以课堂 PPT 讲授为主,结合课堂讨论进行启发式和互动式教学。另外,在北京周边(司马台地区)进行野外课程实习。
学生成绩评定办法	期中考查;撰写课程论文;期间安排:课堂讨论;期末考试:闭卷考试;学期总成绩:期中 40%+期末 60%。
教材	《综合自然地理学》,作者:蒙吉军。
参考资料	《中国自然地理》,作者:赵济主编; 《自然地理学》,作者:伍光和等; 《地理学的理论问题》,作者:B.A.阿努钦; 《变化中的自然地理学性质》,作者:格雷戈里; 《综合自然地理学》,作者:伍光和、蔡运龙。

课程中文名称	地图学
课程英文名称	Cartography
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学
课程中文简介	地图学是地球信息科学的基础性学科之一。本课程包括地图的基本概念、地球及地球坐标系、地图投影、地理信息综合、地图图形设计、地理特征的符号化、地图生产过程与技术、地图评价与使用等内容。除了课堂教学以外,还设计了三项作业/实习:地图投影建立与变形分析,统计地图制图,以及地形图阅读与分析。通过该课程的系统学习与实习,以期使学生掌握地图制图的基本

	理论、技术和地图分析的方法,培养学生空间数据处理和空间认知的能力以及制作地图的基本技能。
课程英文简介	Cartography is one of the basic subjects of geomatics. The contents of this course include the basic characteristics of map, basic geodesy, map projection, cartographical generalization, symbolization of geographical features, map production process and technology, map use and so on. In addition to classroom teaching, three practices are structured, which are Map projection calculation and deformation analysis, Statistical mapping, and Topographic map reading and analysis. Through the learning of the course, it is expected to enable students to master the basic theory, technology and map analysis methods of cartography, to develop the students' ability of spatial data processing and spatial cognition and the basic skills of making maps.
教学基本目的	通过该课程的系统学习与实习,使得学生能够正确理解地图的基本特征及其相关概念,掌握地图投影、地理信息综合和地理特征地图符号化方法等地图学的核心理论,了解现代计算机地图制图技术的不同过程模式,掌握数字制图的基本过程,学会使用与分析地图的一般方法,培养学生在地图制作和地图空间认知等方面的能力。
内容提要及相关学时分配	<p>第一章“绪论”,5课时。本章教学的目的是使学生对地图以及地图学有一个宏观的了解。首先重点介绍地图的基本特征与功能,给出地图的定义;介绍地图的基本构成要素,常见地图的分类及各类地图的特点;概括介绍地图成图的基本方法及其相应的学科领域;最后重点介绍地图学的概念,概略介绍各种技术变革对地图学发展所带来的影响,给出现代地图学重点发展的框架。</p> <p>第二章“地球及地球坐标系”,3课时。地球的形状与大小是建立地球坐标系首要考虑的因素,它直接影响着地面点位坐标的精度。本章首先介绍大地体、椭球体、圆球体的概念及其对地图制图的意义;之后在介绍常用的地球坐标系的基本概念后,重点介绍我国的地球坐标系统,并对后续章节所要涉及到的地球表面上的一些几何度量给出解释。</p> <p>第三章“地图投影”,10课时。本章内容为地图学的基础理论之一,首先介绍地图投影的定义、投影变形、投影的分类、建立投影的基本方法以及选择或设计地图投影的一般原则等基本概念,并介绍一些常用的小区域、半球区域和全球区域的地图投影,其中尤其对我国地图常用的高斯-克吕格投影、圆锥投影进行重点介绍。学生通过一次地图投影的建立与变形分析作业,深入了解地图投影的形成及其所呈现的变形特征。</p> <p>第四章“地理信息综合”,4课时。本章内容为地图学的基础理论之一,目的是为了以有限、简化的地图内容科学地表现地繁复地理事物的分布。从传统的制图综合概念引出地理信息综合链的概念,概括介绍各链节的基本内容,重点介绍其中的属性数据和图形数据综合的概念及其影响因素。</p>

	<p>第五章“地图图形设计”,4课时,本章和第六章内容一起构成了线划地图可视表达的理论基础。本章的授课重点在于图形设计及图形相关的内容上,具体从线划地图符号、注记、图面配置等方面,着重介绍图形符号构成的基本要素——视觉变量、符号形状/尺寸/颜色的设计原则、注记设计要素与标注原则、地图版面配置要素与设计原则等,这些均是地图设计的基本内容。</p> <p>第六章“地理特征的符号化”,8课时。本章的目的在于针对不同空间分布的地理特征学会选用合适的图形符号表达方法,故重点要介绍点状、线状和面状分布的地理特征的不同符号化方法,并通过一次完整的统计地图制图过程的实习,使学生能够理解与掌握最基本的统计地图设计与符号化方法。</p> <p>第七章“地图生产过程与技术”,6课时。本章首先介绍一般地图的生产过程;然后重点介绍数字地图制图的原理、方法与过程,以及目前常用的4D数字地图产品;最后概略介绍一下遥感制图所涉及的内容。</p> <p>第八章“地图应用”,8课时。前面的章节主要为有关地图制作方面的内容,而本章主要介绍有关地图使用的问题,首先介绍评价地图的政治思想性、科学性和艺术性标准,然后介绍地图分析中所采用的一般方法,最后重点介绍我国国家基本比例尺地形图的特点、分幅编号系统以及图上所表达的基本地理要素,并通过一次地形图阅读分析的实习,获取制图区域地理信息,进行地理要素相关分析,最终得出该区域的地理现象分布的典型特点与规律性。</p>
<b>教学方式</b>	<p>教学方式:课堂讲授+作业/实习+课程师生交流。</p> <p>(1) 以课堂讲授为主,其中课程内容讲授约占90%课时;作业/实习课上讲授、辅导约占10%课时。</p> <p>(2) 作业/实习共3次,1)地图投影建立与变形分析,以课后学生自己计算和分析为主;2)统计地图制图,课上教师介绍和演示统计地图的制图方法与过程、计算机制图软件的使用,课后学生自己查阅资料、自行设计和完成地图的制作;3)地形图阅读与分析,课上教师针对具体的地形图带领学生阅读和分析地图内容,课后学生继续完成地图内容的分析,形成读图报告。</p> <p>(3) 设立师生交流时间(Office Hour),交流内容既可以由学生提出与教学相关的问题,如材料解读、内容深化等,也可以讨论学生关心的其他问题,以实施和推动引导式教学和个性化学习。</p>
<b>学生成绩评定办法</b>	<p>总成绩100分,由三部分构成:(1)期末闭卷考试,65分;(2)作业/实习,30分;(3)学习态度综合表现,5分,主要对上课出勤率、交作业的及时程度、课堂及课后提问题或与教师互动的活跃程度等方面综合评定。</p>
<b>教材</b>	<p>《地图学》,焦健,曾琪明</p>
<b>参考资料</b>	<p>《地图学》,王家耀,何宗宜,蒲英霞,焦健,孙力楠;<i>Elements of Cartography</i>, A. Robinson</p>

课程中文名称	地理信息系统原理
课程英文名称	Principles of Geographic Information System
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地学概论, 计算概论, 计算机程序设计语言、算法与数据结构、地图学
课程中文简介	使学生对地理信息系统的基本概念、数据结构、技术体系与应用方法有一个较全面和完整的理解,并能初步掌握 GIS 软件的操作技能。其中讲授的基础理论与知识部分主要内容有:GIS 的基本概念、组成、学科内容与发展简史, GIS 数据模型与数据结构, GIS 系统结构及主要功能, GIS 空间分析模型, GIS 应用方法、应用实例及发展前景。同时包括适当的 GIS 编程与软件操作内容,前者通过一些初步的数据结构编码等使学生对 GIS 底层有较为直观的认识,并建立图形编程的概念,后者侧重培养学生从输入、建库、查询、分析到输出的 GIS 基本操作技能。
课程英文简介	This lesson covers the primary concepts, theories and technologies of Geographic Information System, including spatial data model, spatial analysis, software architecture, and applications. The GIS program designing and software using are also introduced. The main purpose of this lesson is not only to teach the theory and methods of GIS to students but also to improve their ability to utilize GIS software as tools.
教学基本目的	使学生对地理信息系统的基本概念、数据结构、技术体系与应用方法有一个较全面和完整的理解,并能初步掌握 GIS 软件的操作技能。
内容提要及相应学时分配	第一章 概论(2 学时) 第一节 基本概念 第二节 地理信息系统构成及其类型 第三节 地理信息系统功能概述 第四节 地理信息系统主要研究内容及相关学科 第五节 地理信息系统发展简史与展望 第二章 从现实世界到数字世界(2 学时) 第一节 对现实世界的地理认知 第二节 现实世界的抽象 第三节 数字世界 第三章 GIS 中的数据(2 学时) 第一节 数据的含义与类型 第二节 数据的测量尺度 第三节 空间数据质量 第四节 空间元数据

- 第四章 空间数据模型(4 学时)
  - 第一节 空间数据模型的基本问题
  - 第二节 场模型
  - 第三节 要素模型
  - 第四节 其他数据模型:网络模型、三维模型、时空模型
- 第五章 空间数据结构(4 学时)
  - 第一节 栅格数据结构及其编码
  - 第二节 矢量数据结构及其编码
  - 第三节 矢量栅格数据比较及转换算法
  - 第四节 空间关系
- 第六章 空间数据输入与编辑(4 学时)
  - 第一节 GIS 主要信息源及输入方式
  - 第二节 地图数字化仪输入
  - 第三节 地图扫描矢量化输入
  - 第四节 GIS 输入编辑系统的构成与主要功能
- 第七章 空间数据存储、管理与查询(4 学时)
  - 第一节 空间信息管理
  - 第二节 空间数据库
  - 第三节 空间索引机制
  - 第四节 空间信息查询
- 第八章 空间分析与建模(8 学时)
  - 第一节 GIS 空间分析逻辑原理
  - 第二节 空间分析函数、空间变换与再分类
  - 第三节 空间指标量算与空间关系检测
  - 第四节 缓冲区分析
  - 第五节 叠加分析
  - 第六节 网络分析
  - 第七节 空间插值
  - 第八节 空间统计分析
- 第九章 数字地形模型与地形分析(4 学时)
  - 第一节 数字地形模型
  - 第二节 TIN 模型
  - 第三节 不同 DEM 模型之间的转换
  - 第四节 地形分析与应用
- 第十章 空间数据表达与输出(4 学时)
  - 第一节 空间数据输出的主要类型与输出方式
  - 第二节 空间表达与数字制图
  - 第三节 GIS 输出系统的构成及主要功能
- 第十一章 GIS 软件工程与项目管理(2 学时)

	<p>第一节 GIS 软件工程</p> <p>第二节 GIS 应用项目组织与管理</p> <p>第三节 主要的 GIS 软件和二次开发平台</p> <p>第十二章 GIS 应用方法与实例(3 学时)</p> <p>第一节 GIS 应用的一般方法与流程</p> <p>第二节 GIS 行业应用实例(规划、环境、交通、地貌、医疗卫生、军事等)</p> <p>第三节 3S 集成与应用</p> <p>第十三章 GIS 发展展望(2 学时)</p> <p>11.1 网络 GIS 与分布式 GIS</p> <p>11.2 GIS 标准化</p> <p>11.3 GIS 社会化</p> <p>11.4 虚拟现实、数字地球与地球信息科学</p>
教学方式	课程以授课为主,辅以课外练习。
学生成绩评定办法	作业为考核成绩的 30%,期末考试(闭卷笔试)为 70%。
教材	《地理信息系统原理、方法与应用》,邬伦、刘瑜、田原等
参考资料	<p><i>Geographical Information Systems and Science</i>, P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire</p> <p><i>Introduction to Geographic Information Systems</i>, Kang-Tsung Chang</p> <p>《地理信息系统原理与算法》,吴立新,史文中</p>

课程中文名称	地球系统科学导论
课程英文名称	Introduction to Earth System Science
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>自上世纪 80 年代以来,全球变化等地球科学领域的发展驱使学术界讲地球各大圈层作为一个整体对象,直接推动了“地球系统科学”的诞生。1983 年,美国国家宇航局建立了地球系统科学委员会,并在 1988 年公开发表了《地球系统科学报告》,提出了著名的“Bretherton Figure”,强调大气、海洋、生物圈之间有复杂的物理、化学、生物过程和相互作用。1996 年,“地球系统科学”正式被列入美国大学教学计划。MIT,UCI 等高校在 2010s 相继开设了地球系统科学相关核心课程,并成立了地球系统科学系。</p> <p>地球系统科学应用物理、化学、生物、数学等多学科理论和技术将地球作为一个整体对象,强调物理、化学、生物过程和人类活动与地球过去、现在和未来的</p>

	<p>相互作用,是我们深入理解地球和人类可持续发展的基础。在国际地圈生物圈计划、未来地球等国际项目的推动下,地球系统科学研究近二十年得到了飞速发展,地球系统科学被认为是未来地学发展的趋势。因此,地球系统科学在地质本科生培养中不可或缺。本课程主要培养本科生认识到不同圈层之间的相互作用,复杂的影响和反馈过程必须用系统的观点来研究地理、生态和环境问题。通过有趣的地球历史演变问题为索引,培养学生对地学的兴趣,引导学生用整体论思考地学问题,形成地球系统科学观念,学会思考现象背后的过程机制,培养阅读文献、讨论交流能力和动手能力。</p>
课程英文简介	<p>Since 1980s, a holistic view of the dynamic interaction between the Earth's spheres and their many constituent subsystems, the resulting organization and time evolution of these systems, and their stability or instability is essential for climate change and other global challenges, and earth system science was establishing for this. In 1983, NASA set up a committee of Earth System Science and later published report of earth system science, in which "Bretherton" figure shows complex physical, biogeochemical interactions between atmosphere, ocean and biosphere. Since 1996, Earth System Science has been proposed to train undergraduate students. Earth System Science were regarded as a core training when Department of Earth System Science were established in MIT, UCI etc.</p> <p>Earth system science embraces chemistry, physics, biology, mathematics and applied sciences in transcending disciplinary boundaries to treat the Earth as an integrated system. It seeks a deeper understanding of the physical, chemical, biological and human interactions that determine the past, current and future states of the Earth. Earth system science provides a physical basis for understanding the world in which we live and upon which humankind seeks to achieve sustainability. With IGBP and Future Earth, earth system science is the future trend and is the core course for undergraduate students in major of Earth Science. This introduction of Earth System Science will show the interactions between atmosphere, hydrosphere, cryosphere, pedosphere and biosphere, with feedbacks and processes between them, and introduce global challenges in the context of earth system science. This course will guide students with interesting questions of earth history and evolution, and teach students to think earth as a system with holistic view. The students could get interests in earth science and training with reading papers, discussion, exchanging ideas, and enhance ability of solution for scientific questions of earth science.</p>
教学基本目的	<p>地球系统科学应用物理、化学、生物、数学等多学科理论和技术将地球作为一个整体对象,强调物理、化学、生物过程和人类活动与地球过去、现在和未来的相互作用,是我们深入理解地球和人类可持续发展的基础。本课程将给本科生介绍地球系统科学、重要的科学问题和研究范式,培养学生用整体论认识地</p>

	球系统,初步了解地球各大圈层及其相互作用。进一步通过有趣的地球历史演变问题为索引,培养学生对地学的兴趣,引导学生用整体论思考地学问题,形成地球系统科学观念,学会思考现象背后的过程机制,培养阅读文献、讨论交流能力和动手能力。
内容提要及相 应学时分配	本课程分为 14 次讲授,分为 3 大模块分别介绍地球系统科学系统与反馈的理论与案例,地球圈层及其相互作用简介,地球不同时间尺度的演变和人类活动与地球系统的相互作用。每一个模块有 1 次上机/讨论/作业课,激发学生的兴趣,培养独立思考和动手能力。 内容提要: 地球系统科学简介 - 2 学时 雏菊世界和盖亚假说 - 4 学时 世界为什么是绿的? - 2 学时 地球圈层结构简介 - 2 学时 讨论/作业 1 - 2 学时 大气圈形成和演化 - 2 学时 生物圈简介 - 2 学时 水循环简介 - 2 学时 碳循环简介 - 2 学时 讨论/作业 2 - 2 学时 地球历史演变 - 4 学时 人类世人类活动与地球系统的相互作用 - 4 学时 讨论/作业 3 - 2 学时 学生报告 - 2 学时
教学方式	13 次课以课堂讲授为主,其中有 2 次请专家讲座; 3 次课以文献阅读/问题讨论和作业; 1 次课为学生以小组报告。
学生成绩评定 办法	期末考试为开卷考试,主要考察对地球系统科学的理解和解决地学相关科学问题的能力。课程成绩评定比例:出勤:20% 作业:3 次 * 10%/次 = 30% 报告:10% 期末考试:40%
教材	The Earth System: An Introduction to Earth Systems Science,作者:Lee R. Kump, James F. Kasting, Robert G. Crane
参考资料	《地球系统与演变》,作者:汪品先等

课程中文名称	人文地理
课程英文名称	Human Geography
开课单位	城市与环境学院

授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>人文地理学是资源环境与城乡规划管理专业和城市规划专业的重要基础课程。</p> <p>本课程力争对传统的人文地理学教学思路进行一定的改革,注重引发学生的兴趣点,强调理论与实践并重,通过剖析大量的科研案例尤其是城乡规划和地方发展战略研究案例,结合北京大学以理科思维开展城市规划的背景和特色,强调人文地理在国民经济建设尤其在城乡规划实践中的用途。作为专业基础课,上述教学思路正适全资源环境与城乡规划管理、城市规划专业一、二年级的本科生的特点,引发他们进一步学习专业的兴趣,明白人文地理学的具体用途和重要的思维特征,对理科背景下的城市规划专业的学生培养起到重要作用。</p> <p>本课程的配套教材《人文地理:理论与应用》与教学过程相辅相成,尤其注重强调以下三个方面的特点:1. 由单纯侧重“知识性”向强调“趣味性”转变;2. 由单纯侧重“理论”向“理论与实践应用并重”转变;3. 由侧重“学科介绍”向“建立学科思维特点”转变。</p>
课程英文简介	<p>Human Geography is an important course to resources-environment and urban-rural planning management specialty and urban planning specialty. This course lay emphasis on three transformations which including the following: First of all, the course emphasizes professional interest instead of simplex professional knowledge; Secondly, the course pays equal attention to theory and practice; Thirdly, the course emphasize to know well the thinking ways of Geography.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解人文地理学的学科体系,哲学思潮及不同流派的发展;</li> <li>2. 对人文地理学各分支学科的研究对象、研究任务和主要特点初步了解;</li> <li>3. 掌握人文地理学的基本理论及其实际应用;</li> <li>4. 培养学生运用人文地理学思维分析社会重大问题的能力。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第一讲 人文地理学学科导论(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地理学有什么用处?;2. 地理学科的分类;3. 人文地理的研究对象</li> <li>4. 人文地理思维的一般特点及特性;5. 人文地理学的学科体系</li> </ol> <p>第二讲 西方人文地理学的哲学思潮(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人文地理学的哲学问题;2. 实证主义与人文地理学</li> <li>3. 人本主义与人文地理学;4. 结构主义与人文地理学</li> <li>5. 关于马克思主义地理学;6. 关于女权主义地理学</li> <li>7. 关于后现代主义地理学</li> </ol> <p>第三讲 人地关系论(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地理环境决定;2. 人地相关论;3. 适应论;4. 人类生态论</li> <li>5. 二元论;6. 生产关系决定论、唯意志论;7. 人地协调论</li> </ol>

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>8. 可持续发展与区域可持续发展</p> <p>9. 区域案例:长江流域可持续发展态势与对策</p> <p>第四讲、第五讲 人口地理理论与实践(4学时)</p> <p>1. 人口地理学的发展;2. 人口地理学及其研究对象</p> <p>3. 人口地理学的研究内容;4. 人口地理学的核心论题</p> <p>5. 人口政策;6. 人口统计;7. 案例分析</p> <p>第六讲 人文区划的方法与实践(2学时)</p> <p>1. 为什么要开展人文“区划”工作? 2. 人文区划的分类及其意义</p> <p>3. 人文区划的一般原则;4. 人文区划的实践示例</p> <p>第七讲 文化地理理论与实践(2学时)</p> <p>1. 文化地理学的起源与发展;2. 文化地理学的研究对象</p> <p>3. 文化地理学的研究内容及主要理论;4. 研究案例部分</p> <p>第八讲 旅游地理理论与实践(2学时)</p> <p>1. 什么是旅游和旅游地理学? 2. 旅游地理学的起源与发展</p> <p>3. 旅游者;4. 旅游资源及其评价</p> <p>5. 旅游客源市场;6. 旅游容量;7. 旅游开发与保护;8. 旅游规划</p> <p>第九~十一讲 城市地理理论与实践(6学时)</p> <p>1. 理论部分;2. 城市和城市地理学;3. 城市起源和发展(城市发展史)</p> <p>4. 城市化;5. 城市体系与中心地理论;6. 实践部分;7. 城市体系规划</p> <p>8. 城市发展战略规划</p> <p>第十二讲 社会地理理论与实践(2学时)</p> <p>1. 什么是社会地理学? 2. 宏观的城市社会空间结构</p> <p>3. 城市社会空间结构模型;4. 社会区及其研究</p> <p>5. 微观的城市社会空间结构;6. 城市居民迁居</p> <p>7. 居民空间感知与意象空间结构;8. 社区及其研究</p> <p>第十三讲 乡村地理理论与实践(2学时)</p> <p>1. 什么是乡村地理学? 2. 理论部分;3. 农村聚落;4. 小城镇发展与规划</p> <p>5. 农村剩余劳动力转移;6. 实践部分</p> <p>7. 欠发达地区乡村发展模式与战略研究</p> <p>第十四讲 政治地理理论与实践(2学时)</p> <p>1. 什么是政治地理学? 2. 理论部分;3. 地缘政治学的基本概念</p> <p>4. 地缘政治学的遭遇;5. 地缘政治学的主要理论;6. 实践部分</p> <p>7. “台独”:中、美国家利益分析</p> <p>8. 【录像观看】当代世界政治格局:硝烟中的霸权</p> <p>第十五讲、第十六讲 理论补遗及人文地理思维的应用(4学时)</p> <p>1. 人文地理学其他重要理论;2. 全球化与地方化;3. 区域发展的空间结构</p> <p>4. 人文地理思维应用示例;5. 可持续发展危机:国际转移</p> <p>6. “民工荒”现象的原因和背景</p> |
|--|--|

教学方式	教学方式如下： 课堂讲授(80%)，课堂讨论(10%)，课堂录像(10%)。
学生成绩评定办法	1. 平时作业占30%。结合城乡发展的热门话题，布置5~6次作业，要求学生结合实例分析，形成自己的观点，适当阅读文献，强调用证据说话，理性和感性相结合。 2. 期末考试(笔试)占70%。
教材	《人文地理：理论与应用》，作者：冯健。
参考资料	<i>The Cultural Landscape: An Introduction to Human Geography</i> , 作者：Rubenstein J. M.;《人文地理学》，作者：王恩涌等。

课程中文名称	经济地理学
课程英文名称	Economic Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>经济活动为什么会集中在少数地区？企业应该选择在什么进行地方投资？一个城市或区域应该发展什么产业？为什么一些城市增长快，另外一些增长慢？什么城市可能发展成为世界城市？为什么两个区域会发生商品贸易？为什么农民工从中西部地区流入东部沿海地区？中国为什么能够成为世界工厂？为什么跨国公司涌入中国市场？这些经济问题有一个共同点，就是都涉及到空间。经济地理学能够回答这些问题，经济地理学从空间视角关注经济活动，强调空间或者区位对于经济活动的影响以及经济空间布局对空间的重构。</p> <p>本课程是经济地理学的入门课，旨在向学生介绍经济地理学的研究对象、研究内容、研究方法以及理论体系。课程内容的安排按照经济地理学的研究对象从微观到宏观包括有要素、企业、产业、城市与区域，以这些研究对象的区位选择、空间分布、空间结构及空间相互作用规律为主线，介绍相关的理论模型、分析方法和研究成果。通过本课程的学习，学生可以掌握经济地理学的基本原理，学会初步的经济地理分析，为进一步学习经济地理学打下基础。</p>
课程英文简介	<p>Why are economic activities concentrated in a few places? which places should firms choose to locate to maximize profits? what industries should cities and regions pursue? why do some cities grow faster than others? why do regions trade with each other? why do farmers move from the inland China to the coastal region? why can China become the world factory? why do multinational corporations enter the Chinese market so eagerly? All those economic questions have one thing in common, that is the spatial perspective of the questions. Economic Geography is the discipline to answer the economic question with a spatial dimension. Economic</p>

	<p>Geography deals with spatial economic issue and stress the importance of space and place in economic activities. This course is to introduce the basic theories and methods in economic geography. Through this course, students will master the fundamentals of economic geography and build up a base for further study and research in advanced economic georgaphy.</p>
教学基本目的	<p>本课程是经济地理学的入门课,旨在向学生介绍经济地理学的研究对象、研究内容、研究方法以及理论体系。课程内容的安排按照经济地理学的研究对象从微观到宏观包括有要素、企业、产业、城市与区域,以这些研究对象的区位选择、空间分布、空间结构及空间相互作用规律为主线,介绍相关的理论模型、分析方法和研究成果。通过本课程的学习,学生可以掌握经济地理学的基本原理,学会初步的经济地理分析,为进一步学习经济地理学打下基础。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>第一章 绪论 1:什么是经济地理学? 第二章 绪论 2:经济地理学研究方法 第一部分 经济活动区位及其影响因素 第三章 投入因素 第四章 市场因素 第五章 环境因素 第二部分 企业区位选择 第六章 单厂企业区位选择 第七章 多厂企业空间扩张 第八章 跨国公司区位特征 第三部分 产业空间分布规律 第九章 农业区位论 第十章 服务业的区位 第十一章 交通运输业空间格局 第四部分 城市化与城市空间结构 第十二章 城市与城市化 第十三章 城市空间体系 第十四章 城市内部空间结构 第五部分 区域发展与区域空间关系 第十五章 区域与区域发展 第十六章 区域产业结构与空间结构 第十七章 区域分工与区域相互作用 第十八章 经济全球化与国家角色 基本上是每一章 3 小时。</p>
教学方式	<p>本课程以课堂讲授为主,辅之以课外作业。课堂讲授介绍经济地理学的一般理论和相关研究成果。课外作业训练学生的阅读、写作与分析能力。正式选课的同学要求完成 3 个作业,按时间要求提交。期中考试时间待定,期末考试</p>

	以学校统一时间安排为准。
学生成绩评定办法	课程作业 30%, 期中考试 35%, 期末考试 35%。
教材	《经济地理学》, 作者: 李小建。
参考资料	《现代区域经济学》, 作者: 魏后凯; 《全球性转变-重塑 21 世纪的全球经济地图》, 作者: 彼得·迪肯; 《世界经济地理》, 作者: 杜德斌; 《新经济地理学》, 作者: 苗长虹, 魏也华。

课程中文名称	城市地理学
课程英文名称	Urban Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	人文地理, 经济地理
课程中文简介	<p>城市地理学从地理空间的角度研究城市发展的有关问题和发展规律, 核心内容是从区域和城市两种地域系统中考察城市空间组织, 即区域的城市空间组织和城市内部的空间组织。城市地理学课程的教学目的在于, 通过课程教学, 让学生掌握城市地理学的基本理论和方法论, 包括城市形成发展条件、区域城镇化、区域城市体系和城市内部空间组织; 了解中国城市分布和发展的基础知识、中国特色的城镇化道路; 提高独立分析城市问题的能力; 掌握区域城市体系规划的基本原则和方法。</p> <p>要求学生阅读课外材料, 联系区域和城市发展实践, 积极思考, 多提问题。反对死记硬背书上的条文。学生应具备一定的地理学基本知识基础, 上课带一本中国分省地图册。鼓励教学互动, 特别欢迎同学们在课堂上随时提出问题, 会安排 1~2 次课堂讨论。</p>
课程英文简介	Mainly introduce the theory and knowledge of urban geography, China's urban distribution and urban development, China's urbanization, and the basic methods for urban system planning.
教学基本目的	让学生掌握城市地理学的基本理论和方法论, 包括城市形成发展条件、区域城镇化、区域城市体系和城市内部空间组织; 了解中国城市分布、发展和中国特色城镇化道路; 提高独立分析城市问题的能力; 掌握区域城市体系规划的基本原则和方法。
内容提要及相应学时分配	<p>一、城市地理学的发展、中国的城市地理学(4 学时)</p> <p>二、城乡划分、城市地域、中国城市统计口径(4 学时)</p> <p>三、城镇化(世界的城镇化、中国的城镇化)(4 学时)</p>

	<p>四、城市形成和发展的地理条件、发展条件评价(3 学时)</p> <p>五、城市发展的经济基础理论(3 学时)</p> <p>六、城市职能及其分类(3 学时)</p> <p>七、城市的规模分布理论(3 学时)</p> <p>八、中国的城市规模分布(2 学时)</p> <p>九、中心地理论、城市吸引范围的划分(4 学时)</p> <p>十、中国城市的空间结构(4 学时)</p> <p>十一、区域城市体系规划:内容、方法、实例(6 学时)</p> <p>十二、讨论或机动(4 学时)</p>
教学方式	课堂讲授为主,辅以文献阅读和讨论。
学生成绩评定办法	作业等平时成绩 30%,期中期末闭卷考试 70%。
教材	《城市地理学》,作者:周一星; 《城市地理学》,作者:许学强,周一星,宁越敏。
参考资料	<i>Urban Geography</i> , 作者:Michael Pacione。

课程中文名称	产业地理学
课程英文名称	Industrial Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	经济地理学
课程中文简介	“产业地理学”是经济地理学的分支学科,主要任务是通过描述和解释产业空间的变动,理解人类工业化过程对所生存的地理景观的影响,以及工业化在全球不平衡的发展对地方的影响。研究关注企业的区位选择和影响因素,以及宏观产业空间布局和区域发展政策演变,特别是技术创新对地区工业化发展的影响,地方环境如何影响产业技术创,并进而影响地区产业发展的持久优势。课程通过讲授工业地理总论和产业部门分论,帮助学生理解影响工业区位变迁的主要因素,与人类工业化密切相关的景观变迁和环境影响,并结合区域发展、城市规划管理等实践内容,培养学生就特定地区开展产业技术经济分析的能力。
课程英文简介	Industrial geography studies the spatial arrangement of manufacturing industry. Manufacturing industry is the basis upon which regional economies are built, while many locational factors are considered. Other approaches are concerned with the nature of decision-making, and an understanding of change; where and why some regions grow while others decline, how firms of certain industry cluster in some

	regions? Strategies may then be suggested to aid industrial areas to sustain their competitiveness, or underdeveloped regions to benefit from industrial development.
教学基本目的	从工业化起源的历史背景和当代全球生产网络的特征出发,考察人类生产系统与地方环境互动演化的过程,重点分析企业制度、市场环境与技术的共变机制,结合区域发展和城市规划管理的实践,探讨区域可持续转型的方向和路径。
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分 总论</p> <p>第一讲 绪论</p> <p>第二讲 全球生产网络概述</p> <p>第三讲 工业化历史纵览</p> <p>第二部分 企业地理</p> <p>第四讲 企业理论</p> <p>第五讲 创新立基——新企业诞生与企业家精神</p> <p>第六讲 产业范式——企业成长与创新扩散</p> <p>第七讲 转型重组——企业衰落与工厂关闭</p> <p>第三部分 产业地理</p> <p>第八讲 产业组织理论</p> <p>第九讲 产业结构</p> <p>第十讲 产业关联</p> <p>第十一讲 地方生产系统</p> <p>第十二讲 产业发展与环境保护</p> <p>实习参观:北京经济技术开发区</p> <p>第四部分 行业分论</p> <p>第十三讲 农业与食品工业</p> <p>第十四讲 能源与材料工业</p> <p>第十五讲 全球商品:纺织服装、汽车</p> <p>第十六讲 高科技产业:IT、生物医药</p> <p>第十七讲 生产者服务:金融、物流</p> <p>第十八讲 文化创意产业:电影、工业设计</p>
教学方式	课堂活动:课堂讲授 70%;学生报告学期作业 30%。 教学网:文献阅读 30%;课程论坛 50%;平时作业 20%。
学生成绩评定办法	平时成绩: 教学参与:课堂参与、教学网论坛(10%), 学期作业:小组研究、课上报告(40%); 期末考试:闭卷笔试(50%)。
教材	《创新的空间》,作者:王缉慈。

参考资料	《全球性转变》，作者：彼得·迪肯，刘卫东； 《创新经济地理》，作者：普可仁，童昕等译。
------	--

课程中文名称	历史地理学导论
课程英文名称	Introduction to Historical Geography
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>“历史地理学导论”是为城市与环境学院本科生开设的课程，旨在介绍中国地理格局的形成与发展过程，主要包括历史地理学的基本理论与研究方法、中国疆域的消长变化、政区的划分与管理、水陆交通道路的形成与发展、城市的兴衰、政治经济文化中心的转移、人口的增损与迁移、民族的交流与融合，以及中国历史上的自然环境变迁问题，如河流的改道、湖泊的消亡、森林的消失等等。授课内容兼及中国历史人文地理和历史自然地理两大方面，是地理学相关专业同学了解中国地理发展变化过程的入门课程。</p> <p>本课以教师讲授为主，利用多媒体等教学工具，以图片、幻灯等形式生动直观地展示中国地理格局的变化过程。在教授知识的同时，注意指导同学做少量自己有兴趣的专题性研究，并在同学自己独立研究工作的基础上组织课堂讨论，鼓励同学积极参与课堂讨论，发现问题，解决问题，培养同学独立思考、独立判断、独立写作的能力，初步培养同学阅读历史文献、使用历史文献的基本能力，培养学生用历史地理学的眼光分析问题的初步能力。本课在传授专业基础知识、培养学生研究能力的同时，尤其有益于理工科学生扩大视野、开拓思路，加强中国历史学方面的修养和素质，扩大各专业同学的视野、开拓思路。</p> <p>除课堂讲授、讨论之外，教师将组织一、二次野外实习，实地考察一些重要的历史文化遗址、遗迹。课堂知识与课外实际相对照，以加深同学对中国历史地理的理解。</p>
课程英文简介	<p>Introduction to Historical Geography is a lecture course for undergraduate students. The Content of the course will involve in methodology of historical geography, changes of frontier and the territory in history, regional administrative systems, ancient transportation systems, urban origin and dispersal, population distribution and migration, the key agricultural area in Chinese history, regional difference of the urban morphology, and the shift of the eco-political center in history, etc.</p> <p>The purpose of the course is to cultivate the students' ability to understand Chinese history in space and time, and to learn how to analysis the modern cultures from a historical geographical perspective.</p>

教学基本目的	<p>本课以教师讲授为主(80%),同时指导同学做少量自己有兴趣的专题性研究,并在同学自己独立研究工作的基础上组织课程研究和课堂讨论(20%),鼓励同学积极参与课堂讨论,发现问题,解决问题,培养同学独立思考、独立判断、独立写作的能力,培养同学阅读历史文献、使用历史文献的基本能力。帮助同学了解历史地理学在国内外的的发展过程及新近学术动态。扩大各专业学生的学术视野、开拓学术思路。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>第一单元 历史地理研究方法论介绍          第一讲 《中国历史地理》导论(第1周,2学时)          第二讲 文化景观的历史地理学研究——以燕园为例(第2周,2学时)</p>
	<p>第三讲 城市的意像——以北京城为例(第3周,2学时)          第四讲 历史上北京的河湖水系(第4周,2学时)          第五讲 干旱、半干旱地区“沙漠历史地理”研究(第5周,2学时)          第二单元 中国历史地理基础知识          第六讲 中国古代地理文献(第6周,2学时)          第七讲 从文化到文明——夏商周时期的中国(第7周,2学时)          第八讲 秦汉时期——大一统帝国的建立(第8周,2学时)          第九讲 古文阅读和分析(第9周,2学时)          第十讲 中国历史上的基本经济区(第10周,2学时)          第十一讲 古代的水陆交通(第11周,2学时)          第十二讲 中西交通与郑和下西洋(第12周,2学时)          第十三讲 清代以来的地理变化(第13周,2学时)          第三单元 课程研究汇报和总结          第14周(2学时)、第15周(2学时),学生分组汇报课程研究作业并课堂讨论;          第四单元 考试          第16周期末考试</p>
教学方式	<p>1. 课堂授课:本课以教师讲授为主(80%),同时指导同学做少量自己有兴趣的专题性研究(20%),并在同学自己独立研究工作的基础上组织课程研究和课堂讨论,培养同学独立思考、独立判断、独立写作的能力,培养同学阅读历史文献、使用历史文献的基本能力。          2. 野外实习安排:除课堂讲授、讨论之外,本课将组织课外实习,实地考察一些重要的历史文化遗址、遗迹。课堂知识与课外实际相对照,以加深同学对中国历史地理的理解。考察内容和时间安排如下:北京城区文化遗迹考察(半天);近郊野外考察(半天)。</p>
学生成绩评定 办法	<p>按照课堂参与、课堂讨论、期末考试的情况综合打分,具体比例为:          1. 课堂讨论、课程作业(3个)40%;          2. 期末考试(以课堂讲授内容为主)60%。</p>

教材	《中国历史地理》,作者:王育民;《中国历史地理概论》,作者:邹逸麟。
参考资料	暂无

课程中文名称	城市社会学
课程英文名称	Urban Spatial Structure
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市地理学
课程中文简介	介绍城市社会学的起源、发展与流派,系统讲授城市社会学研究方法论和方法,从城市生活时间、城市生活空间、城市居住空间、城市消费空间等方面,对城市社会学的基本理论、方法、变化趋势等进行科学解说,从中国城市转型与中国城市单位角度,对中国城市社会学研究与中国城市问题进行分析,为制订和谐社会政策、编制城市社会规划服务。
课程英文简介	This course would introduce the origin and development of urban sociology, as well as the major schools and methodology. Then the basic theories, methods and development trends would be presented from the prospects of urban life time, urban life space, urban residential space and urban consumption space. By taking urban China's transition and the Danwei system of China into consideration, we analysis China's urban sociology researches and urban problems to make a contribution to the formulation of social policies and social planning.
教学基本目的	系统掌握城市社会学的基本理论与方法,全面了解城市社会学相关研究的最新成果,结合中国城市空间的具体分析,培养独立分析城市社会问题以及制订城市社会政策、编写城市社会规划的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>一、城市社会学(2学时)</p> <p>介绍城市社会学的概念及研究目的、框架、领域等基本信息,介绍课程主要内容,基本目的,并对考核方式、相关要求进行说明。</p> <p>二、城市社会学发展(2学时)</p> <p>介绍城市发展与城市社会学的演进,包括城市社会学的起源、创立、转型、新城市社会学、后现代主义等不同阶段的主要学派及观点。</p> <p>三、城市社会学方法(2学时)</p> <p>介绍城市社会学研究的方法论及主要方法,以及相应方法的应用实例。</p> <p>四、芝加哥学派(2学时)</p> <p>介绍城市社会学中非常重要的芝加哥学派的起源与发展,重要的学者与学说、著作,以及所产生的影响。</p> <p>五、城市社会空间理论(2学时)</p>

	<p>介绍城市社会空间的相关模型及分析方法,以及中国城市社会空间的相关研究。</p> <p>六、行为与时间地理学派(2 学时) 介绍行为与时间地理学学派的产生与发展、概念与方法,以及对城市社会的相关研究。</p> <p>七、中国城市单位论(2 学时) 介绍中国城市中特有的单位制度及相关研究,以及对对中国城市社会的影响。</p> <p>八、中国城市社会转型论(2 学时) 介绍中国城市转型的相关理论,特别是中国城市社会转型的研究实例。</p> <p>九、结构主义(2 学时) 介绍城市社会学中的结构主义学派的起源与发展,主要的学者与学说、著作,以及产生的影响。</p> <p>十、人本主义(2 学时) 介绍城市社会学中的人本主义学派的起源与发展,主要的学者与学说、著作,以及产生的影响。</p> <p>十一、城市生活时间(2 学时) 介绍城市生活时间的概念及国内外相关研究进展,对中国城市的城市生活时间研究进行了展望。</p> <p>十二、城市生活空间(2 学时) 介绍城市生活空间的概念及国内外相关研究进展,对中国城市的城市生活空间研究进行了展望。</p> <p>十三、城市居住空间(2 学时) 介绍城市居住空间的概念及国内外相关研究进展,对中国城市的城市居住空间研究进行了展望。</p> <p>十四、城市消费空间(2 学时) 介绍城市消费空间的概念及国内外相关研究进展,对中国城市的城市消费空间研究进行了展望。</p> <p>十五、城市社会学展望(2 学时) 介绍了新城市生活方式,及城市社会问题的最近研究状况,对城市社会学的发展进行了展望。</p>
教学方式	<p>以课堂教授为主,辅以课堂讨论,小论文写作。其中,课堂教授约 15 讲,鼓励同学积极参与交流,在互动中学习;课堂讨论以该课时所讲授内容为主题展开讨论;小论文写作要求同学们进行实地调研,应用课堂所学知识,就城市社会中的某个问题展开研究,成果以论文形式呈现。</p>
学生成绩评定办法	<p>学生成绩评定由以下三方面组成:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课堂出勤、课堂讨论等占 20%;</li> <li>2. 课程小论文占 20%,要求就城市社会问题展开实地调查研究;</li> <li>3. 期末笔试占 60%,就课程教授的重点内容进行考查,以闭卷形式进行。</li> </ol>

教材	《城市空间》，作者：柴彦威； 《城市社会地理学导论》，作者：保罗·诺克斯，史蒂文·平奇。
参考资料	《中国城市的时空间结构》，作者：柴彦威等； 《城市社会学文选》，作者：于海。

课程中文名称	城市规划原理
课程英文名称	Principles of Urban Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划概论, 中外城市发展史, 城市地理学(或同步)
课程中文简介	“城市规划原理”是城市规划及相关专业必修的一门重要的专业基础课程, 内容几乎涵盖了城市规划过程所涉及的全方位专业知识的基本原理。本课程以城市规划理论、原则和布局方法作为基础, 以城市各组成要素的规划布局作为核心内容。本课程在阐述现代城市规划体系构成及国内外城市规划思想、理论方法和实践演进轨迹的基础上, 着重讲授我国城市规划的编制方法和基本内容, 阐述城市规划与区域规划的相互关系, 分析影响城市建设的自然条件和环境因素; 按编制城市总体规划的要求分别介绍城市的性质和发展规模, 城市各组成要素; 工业、仓储物流、对外交通、城市道路系统、居住社区、公共空间的规划布局; 以及城市遗产保护和城市更新、防灾减灾、城市群规划和村镇规划的相关内容。最后课程通过对不同类型的城市规划实例作典型剖析及城市规划方案比较, 培养学生依据城市规划原理的规划综合能力。
课程英文简介	The principle of urban planning is an important required foundation course of urban planning major and related fields. content covers almost basic principles of all of professional knowledges involved in urban planning processes. This course itakes the planning theory, principle and layout method as a basis and urban element planning as the core content. This course focuses on teaching urban planning methodology and basic contents, the relationship of urban planning with regional planning, natural conditions and environmental factors affecting urban construction after providing an overview of the modern urban planning system structure and the evolution history of urban planning thoughts, theoretical methods and practice at home and abroad. According to the requirement of the urban master planning, the course introduces how to determine the urban nature and development scale, to plan the layout of urban elements including industrial land, storage and logistic land, and regional traffic, urban road system, living community, public space. The course also introduces the urban heritage conservation and urban renewal, urban disaster prevention and mitigation, urban agglomeration planning and town

	and village planning. Finally, through analyzing different types of urban planning and urban planning alternatives, the course is to train a comprehensive planning ability of students on basis of urban planing principles.
教学基本目的	“城市规划原理”是城市规划及相关专业必修的一门重要的专业基础课程,内容几乎涵盖了城市规划过程所涉及的全方位专业知识的基本原理。本课程以城市总体规划的基本原理为重点,把规划理论、原则和布局方法作为基础,以城市各组成要素的规划布局作为核心内容。本课程旨在使学生了解并初步掌握城市规划的基本理论和方法,培养学生树立全面正确的城市发展观念,培养学生进行城市总体规划和详细规划的初步能力,同时为城市设计与人居环境规划以及城镇规划与设计的实际操作奠定科学的理论基础。
内容提要及相应学时分配	按照专业教学计划安排,本课程总学时为 51 学时,每周 3 学时(单周 4 学时,双周 2 学时);作为必要的教学环节,安排一次到两次以“城市空间体验”为专题的现场教学,培养学生对城市空间要素的识别能力。课程内容构成: 第一章 城市与城市规划 第二章 现代城市规划体系的构成 第三章 现代城市规划的思潮与演进 第四章 城市的构成要素与空间认知 第五章 城市空间结构与总体布局 第六章 城市交通与道路系统 第七章 城市居住环境与社区空间规划 第八章 城市公共空间与城市设计 第九章 城市更新与可持续再生 第十章 法定城市规划的编制与实施 第十一章 小城镇与乡村规划 第十二章 城市区与空间管制策略 现场考察:城市空间体验——北京城市空间结构认知
教学方式	本课程采用多媒体教学,主要以课堂授课为主,理论与案例结合;在授课过程中,适度插入课堂互动讨论,作为必要的教学环节,安排一次到两次以“城市空间体验”为专题的现场教学,培养学生对城市空间要素的识别能力。
学生成绩评定办法	综合考核成绩由平时成绩和试卷成绩两部分组成,其中平时成绩占 10%,试卷成绩占 90%。平时成绩包括出勤、北京城市空间结构识别考察报告;试卷成绩以闭卷考试形式考查,主要是对城市规划历史、基本理论以及综合分析能力的考核。
教材	《城市规划原理》,作者:吕斌。
参考资料	《中国城市建设史》,作者:董鉴泓主编; 《城市发展史——起源、演变和前景》,作者:刘易斯·芒福德著,宋俊岭、倪文彦译;

	<p>《美国大城市的死与生》，作者：简·雅各布斯著，金衡山译；</p> <p>《城市规划原理》，作者：同济大学编；</p> <p>《城市、区域与国土规划》，作者：吕斌。</p> <p>《城市规划与城市设计》，作者：吕斌；</p> <p>《区域经济与规划概论》，作者：张忠国，吕斌；</p> <p>《外国城市建设史》，作者：沈玉麟；</p> <p><i>Planning Theory</i>，作者：Philip Allmendinger；</p> <p><i>Urban and Environmental Planning in the UK</i>，作者：Yvonne Rydin；</p> <p><i>Town Planning into the 21st Century</i>，作者：Andrew Blower and Bob Evans；</p> <p><i>Collaborative Planning—Shaping Places in Fragmented Societies</i>，作者：Patsy Healey；</p> <p><i>Future Forms and Design for Sustainable Cities</i>，作者：Mike Jenks and Nicola Dempsey；</p> <p><i>Planning the Twentieth – Century American City</i>，作者：Mary Corbin Sies and Christopher Silver。</p>
--	--

课程中文名称	国土空间规划
课程英文名称	Territorial Spatial Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划原理(1)
课程中文简介	<p>本课程是城乡规划及相关专业必修的一门重要的专业基础课程。在先修课程“城市规划原理(1)”介绍的城乡规划理论与规划体系、各级各类城乡空间规划的内容、编制等课程内容的基础上，“国土空间规划”将进一步讲授作为城乡规划学科研究核心的城乡土地利用，介绍土地利用规划、国土规划等其他空间规划的目标、内容等，介绍城市土地开发原理及实务知识。在课程讲授中，引导学生形成深入专业学习和扩展研究的兴趣，并掌握深入学习和研究的基本方法。本课程的目的旨在培养学生树立全面正确的城市发展观念，为学生未来进行城乡空间规划与城市土地开发的实际操作奠定科学的理论基础。</p>
课程英文简介	<p>This course is among the foundation ones for students majoring in urban planning and the other related subjects. After having the course of Principles of Urban Planning (1), students can learn further from this subsequent one about urban and rural land-use, which is a key point of the subject of urban planning, and acquire knowledge including the purposes and contents of different kind of spatial planning, as well as the principles of urban land development. The students will also develop their research interests and skills during the course by attending</p>

	lectures, reading literature and writing papers. It is the primary goal of the course to help students establish the proper concept of urban development, and lay the theoretical foundation of spatial planning and urban land development for them.
教学基本目的	本课旨在培养学生树立全面正确的城市发展观念,为学生未来进行空间规划与城市土地开发的实际操作奠定科学的理论基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 绪论(2学时)</p> <p>第2章 中国的城镇化建设与土地问题</p> <p>1. 中国土地制度与土地管理体系(2学时)</p> <p>2. 城镇化建设与土地利用管理问题(2学时)</p> <p>第3章 城镇土地利用评价</p> <p>1. 城镇土地经济评价(2学时)</p> <p>2. 城镇土地集约利用评价(2学时)</p> <p>第4章 城乡土地利用规划</p> <p>1. 城乡规划与土地利用规划(2学时)</p> <p>2. 土地利用总体规划(2学时)</p> <p>3. 城市土地利用规划(2学时)</p> <p>第5章 其他空间规划(6学时)</p> <p>第6章 城市土地开发</p> <p>1. 城市土地开发(2学时)</p> <p>2. 房地产开发与运作(2学时)</p> <p>第7章 房地产开发管理</p> <p>1. 房地产开发的市场分析(2学时)</p> <p>2. 房地产开发的投资决策(2学时)</p> <p>3. 房地产开发的融资与运作(2学时)</p> <p>4. 房地产开发的经营管理(2学时)</p>
教学方式	本课程采用多媒体教学,主要以课堂授课为主(90%),理论与案例结合,在授课过程中,适度插入课堂互动讨论及考察学习(10%)。
学生成绩评定办法	课堂表现(出勤及参与课堂讨论)10%;平时练习(小论文)30%;期末考试(闭卷)60%。
教材	《城乡空间规划与土地利用》,作者:林坚。
参考资料	<p>《土地利用规划学》,作者:王万茂等;</p> <p>《城市经济与城市开发》,作者:夏南凯;</p> <p>《城市土地经济与利用》,作者:何芳。</p> <p>《城镇土地分等定级规程》,作者:胡存智,林坚等;</p> <p>《建设用地节约集约利用评价规程》,作者:吴海洋,邓红蒂,林坚等;</p> <p>《中国现代土地利用规划——理论、方法与实践》,作者:董祚继等;</p> <p>《房地产投资经营与管理》,作者:刘洪玉;</p>

	《房地产投资与决策分析》，作者：张金鹗； 《房地产开发经营与管理》，作者：董黎明等。
--	---

课程中文名称	城市道路与交通规划
课程英文名称	Urban Road System and Transportation Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>本课程主要由四部分内容组成：综合道路交通、部门道路交通、区域道路交通和城市道路交通。</p> <p>综合道路交通着重分析道路交通的宏观影响因素，包括自然因素（自然环境、自然资源）、社会经济因素（人口与城市、工业与经济）、技术政策因素（技术、政策）这三大因素六个因子，以及道路交通运输布局的总体原则，并阐述我国八纵八横主要运输通道的组成和经济地理意义</p> <p>部门道路交通将逐一介绍铁路、公路、航空、航运、管道等主要的五种交通运输方式，在了解各自技术特征的同时，着重讲授不同运输方式的站场、港口如火车站、汽车站、机场以及相应运输线路与城市的关系以及在城市中的布局要求；这也是城市道路交通规划中对外交通的重要内容；</p> <p>区域道路交通重点探讨区域交通与城市发展的相互关系，比如对城市性质、规模、布局、产业、兴衰的影响，尤其是铁路（如青藏铁路、京九铁路）、江河（长江）等道路线性经济带对区域社会发展的重要影响。同时，结合实例介绍区域道路交通规划的内容划和方法；</p> <p>城市道路交通是本课程的重中之重。在全面回顾古今中外城市道路发展历史和理念变化的基础上，讲授城市道路系统规划与设计的内容和方法，包括城市道路功能、分类、空间布置、规划原则、路线设计、交叉口改造等，并通过两个以上的实际案例规划把理论知识应用于具体的城市实践。</p>
课程英文简介	<p>This course is mainly composed of four parts : comprehensive transport , sectoral transport , regional transport and urban transport .</p> <p>Analysis of comprehensive transport focuses on the macroscopic influence factors of transport , including natural factors ( natural environment , natural resources ) , socio-economic factors ( population and cities , industry and economy ) , technical and political factors ( technology , policy )—— the three main factors and six factor , as well as the general principles of the allocation of transportation . Then it elaborates the composition of eight vertical and eight horizontal major transport routes in China , and its implications in economic geography .</p>

	<p>In sectoral transport, it describes five main modes of transportation——railways, highways, aviation, shipping, pipelines. While laying out their technical features, this text focuses on their layout requirements and different relationships between their stations, ports, the corresponding transport routes and cities among five modes of transportations; This is also the important content about intercities transport in Urban Road and Transportation Planning;</p> <p>Regional transport focuses on the relationship between regional transport and the development of city, such as the impact of urban nature, scale, layout, industry, the rise and fall of city. Especially railway (the Qinghai - Tibet Railway, and Beijing-Kowloon Railway, for example), rivers (Yangtze River for instance) road linear economic belts have an important impact on the regional socio-economic development. Meanwhile, based on some practical examples, some contents and methods of Regional Transportation Planning are discussed in this text;</p> <p>Urban transport is a top priority in this course. On the basis of a comprehensive review of urban transport development and its changes in its planning concept in both ancient and modern, Chinese and foreign, this course elaborates on contents and methods of the urban road system planning and design, including urban road function, classification, spatial arrangement, planning principles, route design, and intersection transformation, and then applies these theoretical knowledge to actual planning case in order to put these theory into city practice.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>1、了解道路交通运输地理的基本理论。包括交通运输发展的影响因素、交通运输布局的原则、区域交通对城镇发展的影响等等；2、熟悉中国八纵八横交通运输通道的组成、径路和经济地理意义；3、掌握铁路、公路、航空、航运、管道等部门交通运输地理的基本知识,以及与城市的关系、在城市中的布局要求以及对城市发展的影响；4、了解铁路、大河等线性道路经济带的特征,掌握区域道路交通规划的要求和一般思路；5、熟练掌握城市道路交通规划的基本理论和方法,包括城市道路系统的空间布置、城市道路布局原则、城市道路路线设计等。达到基本能独立完成中小城市道路规划的初步要求。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一章 交通运输地理基础(9 学时)</p> <p>第一节 交通运输地理学的研究对象和特性(1 学时)</p> <p>第二节 交通运输的经济特征、作用与类型(1 学时)</p> <p>第三节 交通运输发展的影响因素分析(2 学时)</p> <p>第四节 交通运输布局的原则(1 学时)</p> <p>第五节 中国交通运输的发展与分布(1 学时)</p> <p>第六节 综合交通运输网(3 学时)</p> <p>第一章课程要求:</p> <p>——了解交通运输地理学的基本理论。尤其是影响交通运输发展的因素以及综合交通运输网的概念和我国重要的交通通道。</p>

	<p>第二章 部门交通运输(10 学时)</p> <p>第一节铁路(3 学时)</p> <p>第二节公路(2 学时)</p> <p>第三节港口(4 学时)</p> <p>第四节航空(1 学时)</p> <p>第五节管道(自学)</p> <p>第二章课程要求:</p> <p>——掌握铁路、公路、港口、航空等主要交通运输部门的基本知识。尤其是这些部门的线路、站、港与城市的相互关系和城市中的布局。</p> <p>第三章 区域道路交通研究(7 学时)</p> <p>第一节 区域交通网的发展形式与过程(1 学时)</p> <p>第二节 区域交通运输量的预测(1 学时)</p> <p>第三节 交通枢纽(1.5 学时)</p> <p>第四节 吸引范围(0.5 学时)</p> <p>第五节 区域道路规划的过程与实例(3 学时)</p> <p>第六节 区域交通问题实例研究(3 学时)</p> <p>第三章课程要求:</p> <p>——掌握区域道路规划的基本方法,了解我国重大交通线建设的经济地理意义,以及道路交通与区域和城市发展的相互关系。</p> <p>第四章 城市道路规划(19 学时)</p> <p>第一节 道路的概念及其发展史(2 学时)</p> <p>第二节 城市道路系统规划与设计(5 学时)</p> <p>第三节 实例与实践(12 学时)</p> <p>第四章课程要求:</p> <p>——重点掌握城市道路规划的理论和方法。尤其是城市规划中的道路规划实践。</p>
教学方式	课堂讲授 85%,文献阅读或讨论 15%
学生成绩评定办法	平时作业(约 3 次,主要是道路规划实践)和期末闭卷考试结合。平时作业约占 20%~40%,期末考试占 60%~80%.
教材	《城市道路规划》,陈耀华
参考资料	《城市交通与道路系统规划设计》,文国纬 《城市道路与交通规划(下)》,徐循初 《城市道路与交通规划(上)》,徐循初

课程中文名称	计量地理与规划系统工程学
课程英文名称	Quantitative Geography and System Engineering for City Planning

开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(微积分,线性代数,概率论与统计学)
课程中文简介	<p>地理计量革命时期,在数学方法引入地理学的同时,系统分析方法也被引入地理研究。前者通过计量地理学发展为后来的计算地理学;后者通过地理信息系统发展为后来地理信息科学。计算地理学和地理信息科学代表今天殊途同归的地理学两大前沿领域。本课程将基于地理学的计算化和信息化方向,根据地理空间分析和城市规划的需要,讲授地理学中基本的定量分析方法和系统工程学方法。定量分析方法包括三个方面:一是空间测度(常用的空间指数),二是计量分析(多元统计分析基础),三是地理数学模型(基本的计量地理学理论)。城市规划系统工程学则包括两个方面的内容:一是系统思想和系统分析方法(定性理论),二是运筹学方法(定量分析方法)。计量分析方法融汇传统的计量地理学、计算地理学和今天的地理计算学思想;系统工程学方法则融汇传统的系统思想、系统分析和地理信息科学思想。本课程的教学目标分为两个层次:基本层次是掌握地理计量方法和城市系统分析的基本知识,进阶层次则是引导学生了解计算地理学和地理信息科学的来龙去脉,为今后从事地理学前沿研究做好背景技术训练并奠定前期知识基础。</p>
课程英文简介	<p>In the period of quantitative revolution, both mathematical methods and system theory were introduced to geography. The former evolved from quantitative geography to later computational geography, and the latter evolved from geographic information system to later geographic information science. Computational geography and geographic information science represent the two frontiers of geography today. This course will be based on the computerization and informatization orientation of geography, and will teach the basic quantitative analysis and system engineering methods in geography according to the needs of geospatial analysis and urban planning. The quantitative analysis method includes three aspects: the first is the spatial measurements (common spatial indexes), the second is the quantitative analysis (the basis of multivariate statistical analysis), and the third is the geographical mathematical modelling (the basic theory of mathematical geography). The system engineering of urban planning includes two aspects: one is the system thinking and the system analysis method (qualitative theory), and the other is the method of operational research (quantitative analysis method). Quantitative analysis integrates traditional quantitative geography and computational geography into today's GeoComputation, while system engineering methods integrate traditional system thinking and system analysis into today's geo-information science. The teaching objectives of this course are divided into two levels: The basic level is to grasp the basic knowledge of geographical quantitation</p>

	and urban system analysis; The advanced level is to guide students to understand the origin and development of computational geography and geographic information science, and to do a good job of training the background technology and lay a foundation of the previous knowledge for the future scientific research on geography and city planning.
教学基本目的	其一,培养学生的数学思维,掌握基本的空间测度,学习常用的数据整理方法,了解基本的地理数学建模思想。其二,培养学生系统维,了解系统科学基础知识,学习系统分析一般思路,掌握运筹学和系统评价的基本方法。
内容提要及相应学时分配	1、地理数据和空间测度。地理空间数据及其常用测度方法。【3学时】。 2、地理计量分析方法。地理问题的回归分析和多元统计分析,包括线性回归与非线性回归分析、主成分分析、聚类分析。【7学时】。 3、地理空间分析和建模。地理空间统计和模型建设,包括空间相互作用,空间自相关分析,涉及空间互相关和空间自回归概念。【8学时】。 4、系统科学思想。包括从一般系统论、自组织科学到复杂性理论的发展路径介绍。【2学时】。 5、城市系统分析方法。基于规划和空间优化的系统工程学知识,包括系统分析过程、系统工程学方法。【4学时】。 6、城市空间优化方法。基于规划和空间优化的运筹学方法和系统评价方法,包括线性规划、AHP法、模糊综合评价。【8学时】。
教学方式	这些课程都是技术性很强的基础课,必须教师认真讲授,学生仔细听课并按照规定要求不打折扣地及时完成作业,才会产生教学效果。 课堂授课(45%)、课外练习(45%)、课外阅读(10%)。 课题教学是基本的教学方式,课外练习是必须的配合手段。学生可根据教师的课堂提示阅读相关文献,了解基于计量地理学的计算地理学发展,以及有关城市规划系统工程学的地理信息科学发展。
学生成绩评定办法	成绩评定包括期末考试、平时作业、课题表现三个方面。分数比例如下:期末考试——在机房利用电脑操作进行笔试(分数占60%)。平时成绩——认真程度、正确程度和完成及时程度(分数占30%)。课堂表现——包括出勤、回答问题、讨论热情、等(分数占10%)。
教材	《城市规划系统工程学》,陈彦光;《计量地理学导论》,陈彦光
参考资料	《基于 Mathcad 的地理数据分析》,陈彦光 《地理数学方法:基础和应用》,陈彦光 《基于 Matlab 的地理数据分析》,陈彦光 《基于 Excel 的地理数据分析》,陈彦光 《计量地理学基础》,张超、杨秉赓 《城市规划系统工程学》,陈秉钊

<p><i>Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis</i>, A. Stewart Fotheringham et al</p> <p><i>Complex Spatial Systems: The Modelling Foundations of Urban and Regional Analysis</i>, Alan G. Wilson</p> <p><i>Geography: A Global Synthesis</i>, Peter Haggett</p> <p><i>The New Science of Cities</i>, Michael Batty</p>
--

课程中文名称	区域分析与区域规划
课程英文名称	Regional Analysis and Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划原理区位论
课程中文简介	<p>本课程是面向高年级(本科三年级及以上年级)开设的专业核心课,为城乡规划、人文地理、经济地理、公共管理和区域经济学等专业设置。课程共51个学时,每周3个学时,共3个学分。课程的目标是学生准确掌握区域基本概念、区域系统构成、区域发展演变规律,熟悉区域分析的基本方法和理论,了解区域规划编制的方法和程序,了解当前国际国内区域问题及其发展态势。课程讲授以下6方面的内容:1)区域及相关概念;2)区域的特征和要素,区域系统构成;3)区域演变的过程、因素和影响,区域发展演变理论,区域人口、经济、产业、空间、社会、交通等要素发展变化规律;4)区域分析的原理、目标、方法和制图;5)区域发展战略的制定原则与方法;6)区域规划的内容和编制程序与方法;7)区域规划管理与法规。课程以课堂讲授为主,安排3个学时讨论汇报和3个学时的文献阅读与习题学习。</p>
课程英文简介	<p>This course is taught to the senior students (higher than year 3). It is a core course for urban and rural planning major, human geography major, economic geography major, public management major, and regional economy major. The course lasts 34 teaching-hours. Each week has 2 teaching-hours. It has 2 credits. The course has an aim to let students to clearly know the definition and system of region, rules of regional evolution and development; to be familiar with approaches and theories of regional analysis; to understand methods and process of regional planning; and to know the problems and the trends of regional development in domestic and overseas. The main contents of the course include the following 6 parts: 1) definition of region and related terminology; 2) features and elements of region and regional system; 3) regional changes, process, factors and their influences; the change rules of regional population, economy, industries, spaces, society and transport system; 4) Regional analysis' purposes, principles, approaches and map-making;</p>

	5) the process and methods of regional planning making; 7) regional planning management, laws and regulations. This course mainly taught in class, including a 2-hour empirical practice and self-study.
教学基本目的	该课程的基本目的是培养学生熟悉和掌握城乡规划和人文地理的核心要素--区域的特征及其规划。通过这门课,学生将熟悉区域基本概念、区域系统构成、区域发展演变规律,熟悉区域分析的基本方法和理论,了解区域规划编制的方法和程序,了解当前国际国内区域问题及其发展态势。
内容提要及相应学时分配	<p>具体内容提要和学时分配如下:</p> <p>一、区域概念、区域要素、区域划分(3 学时)</p> <p>区域概念、区域属性、区域要素和区域的划分。熟悉区域的自然要素(地质、地貌、气象气候、水文、植物、动物、自然资源等)和社会经济要素(物质要素、非物质要素,习俗、文化、宗教、语言等)。掌握区域划分的依据(按要素、属性、特征或综合标准)、划分原则(不重复、不遗漏、完整性)和基本区域类型(行政区、经济区、自然区、社会区)。</p> <p>二、区域特征与区域系统(3 学时)</p> <p>区域的空间属性、实体属性、客观存在属性、主观划分属性和结构属性等基本特征。区域的空间点、线、面等特征及其(点线)网络、(线面)地带和(点面)地域等联系,区域的地域系统的组成及其构成关系。</p> <p>三、区域分析内容和方法(3 学时)</p> <p>区域分析的目标、原则、内容和方法,包括区域系统整体状况、区域要素分析、区域经济发展分析、区域社会发展分析、区域发展支撑系统分析。</p> <p>四、区域规划的内容和任务(3)</p> <p>区域规划的定义、目标、性质、内容,区域规划同国民经济和社会发展规划、国土规划、城乡规划的区别和关系,区域规划的中外发展历史。</p> <p>五、区域经济空间理论(6 学时)</p> <p>地域劳动分工理论、地理分工论、现代区域分工与贸易理论的发展。区域非均衡发展理论、增长极理论、核心-边缘理论、圈层结构理论、区域网络理论等。</p> <p>六、区域发展演变理论(3 学时)</p> <p>倒"U"字型发展理论、增长阶段理论、点-轴渐进扩散理论、区域一体化理论。</p> <p>七、区域分析的方法与技术(6 学时)</p> <p>区域分析的方法体系、空间分析方法、定量分析方法、社会调查方法、人口与经济的预测方法、区域综合模型,以及分析常用的数学统计、大数据等方法技术。</p> <p>八、区域规划方法、技术与实例(6 学时)</p> <p>区域规划的流程、图形表达、公共参与、规划评价与决策支撑系统等,规划模拟与可视化技术等。</p> <p>九、区域规划实施与管理(3 学时)</p> <p>区域规划的实施过程、法律、法规、行业部门标准,规划的组织管理过程,区域一体化协调机制等。</p>

	<p>十、城镇体系规划(3 学时)</p> <p>城镇体系规划的法定地位及其变化,城镇体系形成的过程及其基本要素,城镇体系规划的内容和要求,城镇体系规划的实例分析。</p> <p>十一、城市群规划(3 学时)</p> <p>城市群的概念、特征及其形成过程,国内外城市群发展状况,城市群规划的目标、内容和流程,城市群规划实例分析。</p> <p>十二、区域综合交通体系规划(3 学时)</p> <p>区域综合交通的概念与体系构成,区域交通网络布局、交通廊道与枢纽规划、区域城际交通规划、交通智能化与绿色化。</p> <p>十三、讨论报告(3 学时)</p> <p>分小组完成某区域的区域分析和区域规划实例,并进行课堂汇报和讨论。</p> <p>十四、文献阅读与习题(3 学时) 阅读和熟悉重点文献和国家重大战略报告,撰写阅读报告。</p>
教学方式	课堂讲授 45 学时;讨论报告 3 学时,文献阅读与习题 3 学时,共 51 学时。
学生成绩评定办法	最终成绩为百分制,由平时成绩、期中成绩和期末考试组成。其中,平时成绩占 10%,以出勤、课堂回答等为评定标准;期中成绩占 20%,以小组作业和汇报讨论的质量为评定标准;期末考试占 70%,以闭卷考试成绩为评定标准。
教材	《区域分析与区域规划》,作者:崔功豪等
参考资料	《区域研究与区域规划》,作者:杨培峰等, 《中国城市群新论》,作者:姚士谋等, 《城市群交通规划》,作者:朱照宏等

课程中文名称	中外城市建设史
课程英文名称	History of Chinese and Foreign City Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>系统讲授中国古代城市平面规划特征、城市地理分布演变过程,同时对比讲解与阅读世界其他地区(古代埃及、中亚、欧美地区)的城市历史发展。在学习中,将使学生深入了解中国传统城市的社会功能、规划特色,同时拓宽视野,对世界其他地区的城市历史、规划特征有所认识。</p> <p>通过本课程的学习,将提高学生对城市形态的丰富性的认识,提高城市理论水平,增长对历史文化名城的保护意识,更善于发现和解决城市建设中的实际问题。</p>

课程英文简介	<p>In the class, there will be a series of lectures about the history of Chinese cities. Within the lectures, the basic historical documents and archaeological evidences are introduced. Some great capitals, such as Luoyang, Chang-an, Kaifeng, and Beijing, will be emphasized. There are a lot of related landscape pictures shown.</p> <p>In comparison, some important foreign cities, such as Athens, Rome, Paris, Washington, will be introduced.</p> <p>The goal of the class is to help student understanding the city within the social-cultural context. The discussed questions include the changes of the urban planning, the interpretation of urban cultural landscape, the spatiality of ancient capitals, and the modernization of Chinese cities.</p> <p>There are two examinations in the class, the midterm examination and the final examination.</p>
教学基本目的	<p>通过本课程的学习,将提高学生对城市形态的丰富性的认识,掌握基本的城市历史知识,在了解历史的基础上提高城市理论水平,增长对历史文化名城的保护意识,并善于发现和解决城市建设中的实际问题。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>系统讲述中国城市的发展历程,包括城市起源(新石器时代的环壕聚落、酋邦城堡、城市革命)、夏代城市、商代城市(商代都城遗址、甲骨文中关于城市的记录)、周代城市(两次建城高潮、春秋战国时期的城市繁荣)、秦汉都城特征(城市中轴线的起源)、魏晋南北朝的城市发展(包括边疆地区的城市发展)、隋唐都城建设、宋代城市的“中世纪革命”、元明清北京城的建设发展、中国近代城市的转型。以上部分占总课时的三分之二。世界城市的讲述占总课程的三分之一,包括古希腊罗马城市、欧洲中世纪城市的衰落与新型商业城市的兴起、文艺复兴时期的城市理想、绝对君权时代的大城市(以巴黎为例)改造、美国城市化特征。注意对比中外城市的形态差异,并探讨造成这些差异的社会原因(政治的、文化的),力求在比较中,达到更加深刻的认识。</p>
教学方式	<p>课堂讲授占 80%,适当组织课堂讨论。安排一次野外历史城市遗址或历史街区考察。</p>
学生成绩评定办法	<p>期中闭卷考试一次,主要是考察对基本知识的掌握,考题中填空题占 70%,回答问题占 30%。期中成绩占总成绩的 20%。期末考试一次,课堂开卷,主要考察对问题的阐述与分析能力,填空题占 20%~30%,分析问题占 70%~80%,期末考试成绩占总成绩的 80%。</p>
教材	<p>《中国古代城市规划史》,作者:贺业钜。</p>
参考资料	<p>《外国城市建设史》,作者:沈玉麟。</p>

课程中文名称	城乡社区空间规划与设计
课程英文名称	Urban and rural community planning and design

开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	建筑设计(1)
课程中文简介	“城乡社区空间规划与设计”是我国城乡规划专业本科生重要的实践必修课,课程设置在讲授城乡社区规划理论的基础上,结合案例解读,现状分析讨论,让同学们根据教师提供的题目完成课程设计和调研报告。
课程英文简介	Urban and rural community planning and design is an important practical course to the urban and rural planning major students. Through the theory taught by the teacher and do some multimedia exercising, we also pay attention to the case-teaching, group-discussing and some other ways to help the students to complete the design and report based on a topic and condition given by the teacher.
教学基本目的	让学生在课程设计中、了解和掌握城乡社区环境的基本规划设计要求、过程、方法和思路、初步具备在国家现行社区规划政策、条例、规定及住宅设计规范下进行城乡社区项目策划、社区规划、住宅设计的专业能力、同时训练其在规划设计过程中采用调查研究、实例分析等信息萃取方法、探讨居住问题与城市、社会、文化、经济等各方面的关系、初步具备与此相关的城市规划、城市房地产、居住环境行为学、生态建筑等概念和知识。
内容提要及相关学时分配	1~3周,社区规划总体概览和基本原理;地段城市背景和周边环境背景了解;地段现状踏勘;相关实例评析。 4~7周,调研典型的城乡社区,大致了解不同区域的社区市场需求和规律;社区定位分析、确定经济及规划设计目标、学习进行社区的项目策划。 8~11周,社区规划的深入学习;掌握住宅选型方法;落实社区规划与住宅单体设计、室外环境设计、主要技术经济指标计算。 12~17周,学习正确全面规范化地表达规划设计意图。
教学方式	课堂讲授 30%,讨论辅导 50%,汇报 20%。
学生成绩评定办法	调研报告 40%;规划设计图纸 60%,其中包括一草 10%(手绘);二草 10%(手绘或机绘);成图 40%(机绘)。
教材	《居社区规划设计》,作者:朱家瑾。
参考资料	暂无

课程中文名称	城市设计
课程英文名称	Urban Design
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文

先修课程	美术制图,建筑概论,园林绿地系统
课程中文简介	<p>本课是五年级城市规划专业(工科)本科生专业必修课程。课程目的是要让学生掌握城市设计的基本概念、理论、方法,掌握城市设计项目中调查、构思、设计、表达的手段和技术。学生需要对城市空间、景观、建筑、小品、设施的设计有一个全面的认识和综合的把握能力,从而适应未来城市规划和管理等实践工作的需要。课程前半学期将安排学生做数个空间认知与设计练习作业,包括考察记录、空间分析、小型假想设计等,训练城市空间要素认知、结构关系协调、行为流线组织的能力和技巧。后半学期将布置一个综合设计作业,训练综合考察城市空间现象、发现问题、解决问题的实际操作能力。在这个过程中,将贯穿课程讲解,对城市设计的理论、历史、方法、未来的潮流等进行基础知识的介绍。要求学生同时阅读一定量的城市设计文献,以具备一定程度的理论素养。</p>
课程英文简介	<p>Urban Design is one of the main courses for urban planning students. The purpose of the course is to make students understand the basic concepts, theories, and methods of urban design, to manipulate the basic methods for urban space investigation, and to grasp the techniques of design and expression. The students should learn to comprehend urban space, landscape, architecture, street furniture, and public facilities in an integrated way, in order to satisfy the future needs of urban planning and management works. The course will assign both small and big design projects in different phases, through which conceptual imagination and design techniques can be practiced. The students are also asked to read a few theoretical works.</p>
教学基本目的	<p>课程目的是要让学生掌握城市设计的基本概念、理论、方法,掌握城市设计项目中调查、构思、设计、表达的手段和技术。学生需要对城市空间、景观、建筑、小品、设施的设计有一个全面的认识和综合的把握能力,从而适应未来城市规划和管理等实践工作的需要。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分:概念与历史(9学时,配合读书报告,共3周)      一、城市设计的概念与调查方法(3学时)      讲解城市设计的基本概念、起源于历史、表现的形式、实际的案例类型。      二、中国城市设计发展源流(3学时)      分类讲解中国历史上各个朝代出现的城市形态、空间类型、景观设计的典型理念和实际案例。      三、外国城市设计发展脉络(3学时)      介绍世界各国历史上出现的城市形态、空间类型、景观设计的典型理念和实际案例。      第二部分:原理与理论(9学时,配合小设计,共6周)      四、城市行为与场所形成(3学时)      讲解城市空间与行为的相互对应关系。</p>

	<p>五、城市形态的要素与分析(3 学时) 讲解城市建筑、空间的形态、景观、要素组成。</p> <p>六、城市空间与序列结构(3 学时) 讲解城市空间组合方法、模式、构成原理。</p> <p>第三部分:不同类型的空间设计(9 学时)</p> <p>七、庭院与广场设计(3 学时) 庭院与广场等静态公共空间的尺度、比例、美学、景观设计方法。</p> <p>八、商业步行街与道路景观设计(3 学时) 道路等动态公共空间的组织、线形、疏散方式、景观设计方法。</p> <p>九、建筑群形态设计(3 学时) 建筑群的类型、体块、高度、组合模式与设计方法。</p> <p>第四部分:不同区段的景观设计(9 学时,结合综合大设计,共 6 周)</p> <p>十一、城市商业与文化中心区与设计(3 学时) 城市中心区的开敞空间、交通流线组织、公共设施配套、景观设计。</p> <p>十一、邻里街区设计(3 学时) 社区、邻里的共享空间、公共服务设施、生活空间、社区氛围营造。</p> <p>十二、历史保护与旧区更新设计(3 学时) 历史文化名城、历史街区、遗产地、旧居住区的保护、改造、更新方式。</p> <p>第五部分:实际操作方法(9 学时)</p> <p>十三、可持续的城市设计方法(3 学时) 不同生态区域的共生处理、生态保护、亲水设施、景观功能设计。</p> <p>十四、城市设计的互动与参与方法(3 学时) 居民参与、互动式设计、设计反馈、使用后评价。</p> <p>十五、城市设计的成果与表现形式(3 学时) 城市设计的成果形式、效果图、文本、图则的制作。</p>
教学方式	<p>课程分为课堂授课讲解和设计讨论、课后读书与设计作业等两大部分。理论和原理的授课约占全部课时的三分之一的时间,其余时间为讨论、讲评、汇报,并安排专家讲座进行实际案例的介绍。</p> <p>课程提供英文原著 2~3 册供阅读,并提供城市设计相关知识的草图供临摹自学。课程安排一个大型综合设计,针对北大周边的某个具体地段进行全面的考察、分析、提出综合的设计方案。课程还布置数个小设计练习,分组或独立完成,比如一个假想地段的社区设计、学校周边实际地段的开发设计。</p> <p>本课建立了网站,学生可以在网上随时查阅授课内容和参考资料。</p>
学生成绩评定办法	<p>百分制。按照出勤和上课表现 20 分,平时作业(包括阅读报告、考察分析报告、设计练习等)40 分,综合设计作业 40 分计算。</p>
教材	<p>《城市设计基础》,作者:张天新。</p>

参考资料	<i>Emerging Concepts in Urban Space Design</i> , 作者:Geoffery Broadbent; <i>Urban Design: Method and Techniques</i> , 作者:Cliff Moughtin; 《现代城市设计理论和方法》, 作者:王建国; 《城市设计》, 作者:E.D.培根等著, 黄富厢, 朱琪编译。
------	---

课程中文名称	总体规划课程设计
课程英文名称	Master Planning Studio
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划原理, 交通运输地理学与城市道路交通运输规划, 居住区规划, 建筑概论, 园林绿地规划, 城市地理学, 城市规划机助技术
课程中文简介	城市规划是一门应用性很强的学科, 本课程属于城市总体规划的设计实践课程。在系统总结与城市总体规划相关的课程知识的基础上, 通过对具体城市基础资料的分析研究, 认识该城市的特点和问题; 根据区域规划目标和城市性质定位, 确定城市发展目标和规模, 明确规划区内的开发建设要求; 开展建设用地评价, 选择和确定城市建设用地范围; 调整城市布局结构, 构建城市内外交通运输体系提出主要的城市功能、公共服务设施和基础设施的布局; 确定绿地系统的发展目标及总体布局; 确定历史文化保护及地方传统特色保护的内容和要求。最后形成符合城市总体规划要求的规划成果。
课程英文简介	Urban Planning is a subject with strong applicability. This course aims to help students to do practice work for master planning. Main teaching contents are as follows: 1. systematically conclude knowledge of related courses, find out the characters and problems through research on basic information of a specific city. 2. According to the goal of regional planning, determine the development goal and the appropriate size of a city, set the developing and construction guidelines within the planning area. 3. Evaluate the construction land and define the scope of urban construction land. 4. Adjust the spatial structure of the city, construct transportation system and put forward the layout of urban infrastructure. 5. Determine the construction goal and overall layout of urban green space system, and make clear the protection guidelines for historical and cultural resources. 6. Form final planning outcome which meet the need of urban master planning.
教学基本目的	通过课程设计, 巩固城市规划原理等课程所学的理论知识, 培养城市总体规划问题的实际分析能力, 掌握城市总体规划实际操作的程序和步骤, 明确城市总体规划成果构成和内容要求, 锻炼总体规划相关图件编制和规划说明书的撰写能力。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、概述(3 学时)</p> <p>1. 课程总体安排,2. 城市规划体系和内容,3. 规划编制审批管理概述,4. 城市总体规划的程序,5. 资料调查与实地调研内容和方法</p> <p>二、城镇体系规划(3 学时)</p> <p>1. 城镇体系规划的目的和任务,2. 城镇体系规划的内容,3. 城镇体系规划的成果要求,4. 案例介绍</p> <p>三、城市总体规划现状调查分析(3 学时)</p> <p>1. 城市功能定位与城市性质,2. 规划用地范围划定和现状人口统计,3. 现状用地调查和用地结构表编制,现状用地分析,4. 设计作业对象城市介绍</p> <p>四、建设用地评价、用地规模确定和城市结构确定(3 学时)</p> <p>1. 用地评价,2. 用地规模和发展方向确定,3. 结构分析与确定,4. 介绍,5. 设计对象建设用地评价作业</p> <p>五、城市用地布局与专项规划(3 学时)</p> <p>1. 用地布局的原则和要求,2. 交通专项规划内容和要求,3. 设施专项规划内容和要求,4. 保护专项规划内容与要求,5. 古迹保护专项规划内容与要求,6. 划内容与要求,7. 城市建设用地规模确定和用地选择,以及城市结构设计作业</p> <p>六、城市结构设计课堂讨论(3 学时)</p> <p>1. 讨论城市结构设计方案,2. 城市道路交通设计作业</p> <p>七、城市道路、对外交通框架设计(3 学时)</p> <p>1. 讨论城市内外交通骨架设计方案,2. 城市道路框架与城市结构布局关系</p> <p>八、城市道路交通系统设计(6 学时)</p> <p>1. 讨论城市道路交通系统设计方案,2. 调整修改,3. 布置城市用地布局和文物古迹保护规划设计作业</p> <p>九、城市总体用地布局设计(6 学时)</p> <p>1. 分组讨论城市总体用地布局设计方案,2. 方案调整修改,3. 布置用地平衡表编制作业</p> <p>十、用地布局确定和用地平衡表的编制(3 学时)</p> <p>1. 分组讨论用地布局方案,2. 检查用地平衡表</p> <p>十一、方案完善(3 学时)</p> <p>1. 完善方案,2. 完善相关图件,3. 编写规划说明书</p> <p>十二、分组汇报交流(6 学时)</p> <p>分组 PPT 演示,汇报</p> <p>十三、提交成果</p>
<p>教学方式</p>	<p>要求完成某县级城市总体规划设计主要内容,以设计作业讨论为主,课堂讲授为辅。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>百分制,成绩构成:设计作业成绩 70%,平时讨论表现 30%。</p>

教材	《城市规划原理》,作者:同济大学。
参考资料	《城市规划强制性内容暂行规定》;《城市绿地系统规划编制纲要(试行)》; 《城市公共交通站、场、厂设计规范》(CJJ 15—87); 《城市道路交通规划设计规范》(GB 50220—95); 《建筑用地分类与规划建设用地标准》(GB50137—2011); 《城市规划编制办法》;《中华人民共和国城乡规划法》。

课程中文名称	国土空间规划管理与法规
课程英文名称	Management and Law of Territorial Spatial Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>国土空间规划管理与法则是城市规划学科的重要组成部分。我国实行城市规划人员从业资格认证制度,考取城市规划师的重要内容之一就是城市规划管理与法规。这门课是从事城市规划管理工作、城市规划设计等技术工作、房地产开发经营与管理等工作的人员的必修课程。</p> <p>本课程分为:一是理论部分,涉及行政管理、行政法学的有关知识和城市规划管理的基本知识;第二是管理运作,按照城市规划管理系统的构成,涵盖城市规划编制和审批管理,建设项目选址管理,建设用地规划管理,建设工程规划管理,城市规划实施的监督检查等,分别介绍其概念、管理任务、管理对象和特点、管理内容和依据、管理程序和操作要求。历史文化名城保护规划管理的要求。</p> <p>在此基础上,根据我系办学特点,增加房地产管理法、土地管理法相关内容及其与城市规划管理的关系。</p>
课程英文简介	<p>Management and Law of Territorial Spatial Planning is an important part in the discipline of urban planning. China practices a qualification authentication system for urban planning. A qualified Registered Urban Planner should pass the exam of Management and Law of Urban Planning, so this course is a required subject for anyone who wants to be occupied in management of urban planning, urban planning and design and real estate development.</p> <p>The content of this course is divided into three parts. The first part will introduce theoretical knowledge on administrative management, administrative law and management of urban planning. The second part is about management and operation, which will introduce the conception, task and process of management of urban planning, including management of complication and approval of the planning, construction site selection, construction land planning, construction</p>

	<p>projects planning and the supervision of the implementation of urban planning. From the educational feature of our department, the third part will introduce Real Estate Management Law, Land Management Law and their relationship with management of urban planning.</p>
教学基本目的	<p>通过教学活动,使学生了解行政管理、行政法学的有关知识和城市规划管理的基本知识,掌握城市规划管理系统构成,掌握城市规划编制和审批管理内容和要求,掌握建设项目选址管理、建设用地规划管理、建设工程规划管理的内容、对象、程序、依据及其与相关管理的衔接。了解城市规划实施的监督检查内容,掌握相关工作程序和要求。熟悉房地产管理法相关内容及其与城市规划管理的关系。熟悉土地管理法对建设用地的管理,及其与城市规划管理的关系。熟悉历史文化遗产保护规划管理的要求。要求熟悉和掌握相关法规的主要内容。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一讲 城市规划管理基本知识(2 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城市规划管理的概念和目的</li> <li>2. 城市规划管理的性质和特征</li> <li>3. 城市规划管理活动的构成要素</li> <li>4. 城市规划管理的系统结构和运行机制</li> <li>5. 城市规划实施管理的基本原则</li> <li>6. 城市规划管理的方法</li> <li>7. 城市规划管理决优化及决策依据</li> </ol> <p>第二讲 中国的城市规划法制建设(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行政法学的相关知识</li> <li>2. 我国城市规划法制建设历程</li> <li>3. 我国城市规划法规体系的构成及其框架</li> <li>4. 城市规划依法行政</li> <li>5. 城乡规划法主要内容</li> </ol> <p>第三讲 城市规划组织编制与审批管理(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 综述</li> <li>2. 规划的组织编制管理</li> <li>3. 审批管理</li> <li>4. 规划设计单位资格管理</li> </ol> <p>第四讲 城市规划实施管理(10 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选址规划管理(2 学时)</li> <li>2. 建设用地规划管理(2 学时)</li> <li>3. 建设工程规划管理(2 学时)</li> <li>4. 市政管线规划管理(2 学时)</li> <li>5. 市政交通工程规划管理(2 学时)</li> </ol> <p>第五讲 城市规划实施的监督检查(4 学时)</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城市规划实施监督检查综述</li> <li>2. 城市规划实施的行政检查</li> <li>3. 城市规划实施监督检查的行政处罚</li> <li>4. 城市规划实施监督检查的行政强制措施</li> </ol> <p>第六讲 历史文化遗产保护规划管理(2 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概念</li> <li>2. 历史文化名城保护的规划管理</li> <li>3. 历史风貌地区保护的规划管理</li> <li>4. 法定历史建筑保护的规划管理</li> <li>5. 历史文化遗产保护规划管理的程序 and 操作要求</li> <li>6. 城市紫线管理办法相关内容</li> </ol> <p>第七讲 房地产管理基础知识(2 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理范围</li> <li>2. 房地产开发用地管理</li> <li>3. 房地产开发管理</li> <li>4. 房地产交易管理</li> <li>5. 房地产权属登记管理</li> </ol> <p>第八讲 土地管理基础知识(2 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我国土地权益管理状况</li> <li>2. 土地使用管制和土地利用总体规划</li> <li>3. 地籍管理</li> <li>4. 土地利用计划管理</li> <li>5. 农村土地管理</li> <li>6. 耕地保护管理</li> <li>7. 建设用地管理</li> <li>8. 违法用地的处罚</li> </ol>
教学方式	以课堂讲授为主,要求自学相关法规。
学生成绩评定办法	期中、期末考试,笔试,闭卷考试,采用百分制。 成绩构成:期中考试成绩占 60%,期末考试成绩占 40%。
教材	《城市规划管理与法规》,作者:全国城市规划执业制度管理委员会。
参考资料	《城市用地分类与规划建设用地标准》;《中华人民共和国房地产管理法》; 《中华人民共和国土地管理法》;《中华人民共和国城乡规划法》; 《城市规划管理与法规》,作者:耿毓修; 《中华人民共和国文物保护法》;《城市规划管理与法规》,作者:王国恩。

课程中文名称	城市基础设施规划
课程英文名称	Urban Infrastructure Planning

开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划原理
课程中文简介	城市基础设施规划是城市规划的主要内容之一,也是城市规划评审报批必须呈交的成果之一。本课程与城市规划原理相结合,讲授城市基础设施规划的基本原理与方法,主要内容包括:城市基础设施概论、城市给排水工程规划、城市供电规划、城市用地竖向规划等。
课程英文简介	Urban infrastructure planning is one of the main contents of Urban Planning, also one of the essential components of urban planning assessment. Along with the basic principle of Urban Planning, this course mainly discusses approaches and principles of urban infrastructure planning, containing Introduction to urban infrastructure, Municipal Water and Wastewater Engineering Planning, urban power supply planning, urban land use vertical planning.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生了解城市基础设施的内涵和分类及其对社会经济发展的重要作用。</li> <li>2. 掌握基础设施规划的基本原理和方法。</li> <li>3. 与城市规划原理相结合,使学生在进行城市总体规划中,能基本胜任城市基础设施规划工作。</li> </ol>
内容提要及相 应学时分配	<p>第一部分 基础设施概论(8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城市基础设施的历史溯源,2. 基础设施的定义,3. 基础设施的分类与层次,4. 基础设施的作用与特性,5. 城市基础设施的理论基础,6. 基础设施投融资</li> </ol> <p>第二部分 城市用地竖向规划(12学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城市用地竖向规划的目的与任务,2. 总体规划阶段的竖向规划,3. 详细规划阶段的竖向规划</li> </ol> <p>第三部分 城市给水工程规划(18学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水与城市之关系,2. 给水工程规划的目的与任务,3. 给水系统组成,4. 用户对水的要求,5. 给水工程规划</li> </ol> <p>第四部分 排水工程规划(12学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排水工程概论,2. 排水工程规划</li> </ol> <p>第五部分 城市供电系统规划(8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城市供电系统规划的基本内容,2. 城市供电系统的有关概念,3. 城市供电电源,4. 城市输配电系统电压等级和层次</li> <li>5. 变电站(所)位置、等级、数量和容量</li> <li>6. 35KV 及其以上高压送、配电线路走向、用地范围及其防护要求范围</li> </ol>
教学方式	以讲授为主,辅以指导论文写作和规划作业、参观实习以及课堂讨论。
学生成绩评定 办法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 笔试,占 50%~60%;</li> <li>2. 文献阅读,平时作业,课程论文,占 40%~50%。</li> </ol>

教材	自编。
参考资料	《市规划原理》,作者:李德华; 《城市规划中的工程规划》,作者:王炳坤; 《城市工程系统规划》,作者:戴慎志。

课程中文名称	详细规划
课程英文名称	Regulatory Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	城市规划原理(1)
课程中文简介	“详细规划”是我国城乡规划专业本科生的专业必修课,是一门理论与实践并重的课程。课程设置在讲授控制性详细规划理论的基础上,结合案例解读与分组讨论等方式,让同学们根据具体题目完成调查分析和课程设计。
课程英文简介	Regulatory plan is an important required course to the city planning major students. Through the theory teaching by the teacher and do some practical exercising, we also pay attention to the case-teaching, group-discussing and some other ways to help the students to complete the plan and survey based on a detailed topic and condition.
教学基本目的	“详细规划”作为城市与环境学院5年制城市规划专业必修课,是一门理论与实践并重的课程。课程设置在讲授理论的基础上,结合案例解读与分组讨论,让同学们根据具体题目完成课程设计。其教学目的在于培养同学们的综合分析能力、社会调查能力、丰富的想象能力、动手设计能力以及实际操作能力。所以详细规划课程在城市规划专业的主干专业课中具有十分重要的地位。通过课程学习,要求同学们能较好地了解控制性详细规划在城市建设中的重要性、在贯彻执行国家颁布的详细编制办法的基础上、熟悉控制性详细规划的任务、编制内容和程序,掌握其在城市建设中的作用、操作原则、工作内容、编制方法、成果要求等,并通过课程设计来灵活运用其理论方法,从而为全面、科学地从事城市规划的实践工作、管理工作以及研究工作奠定较为坚实的理论和实践基础。在详细规划的学习过程中、同学们应自觉培养调查分析与综合思考的能力、做到因地制宜、经济合理、理论联系实际、充分反映建设用地环境的社会、经济、文化和空间艺术的内涵、使设计成果具有既严谨规范便于操作实施、又具有灵活性的特点。
内容提要及相应学时分配	第1周3节讲课: 1) 学期课程安排; 2) 考核内容:展示最终成果;

3)对详细规划作总体介绍。

第2周3节讲课:

- 1)控规发展历程;
- 2)控规的作用与适用范围。

第3周3节讲课:

- 1)控规发展历程;
- 2)控规在城市发展中的作用;
- 3)控规适用范围。

第4周3节讲课:

- 1)控规编制办法;
- 2)控规主要内容及控制体系;
- 3)控规成果形式及案例解析。

第5周3节讲课:

- 1)国内代表性城市的控规实践;
- 2)控规编制流程;
- 3)控规指标设定方法。

第6周3节讲课:

- 1)控规实施管理;
- 2)控规实践问题;
- 3)控规发展趋势;
- 4)面向规划改革的新控规。

第7周3节讲课:

- 2)基地现状分析;
- 2)功能定位分析。
- 3)湘源控规软件基本应用。

第8周3节规划设计实践:

- 1)城市各类功能区调研。

第9周3节规划设计实践:

- 1)学生汇报交流调研成果及现状分析结论、功能定位;
- 2)教师点评,提出修改意见和建议。

第10周3节讲课:

- 1)总体空间结构;
- 2)各类用地布局;
- 3)道路交通组织。

第11周3节讲课:

- 1)公共服务设施类型与标准;
- 2)公共服务设施布局。

第12周3节讲课:

- 1)人口规模测算;

	<p>2) 开发强度指标。</p> <p>第 13 周 3 节讲课：</p> <p>1) 绿地景观系统；</p> <p>2) 市政安全设施；</p> <p>3) 规划建设分期；</p> <p>4) 城市设计引导。</p> <p>第 14 周 3 节规划设计实践：</p> <p>1) 学生汇报交流初步方案；</p> <p>2) 教师点评, 提出修改意见和建议。</p> <p>第 15 周 3 节讲课：</p> <p>1) 管控单元划定；</p> <p>2) 规划图则绘制；</p> <p>3) 湘源控规软件图则绘制方法。</p> <p>第 16 周 3 节讲课：</p> <p>1) 规划实务实例解析；</p> <p>2) 控规实施评估。</p> <p>第 17 周 3 节规划设计实践：</p> <p>1) 学生汇报交流最终成果；</p> <p>2) 教师点评。</p>
教学方式	<p>由于本课程是一门实践性和技能性较强的课程, 因此需要运用多媒体等多种教学形式来组织教学。除文字教材和参考书籍之外, 充分发挥多媒体的作用, 采用图片、图表、字幕等手段, 结合具体案例对重点、难点问题讲解和说明。在实践环节中, 需要同学们进行调查分析, 并熟练运用各种绘图软件, 完成课程设计, 设计成果包括规划图件、图则的绘制以及文本的撰写。</p>
学生成绩评定办法	<p>控规文本 15 控规说明书 10 控规图集 25 控规图则 25 设计成果汇报 PPT 15 课堂表现及讨论情况 10 合计 100</p>
教材	<p>《控制性详细规划》, 作者: 夏南凯等</p>
参考资料	<p>《城市规划资料集. 第四分册控制性详细规划》, 作者: 中国城市规划设计研究院、建设部城乡规划司</p>

课程中文名称	城市生态与环境规划
课程英文名称	Urban Ecology and Environmental Planning
开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	生态学基础, 综合自然地理, 地球学概论等。

课程中文简介	<p>本课程为城市规划专业教学指导委员会确定的城市规划专业的骨干专业必修课程之一。教学内容围绕生态学基本知识和应用展开,要求学生:掌握生态学基础知识,城市环境学概论与城市化影响下的环境效应,城市生态系统的特点等内容;熟悉城市中人与环境关系,以及与城市研究和城市规划关系密切的重要生态学应用领域内容;了解生物多样性保护、生态系统管理、生态恢复、生态工程、生态规划、生态城市建设、产业生态学与循环经济等内容,并能够应用与城市环境规划实践。</p> <p>教学计划以指导培养目标为城乡规划和景观设计学的学生为主,兼顾对生态学和生态学应用感兴趣的学生的需要。课程目标是使学生经过本课程的教学后,充分理解生态学的基本概念、法则,能够结合具体的案例将这些知识灵活应用到所遇到的土地利用、城乡规划和资源利用保护研究与实际应用中,在协调城市化实践中遇到的各种复杂关系过程中能够争取主动,高瞻远瞩。</p>
课程英文简介	<p>This course is designed for students majored in Urban Planning. It is aimed to establish an integrated knowledge system which combining natural science and social science together for urban planners. Key content are included: basic ecological concepts and principles, introduction to urban environment and environmental effects of urbanization, features of urban ecosystem, relationship between human and environment in cities, and introduction to the applications of ecology in urban studies and planning, bio - diversity conservation, ecosystem management, ecological restoration, ecological engineering , ecological planning , eco-city building and ecological city planning, industrial ecology and recycling economy.</p> <p>Students are required to precisely understand the basic concepts and rules in ecology, be able to apply ecological principles in analyzing urban environmental problems, conservation studies of land use planning, urban - rural planning and sustainable resource development so that they will keep keen ideas in their future studies and professions.</p> <p>Case study of practice on urban environment planning will be included.</p> <p>This course can be elective courses for students in related majors.</p>
教学基本目的	<p>课程从以下 6 个方面实现教学目的和保障教学效果:</p> <p>课程要求</p> <p>让规划专业的毕业生能够理解生态学的基本概念、法则,并将这些知识灵活应用到所遇到的土地利用、城乡规划和资源利用保护项目中,在协调各种复杂关系过程中能够争取主动,高瞻远瞩。值得注意的是,这种学习在生态学学科本身十分复杂的情况下,离把自己塑造成为一个全面掌握生态学知识的学者还有很大距离,实际工作中还需要吸纳和生态学者共同合作参与。</p> <p>授课方式</p>

	<p>讲课每次 50~70 分钟,每次课程安排提问、讨论时间不低于 30 分钟;提问和讨论分为集中和分组两种方式;一般讨论为学生提问,教师和学生共同回答,或教师向学生提问,学生自由回答或教师指定学生回答。</p> <p><b>教学思想</b></p> <p>主要从以下 7 个方面保障本课程的教与学的质量。</p> <p><b>感知教育:</b>能够感知外界的存在,是生命意义与一切教育的起点。</p> <p><b>知识教育:</b>锻造一个“生态学头脑”,掌握基本常识、基本概念、基本原理。这些知识有可能是你在过去已经接触过的,但如何把它放到城市化、城市环境和城市市民的背景中去思考问题却是本课程需要强化和达到的目的。</p> <p><b>事实教育:</b>养成用“生态学眼睛”观察、分析城市的习惯。形成关注学习、规划过程中将会遇到的一些基本事实的意识,养成不用成见代替事实、不用推测代替结论的意识。</p> <p><b>价值教育:</b>确立城市“生态学躯干”。城市生态要素与城市人类的关系,尤其关注土地、关注自然生态要素的价值,生态系统的服务,让受教育者理解不可再生的环境资源的存在价值、重要性。</p> <p><b>理念教育:</b>赋予城市“生态学生命”。生态学是一门特殊的科学,它探讨是研究事物间“联系”的科学,这样使得哲学的一些基本原理在生态学中得到具体的表现。这就使得生态科学中的许多原理、法则,直接或衍生成为设计师们常常需要遵守的“理念”,成为规划师思想和行动的指南,如设计遵从人(性)、遵从自然、遵从文化。这些法则,放之四海而皆准,但却常常是急功近利者、一知半解者、强权者最容易忽视和践踏的真理。</p> <p><b>技能教育:</b>用“生态学手足”解决城市问题。掌握获取有关知识的方法,包括从事相关研究应该了解的一般调查、研究、分析方法,至少需要掌握到那里、如何获取所需知识的工具和方法。</p> <p><b>实践教育:</b>通过参加具体的规划设计项目,全面运用自己所掌握的知识、技能,常常需要借助相关学科的知识或与其他学科的人员合作。同样的项目,接受相同教育的人,会有不同的设想和方案,其后面是价值观和理念的作用。</p>
<p><b>内容提要及相应学时分配</b></p>	<p>教学大纲(教学过程中可能调整)</p> <p>教学内容以让学生掌握生态学基本概念为核心,理解生态学知识应用的具体途径,了解生态学应用的前沿领域的思路组织。</p> <p>第一部分 理论教学</p> <p>前言 我们需要什么样子的视角?(2)</p> <p>第一章 人类世:人类主宰下的地球生态系统与环境(2)</p> <p>1.1 人类世(Anthropocene)的提出</p> <p>1.2 理解城市:生态学观点与作为人类力量物质投影的城市</p> <p>1.3 全球环境问题与中国城乡环境问题</p> <p>1.4 环境问题的生态影响</p> <p>1.5 城市化与环境问题</p> <p>1.6 环境问题的生态学本质</p>

(推荐书籍:《景观设计学》2016年2月刊“人类世生态系统”)

## 第二章 生态学的基本概念与原理(4)

### 2.1 生态学发展概述

### 2.2 生物生存环境

### 2.3 生态因子

主要生态因子的生态作用、生态因子作用规律

### 2.4 生态学原理与法则

级秩系统(hierarchy system)与尺度(Scale)(个体、种群、群落、生态系统、景观、生物圈)、种群与种间关系、生态位、群落与生境、演替、适应性、进化论、生物多样性、景观与空间过程、生态学的自然法则

### 2.5 生态系统与生态系统服务

生态系统概念、组分和作用、时空结构、营养结构、基本功能,生命支持系统与大地女神假说,生态系统服务(概念、内容与人类服务)

### 2.6 通向城市生态学:生态学作为描述城市的一种语言

## 第三章 城市生态学:理论、方法和工具(I)(2)

(发展历程和基础理论)

### 3.1 城市生态学定义、发展、研究层次与内容

核心是将城市看作生态系统,以生态学理论分析城市(或者说用生态学的话语体系描述城市)

### 3.2 城市生态学基础理论

### 3.3 城市生态学基本原理

## 第四章 城市生态学:理论、方法和工具(II)(2)

(城市生态系统)

### 4.1 城市生态系统的基本概念和构成

### 4.2 城市生态系统特征

生态特征(城市土壤与化学、城市空气、城市水系统、城市水体、城市生境植被和植物、城市野生动物)、城市特征(道路硬质表面等人工结构、居住区商业区等土地利用分区、绿地廊道和系统)

(参考:《城市生态学——城市之科学》,Richard T.T. Forman)

### 4.3 城市生态系统的结构和功能(结构-功能主义、系统分析视角)

## 第五章 城市环境:1/3的城市生态系统以及一种视角(2)

### 5.1 城市环境概述:组成、特点、环境效应、环境容量与影响要素

### 5.2 城市中的污染源与环境整治方式

工业、交通运输、农业和生活等污染源,大气、水、土壤、固体废弃物、噪声等综合整治

### 5.3 城市环境指标体系与质量综合评价方法

### 5.4 城市环境区划与功能分区

## 第六章 城市生态学:理论、方法和工具(III)(4)

(分析方法和工具)

	<p>6.1 城市生态空间研究方法 一般假设和基本原理(结构性、耦合性等)、基本内容和发展规律(空间形态、空间状态、空间动态、空间进态)</p> <p>6.2 城市生态系统综合评价 评价指标体系、评价方法(模糊评价法、层次分析法等)</p> <p>6.3 城市生态系统建模方法 系统动力学、城市生态系统仿真模型 (参考:《生态模型基础》,以及《理论生态学——原理及应用》中第12章“双重绿色革命:生态学与粮食生产”和第14章“气候变化和保护生物学”)</p> <p>第七章 生存生态学:改善人类生产生活方式的环境规划途径(6)</p> <p>7.1 生存生态学</p> <p>7.2 生态工程</p> <p>7.3 生态恢复</p> <p>7.4 低影响发展、绿色基础设施</p> <p>7.5 生态基础设施</p> <p>7.6 生态城市与生态的城市规划</p> <p>7.7 可持续城市、低二氧化碳排放城市、低能耗城市</p> <p>7.8 生态农业与农业生态工程</p> <p>7.9 产业生态学和循环经济</p> <p>7.10 环境影响评价</p> <p>7.11 战略环境影响评价</p> <p>7.12 区域发展的生态对策</p> <p>第八章 生态学伦理(2)</p> <p>8.1 生态伦理</p> <p>8.2 今天人类的生责任</p> <p>8.3 规划师的伦理观</p> <p>第二部分 研究实践(14)</p> <p>1 必做内容——读书报告 阅读赫伯特·西蒙《人工科学》等系列著作,理解规划设计和经济学等学科的内逻辑一致性,以书中的术语体系重写规划设计的理论和方法,形成书面报告,要求每周必须阅读一本经典原著并撰写读书报告。</p> <p>2 专题研究内容(2选1)——小组作业 (1)《巴黎协议》对中国城乡规划与居民生活方式的影响与改变 (2)起草“城市建成区生物多样性保护与管理条例”</p>
教学方式	<p>教学模式、作业与学习要求</p> <p>整个学期,通过教师教授,学生独立完成作业,达到教学目的。学生作业均以阅读报告、实习报告、独立研究报告方式提交,内容围绕课堂教学内容、课外读书、教学实习、独立研究撰写;要求有标题,问题为议论文或者说明文;全部作业的主题为“按照环境的要求思考(Think environmentally)”/“按照生态学的要求思考(Think ecologically)”;要求反映学生本人对所获取的知识、观察到的</p>

	<p>现象的归纳、分析、提问和求解。 全部作业直接发表在学校教学网上,教师随时到网上与大家讨论。</p> <p>1. 教学模式 课堂教学按照教师讲解与学生讨论时间 1:1 分配。 学生课外学习与课堂学习时间不低于 4:1。 教师备课与课外与学生交流(含网络交流)和课堂教学时间不低于 8:1。</p> <p>2. 阅读报告“要点与评论” 要求字数不低于 1000 字议论文。使用自己的语言完成。包括对所阅读的书籍(论文)及其作者做简明扼要的介绍,直接陈述自己感兴趣的内容,观点一定要清楚明白,直接表明自己感兴趣内容。一文一议,要求大家使用所阅读的主机中的材料作为“论据”证明自己的观点。 规范写作,任何引用他人的观点、第三方的数据和材料都必须注明出处;任何抄袭行为都将按照学校的有关规定执行。</p> <p>3. 教学实习与实习报告 市内教学实习两次,第一次在校园周围,包括校园、中央党校、国际关系学院、圆明园;第二次市内公园和留民营、蟹岛度假村;实际考察地点每年都有调整。独立完成实习报告,要求有明确的观察、考察内容,自己收集的数据和资料,并通过总结、归纳、演绎说明其中所包含的基本知识、规律等。</p> <p>4. 独立研究报告 独立研究 1 要求独立完成,连续观察校园中某一个具体的生态现象最少 6 周,每周最少一次,每次都有详细的记录,完成研究报告。 独立研究 2 要求独立完成,针对某一个具体的环境问题开展文献和实际观察研究。</p> <p>5. 整个学期提交的作业数量 14 份作业,包括“要点和评论”读书报告 9 篇、实习报告 2 篇、独立研究报告 2 篇、学习总结报告 1 篇;相当于平均每周完成 1 篇书面作业。</p>
学生成绩评定办法	<p>1. 阅读与阅读报告,共 11 次,全部完成 20 分(每缺少一篇扣 2 分,教师统计); 2. 专题研究成果(30 分,公开展览、汇报和专家评议); 3. 基础概念(30 分,期中随堂考试,闭卷); 4. 学生自评(20 分,学生互评)。</p>
教材	<p>《城市生态与城市环境》,沈清基 《城市生态学》,宋永昌</p>
参考资料	<p><i>Environmental Science: A Study of Interrelationship</i>, Eldon D. Enger &amp; Bradley F. Smith; <i>Ecology: A Bridge Between Science</i>, Eugene P. Odum</p>

课程中文名称	建筑设计(一)
课程英文名称	Architecture Design I

开课单位	城市与环境学院
授课语言	中文
先修课程	美术：素描与色彩 美术实习
课程中文简介	<p>《建筑设计 一》是城市规划专业的必修课程,目的在于使学生掌握建筑学的基本知识,具备建筑设计理念和技能,为城市规划专业打好建筑认知与设计的基础。</p> <p>建筑学设计和建造城市、乡镇、景园的各种人工环境和构筑物,建筑学是艺术和科学的结合,同时是技术、艺术和社会的产物,它需要很强的技术知识,也需要感性的艺术审美,还需要对于人文和社会的关注。</p> <p>这门课程包括了建筑学的基础理论、原则和方法,介绍了历史和现代的建成环境,还包括建筑分析评价和审美的基础原则。建筑制图部分包括徒手和器械制图的工具应用、标注、尺寸、制图技法等方面,提升建筑绘图的表现技能。</p> <p>课程内的方案作业训练形式与空间的构成手法,植根社会文化环境,促进建筑与人的尺度和谐。使学生认真地投入到基本设计原则、设计构成与表现技法的学习,进而寻求更广泛和更关键的设计方略。</p>
课程英文简介	<p>“Architecture Design ( I )” is a compulsory course for urban planning undergraduates. This course is to give students a firm basis on architectural ,as well as skills and ideas for architecture design that will also contribute to urban planning.</p> <p>Architecture is defined as the art and science of designing buildings and structures including any built environment ,structure or object,from town planning, urban design, and landscape architecture. Architecture design is at the same time technical, artistic and social. It requires strong technical knowledge and a certain sensibility to arts and aesthetics. It also requires a preoccupation for human questions and society’s problems.</p> <p>The course presents introductory study of the theory, principles and practice of architecture, introduction to historical and contemporary built environment, and basic principles of architectural analysis, criticism and aesthetic principles.</p> <p>Basic architectural drafting includes use of tools, lettering, dimensioning, drafting techniques of both freehand and technical drawing, develops skill in graphic visualization and representation as used in architecture.</p> <p>Design projects within the course train the manipulation of shapes, forms, space and light to change our environment, these enhance the relationship between building and human scales, deeply rooted in social and cultural environment, also involve the students in the thoughtful application of fundamental design principles, foundational techniques of representation and fabrication and comprehensive critical design strategies.</p>

教学基本目的	《建筑设计一》是城市规划专业的必修课程,目的在于使学生掌握建筑学的基本知识,具备建筑设计理论知识和技能,为城市规划专业打好建筑认知与设计的基础。
内容提要及相应学时分配	<p>1,建筑概论。建筑基本知识,建筑发展简述。4 学时</p> <p>2,建筑制图。三视图,轴测图,建筑制图。4 学时</p> <p>3,建筑设计基础。建筑设计的目的、原则、步骤,建筑的平面、立面、剖面设计,建筑造型与空间设计。12 学时</p> <p>4,建筑小品方案设计。课程作业 A。8 学时</p> <p>5,建筑设计原理。公共建筑设计原理,住宅设计专题。12 学时</p> <p>6,建筑方案设计。课程作业 B。16 学时</p> <p>7,建筑分析。建筑实例与城市建筑群分析鉴赏。4 学时</p>
教学方式	教学综合三种方式:一是基础知识和理论课堂讲授,约占 50%;二是课程设计,由教师指导方案修改,学生完成设计方案,约占 40%;建筑分析由学生分组进行案例调研,集中讨论讲评,约占 10%。
学生成绩评定办法	本课程主要依据学生设计作业评定成绩,公式为: $S = A \times 30\% + B \times 60\% + C \times 10\%$ 其中总成绩(S)为三部分成绩总和:课程设计作业成绩(A)占 30%,课程设计作业成绩(B)占 60%,考勤与进步状况(C)占 10%。
教材	《建筑初步》,田学哲
参考资料	<p>《建筑制图》,钟训正</p> <p>《中国建筑史》,梁思成</p> <p>《现代建筑的演变 1945—1990 年》,彼得·布伦德</p> <p>《建筑设计资料集第一集》,本书编委</p>

# 地球与空间科学学院

课程中文名称	地球科学概论(地球系统科学)
课程英文名称	Introduction to Earth Sciences (Earth System Science)
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>地球是迄今已知唯一存续生命的星球,形成以来一直是一个充满活力的动力系统,来自地球内部和太阳辐射能量维持这个动力系统持续的运转。地球是由外圈(大气圈、水圈、生物圈)和内圈(岩石圈、软流圈、中圈和地核)构成的系统。各个圈层的物质运动和圈层之间发生的物理、化学和生物的相互作用导致了各种各样的地质过程发生,导致了生命的诞生,造就了现今地球。本课程将立足系统论思想,分5个模块,分别为“地球系统概述”、“地球的子系统”、“充满活力的地球”、“历史地球”和“地球系统的研究方法”,特别从气候系统和构造系统以及两个系统的相互作用视角,讲述地球系统的基本概念和主要的地质过程,使学生对地球系统的相关知识有一个全面的科学启蒙,为后续学习打下基础。</p>
课程英文简介	<p>Earth has long been known as the unique planet with life in the Solar System, and the interaction between its internal energy and the solar energy has been driving the flow of matter so that Earth has been a truly dynamic system of energy and matter with a few interconnected and interrelated subsystems such as atmosphere, hydrosphere, and biosphere surrounding solid Earth and lithosphere, asthenosphere, mesosphere, and core within solid Earth. The movement of mater in individual subsystems and physical, chemical, and biological interaction between the subsystems are responsible for geological processes, making the birth of life on Earth and the present-day Earth. This course comprises following five parts: An outline of Earth System, Subsystems of Earth. Dynamic Erath, Historical Earth, and Research Methods in Earth System Science, which are designed to include concepts in Earth System Science and geological processes operating on and within Earth, especially in the view of interaction of climate and tectonic systems. All of these are fundamental to the first-year undergraduates in Earth Sciences.</p>
教学基本目的	<p>本课程将立足系统论思想,分5个模块,分别为“地球系统概述”、“地球的子系统”、“充满活力的地球”、“历史地球”和“地球系统的研究方法”,特别从气候系统和构造系统以及两个系统的相互作用视角,讲述地球系统的基本概</p>

	念和主要的地质过程,使学生对地球系统的相关知识有一个全面的科学启蒙,为后续学习打下基础。
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分:地球系统概述(2学时)</p> <p>(一)地球系统:(1)地球系统和子系统、层圈结构和物质组成;(2)守恒与均衡,物质与能量循环、地球系统动力。</p> <p>第二部分:地球的子系统(10学时)</p> <p>(二)岩石圈:(1)岩石圈、板块构造体系、地幔柱;(2)地壳组成与资源。</p> <p>(三)大气圈:(1)大气系统;(2)气候与气候变化。</p> <p>(四)生物圈:(1)生物圈的特点,生态系统和生物圈的能量流,生物多样性;(2)生命的起源和生命之树(达尔文)。</p> <p>(五)水圈:(1)水循环与能量环;(2)水的存在方式:海洋、河流、冰冻圈。</p> <p>(六)地表系统:(1)层圈相互作用:地貌和土壤圈;(2)风化、剥蚀、搬运、沉积。</p> <p>第三部分:充满活力的地球(8学时)</p> <p>(七)地震:(1)地震案例;(2)科学含义、灾害预测。</p> <p>(八)火山:(1)火山案例;能量释放;(2)火山活动的环境效应:案例。</p> <p>(九)海啸和飓风:(1)海水的运动:海啸案例;(2)飓风的威力:案例与灾害防治。</p> <p>(十)全球变化:(1)第四纪、末次冰后期和人类纪;(2)全球变暖机理与对策。</p> <p>第四部分:历史地球(8学时)</p> <p>(十一)远古地球:(1)地质年表,最古老的地质纪录;(2)地球科学奥秘(大氧化事件、水和大气形成,地壳的形成演化)</p> <p>(十二)冷暖地球:(1)雪球时代的证据;(2)米兰科维奇轨道理论和同位素证据。</p> <p>(十三)生命爆发与灭绝:(1)寒武纪生物大爆发与二叠纪末大灭绝;(2)恐龙时代与陨石撞击,热河生物群科学成就。</p> <p>(十四)新生代地球环境和人类起源:(1)新生代地球环境;(2)人类起源。</p> <p>第五部分:地球系统的研究方法(4学时)</p> <p>(十五)理论方法:(1)地球物质与地球化学(元素)、同位素年代学;(2)地球物理,建模和计算(动力学模拟)。</p> <p>(十六)地球观测:(1)野外地质和制图、观测技术;(2)卫星遥感、数字地球和大数据处理。</p>
教学方式	课堂教室
学生成绩评定办法	平时作业或测试(40%)+期末考试(60%,闭卷)
教材	无
参考资料	<i>Earth's Dynamic Systems</i> (10th Edition), W. Kenneth Hamblin, and Eric H. Christiansen

	<p><i>Geosystems: An Introduction to Physical Geology</i> (3rd Edition), Robert W. Christopherson</p> <p>《普通地质学》,吴泰然,何国琦</p>
--	--

课程中文名称	地球科学概论(地球物理与空间物理)
课程英文名称	Introduction to Earth Sciences(Geophysics and Space Physics)
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	介绍地球物理学和空间物理学研究的基本知识、研究方法和前沿热点。
课程英文简介	Introducing the basic knowledge, research methods, and hot spots in geophysics and space science
教学基本目的	<p>“地球科学概论”涵盖了地球与空间科学学院各二级学科的基础知识,是引导学生进入地球科学之门的 基础课程,也是地球与空间科学学院各专业的必修课,课程教学的主要目的可以概括为以下三点:通过授课和课内实习(包括野外实习),使学生掌握有关空间与行星地球、地球的结构构造、地球的物质组成、地球的内外动力过程、地球的基本物理特征、对地观测技术等地球科学基本概念。地球科学以其研究对象之庞大和历史之漫长为特色,而学生在中学时代又缺乏对地球科学的整体了解。因此需要通过《地球科学概论》的教学,使学生初步建立地球科学中的时间和空间概念,认识地球科学的思维特点,学会使用规范的地球科学语言,为地球科学后续课程的学习打下良好基础。使学生对地球科学及相邻学科的全貌和学科前沿研究动态有所了解,初步了解各专业后续课程的基本内容,认识各专业及后续课程的相互之间的联系,从宏观的角度把握地球科学内涵,同时为各分支学科之间的交叉研究打下基础。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一篇 总论</p> <p>第一章 绪论(2 学时)</p> <p>1.1 地球科学的研究对象和任务</p> <p>1.2 地球科学的特点及其研究方法</p> <p>1.3 地球科学的现状</p> <p>第二章 地球的演化历史(4 学时)</p> <p>2.1 宇宙、太阳系与地球</p> <p>2.2 地球的早期演化</p> <p>2.3 地质年代学</p> <p>2.4 地质历史中生命的演进</p> <p>(参观自然博物馆)</p>

第三章 地球的现状(7 学时)
3.1 地球的形状和大小
3.2 地球的受力状态
3.3 地球的能量系统
3.4 地球的物质系统
3.5 地质作用概述
3.6 课内矿物实习(常见的造岩矿物) (参观地质博物馆)
第二篇 地球的外部系统
第四章 风化作用(2 学时)
4.1 物理风化
4.2 化学风化
4.3 岩石性质对风化作用的影响
4.4 风化作用的产物
第五章 大气圈(3 学时)
5.1 大气圈的结构、成分及运动特征
5.2 风的作用
5.3 荒漠化过程及对策
第六章 水圈(9 学时)
6.1 河流
6.2 地下水
6.3 冰和冰水流
6.4 海洋
6.5 湖和沼泽
6.6 课内沉积岩实习 (参观石花洞地质公园)
第三篇 地球的内部系统
第七章 构造运动与地壳变形(4 学时)
7.1 板块构造学说
7.2 褶皱变动
7.3 断裂变动
第八章 岩浆作用(4 学时)
8.1 火山作用
8.2 侵入作用
8.3 岩浆成因的多样性
8.4 课内岩浆岩实习
第九章 岩石的变质作用(3 学时)
9.1 变质作用的特点
9.2 接触变质作用

- 9.3 动力变质作用
- 9.4 区域变质作用
- 9.5 课内变质岩实习
- 第四篇 固体地球物理学
- 第十章 地震学(6 学时)
- 10.1 天然地震
- 10.2 地震波传播与地球内部结构
- 10.3 地学层析成像
- 10.4 人工地震与勘探地震学
- 第十一章 地球内部物理学(8 学时)
- 11.1 地电学
- 11.2 地磁学
- 11.3 古地磁学
- 11.4 重力学
- 11.5 地热学
- 第五篇 对地观测与地球信息学
- 第十二章 自然地理环境的基本规律(2 学时)
- 12.1 整体性规律
- 12.2 时间演化规律(时间尺度)
- 12.3 空间分异规律
- 12.4 自然地理环境的基本规律的应用
- 第十三章 对地观测技术、方法与应用(8 学时)
- 13.1 遥感概述
- 13.2 遥感的物理基础
- 13.3 遥感技术系统
- 13.4 遥感图象处理与分析
- 13.5 遥感应用实例
- 第十四章 卫星定位与导航系统(2 学时)
- 14.1 GPS 组成
- 14.2 坐标系统与时间系统
- 14.3 卫星定位基本原理
- 14.4 卫星导航
- 14.5 应用(大地控制测量、变形监测等)
- 第十五章 地球信息学与数字地球(7 学时)
- 15.1 地理信息系统组成及功能
- 15.2 地理空间数据基础
- 15.3 空间数据处理
- 15.4 空间信息模型分析
- 15.5 地理信息系统应用

	<p>15.6 地球信息学</p> <p>15.7 数字地球</p> <p>15.8 数字城市</p> <p>第六篇 地球空间与太阳系</p> <p>第十六章 地球空间(4 学时)</p> <p>16.1 地球空间概述</p> <p>16.2 电离层与电波传播</p> <p>16.3 磁层与辐射带</p> <p>第十七章 日地空间(3 学时)</p> <p>17.1 太阳</p> <p>17.2 太阳的变化性</p> <p>17.3 太阳风与行星际激波</p> <p>第十八章 太阳系(4 学时)</p> <p>18.1 太阳系概述</p> <p>18.2 类地行星与月球</p> <p>18.3 类木行星</p> <p>18.4 小天体及其撞击地球的可能性</p> <p>第十九章 太空探索(4 学时)</p> <p>19.1 太空飞行基础</p> <p>19.2 地球空间探测</p> <p>19.3 探索太阳系</p> <p>19.4 探索宇宙和地外生命</p> <p>第七篇 人与地球</p> <p>第二十章 人与环境(2 学时)</p> <p>20.1 重力作用的灾害与防护</p> <p>20.2 地球化学场与人类健康</p> <p>20.3 环境污染及对策</p> <p>第二十一章 人与地球(2 学时)</p> <p>21.1 地球系统的运动对人类活动的影响</p> <p>21.2 人类与地球系统的联系</p> <p>21.3 人类对地球的作用</p>
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	两部分内容考试各占 50%
教材	无
参考资料	<p>《地震十讲》,傅承义</p> <p>《地球物理学概论》,陈颢</p> <p>《太空探索》,焦维新</p>

课程中文名称	地球科学概论(空间信息科学基础)
课程英文名称	Introduction to Earth Sciences (Fundamentals of Geospatial Information Science)
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程为地球与空间科学学院大一本科学学生的核心课程之一,主要讲授空间信息科学的基础理论和方法,使学生能基本理解和掌握空间信息科学和技术的理论基础、数学基础、方法基础和技术基础。课程内容分为遥感信息科学、地理信息科学两个部分。在讲授科学基础的同时,通过丰富的应用实例,加深学生对知识的理解,并初步培养学生利用空间信息科学和技术方法分析问题和解决问题的能力。
课程英文简介	This course is one of the central courses for the first-year undergraduate students, which is mainly focused on the basic theory and methods of geospatial information Science. It enables the students to primarily understand and grasp the fundamentals of theory, mathematics, methodology and technology in the field of geospatial information science and technology. The course content includes two primary parts: remote sensing information science, and geographic information science. A great deal of application instances can make the students in-depth understanding of the knowledge while the scientific basics are being taught in the course. We believe that the students will preliminary trained to possess analytic and problem-solving abilities by means of geospatial information science and technology.
教学基本目的	本课程为地球与空间科学学院大一本科学学生的核心课程之一,主要给刚进大学的地球与空间科学学院的大一本科生进行专业教育,让学生在第一学期了解我院的几个本科专业的基本情况。该课程主要讲授空间信息科学的基础理论和方法,使学生能基本理解和掌握空间信息科学和技术的理论基础、数学基础、方法基础和技术基础。课程内容分为遥感信息科学、地理信息科学两个部分。在讲授科学基础的同时,通过丰富的应用实例,加深学生对知识的理解,并初步培养学生利用空间信息科学和技术方法分析问题和解决问题的能力。
内容提要及相关学时分配	第一部分 遥感信息科学基础 16 学时 第 1 章 概述 (2 学时) 1.1 空间信息科学 1.2 地球系统科学与观测 1.3 遥感科学概述 第 2 章 遥感的物理基础 (2 学时) 2.1 电磁辐射 2.2 太阳辐射和地球辐射

- 2.3 大气及其对电磁辐射的影响
- 2.4 地面物体反射光谱
- 2.5 遥感的三种模式
- 第3章 遥感的技術基础 (2 学时)
- 3.1 遥感传感器
- 3.2 遥感平台
- 3.3 遥感数据接收与分发
- 第4章 遥感图像处理与分析 (4 学时)
- 4.1 数字图像校正与增强处理
- 4.2 遥感图像目视解译
- 4.3 遥感图像计算机分类
- 第5章 重要对地观测计划 (2 学时)
- 5.1 美国航空航天局(NASA)对地观测计划
- 5.2 欧空局(ESA)对地观测计划
- 5.3 世界其他国家对地观测计划
- 5.4 中国的对地观测计划
- 5.5 无人机遥感系统
- 第6章 遥感典型应用领域与实例 (4 学时)
- 6.1 农业遥感应用实例
- 6.2 土地遥感监测实例
- 6.3 城市遥感应用实例
- 6.4 海洋与水体遥感应用实例
- 6.5 军事遥感应用实例
- 第二部分 地理信息科学基础 16 学时
- 第1章 信息系统基础(2 学时)
- 1.1 信息和数据
- 1.2 信息系统
- 1.3 数据库
- 1.4 网络、互联网、移动互联网
- 1.5 机器学习与人工智能
- 第2章 地理学基础(3)
- 2.1 自然地理学基础
- 2.2 人文地理学基础
- 2.3 地图学基础
- 2.4 地理空间的特征
- 第3章 地理信息系统基础(2)
- 3.1 地理信息系统历史
- 3.2 地理信息系统功能
- 3.3 相关软件和平台

	<p>第4章 空间数据模型与空间分析基础(3)</p> <p>4.1 空间数据模型</p> <p>4.2 空间分析</p> <p>第5章 全球导航定位系统与LBS基础(2)</p> <p>5.1 全球导航定位系统介绍</p> <p>5.2 基于位置的服务</p> <p>第6章 地理信息应用概览(2)</p> <p>6.1 自然资源应用</p> <p>6.2 城市规划与管理应用</p> <p>6.3 交通应用</p> <p>第7章 面向未来地理信息科学与技术(2)</p> <p>7.1 地理大数据研究与应用</p> <p>7.2 地理信息的应用新领域</p>
教学方式	考虑到授课对象为一年级新生,因此以课堂讲授为主,适当安排讨论,二者的比例大致85%:15%,可根据实际情况进行调整。
学生成绩评定办法	平时作业20%,期末80%。
教材	自编PPT材料
参考资料	《地理信息系统与科学》,P. Longley等著,张晶等译 《遥感概论》,彭望球

课程中文名称	普通地质学(地球物质系统)
课程英文名称	Physical Geology( Earth material system)
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地球科学概论相关课程
课程中文简介	“普通地质学-地球物质系统”的教学内容主要为适应当前经济建设和面向二十一世纪人才培养的需要,并参考了英、美、俄等国的各种相关的最新教材,对课程的教学内容和教学方法作了较大的改动。
课程英文简介	Introduction of the Earth is a basic course for the geology as major undergraduate students, main focus on physical geology.
教学基本目的	本课程以课堂教学、讨论、课内实习和野外实践相结合的方法进行教学,以拓展学生知识面、激发学生的求知欲为目的。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一章 绪论(1 学时) 1.1 地球物质系统的研究对象和任务 1.2 地球物质系统的特点及其研究方法 1.3 地球物质系统的研究的现状 第二章 地球的物质组成现状(3 学时) 2.1 地球的早期演化及其物质组成影响 2.3 地球的物质组成 2.3 地球物质的运动形式 2.4 地壳的物质特点及其矿物成分 第三章 地球内部系统的物质变化(6 学时) 3.1 岩浆岩特征及其成因 3.2 变质岩特征及其成因 讨论课:火山岩和侵入岩物质成分特征 第四章 地表系统的产物及其特征(6 学时) 4.1 风化作用产物及其特征 4.2 大气圈产物及其特征 4.3 水圈产物及其特征 讨论课:湖泊和海洋沉积产物及其特征比较分析 第五章 陆地表面物质系统特征(3 学时) 5.1 岩石形成序列 5.2 三大岩类的相互关系 讨论课:阅读地质图及其了解野外工作方法 第六章 人与地球物质系统(1 学时) 6.1 人类与地球物质系统的联系 6.2 人类对地球物质系统的作用 6.3 地球化学场与人类健康 四、实践课程 10 次(均为讨论课 24 学时) 1. 矿物形态及物理性质 目的:了解矿物的物理性质,掌握观察描述矿物的基本方法 做法:讨论如何进行矿物的肉眼及借助简单的工具的矿物区分方法,以 22 种常见矿物为例。 2. 认识主要造岩矿物 目的:熟悉主要造岩矿物的物理性质并认识它们 做法:利用上次实习所掌握的方法,观察描述并掌握主要造岩矿物 11 种。 3. 沉积岩(一)碎屑岩 目的:熟悉沉积岩的层理、结构、构造及分类方法;认识几种常见的碎屑岩和粘土岩 做法:讨论碎屑沉积岩的鉴定特点;不同类型碎屑沉积岩的结构、构造特征的分析讨论;观察描述碎屑沉积岩 10 种,认识 10 种碎屑岩、粘土岩。 4. 沉积岩(二)碳酸盐岩</p>
--------------------	---

目的:熟悉碳酸盐岩的层理、结构、构造及分类方法;认识几种常见的碳酸盐岩  
做法:讨论碳酸盐岩的鉴定特点;不同类型碳酸盐岩的结构、构造特征的分析讨论;观察描述碳酸盐岩 10 种。

#### 5. 岩浆岩

目的:学会岩石的鉴定和描述方法;掌握岩浆岩的结构、构造;认识几种常见的岩浆岩

做法:课堂讨论如何观察描述岩石,其与矿物鉴定描述的区别;观察描述岩石 10 种,认识 9 种岩浆岩

#### 6. 变质岩

目的:掌握变质岩的矿物组成、结构、构造和命名方法

做法:通过变质岩的观察,讨论总结变质岩的矿物组成、结构、构造特点;观察描述变质岩石 8 种,认识 5 种变质岩

#### 7. 地质博物馆

地理位置及交通:西四国土资源部,地铁 4 号线西四站

目的:了解地质学概况

时间:半天

观察内容:主要由讲解员讲述,矿物、岩石、古生物、地质历史等。

#### 8. 虎峪地区

地理位置及交通:虎峪位于北京大学北北西方向,路程约为 50 余公里。

目的:观察虎峪沟出山口洪积扇,洪积物特征;认识角度不整合、沉积岩及其层序;认识不同类型的侵入岩。

时间:一天。

观察路线:沿虎峪沟一路观察,长约 2km,方向近南北。

观察内容:在虎峪观察太古界密云群片麻岩,中元古界长城系的常州村组、串岭沟组地层,蓟县系的高于庄组和雾迷山组地层,及其接触关系和岩层顺序,辉绿岩、细晶岩、煌斑岩和二长斑岩岩脉等。

#### 9. 十三陵水库地区

地理位置及交通:十三陵水库位于著名的十三陵风景名胜区,位于北京大学北北西方向,距离约为 30km。

目的:观察湖湘沉积岩、海相碳酸盐岩、火山碎屑岩、火山岩以及它们之间的相互关系。

时间:一天。

观察路线:沿水库西路观察,长约 2km,方向为北西南东。

观察内容:侏罗系九龙山组湖湘沉积岩、寒武系碳酸盐岩、上侏罗统髻髻山组火山岩、火山碎屑岩、火山沉积碎屑岩等。

#### 10. 房山周口店地区

地理位置及交通:房山花岗闪长岩岩体位于北京市西南房山区之西北,距学校约 60km。

目的:观察侵入体的相带特征、原生的构造等、热接触变质带特征。

	<p>时间:一天。</p> <p>观察路线:由东山口采石场开始,到迎峰坡西南,再向南到山口村东侧一条龙山西端的北坡,往东到羊屎沟,全长 4km。</p> <p>观察内容:1. 房山花岗闪长岩岩体内的观察(西南边缘):岩体的岩性分带;捕虏体和折离体;岩体的原生构造流面流线和节理。2. 房山岩体与围岩的侵入接触关系。3. 接触变质岩石的特点。</p>
教学方式	大班授课+小班讨论+野外及实验室实习
学生成绩评定办法	考试:期中闭卷考试 20 分,期末闭卷考试占 40 分;平时成绩:40 分,其中课内及野外实习 30 分,讨论课 10 分(主题发言 2 次,每次 3 分,参与讨论 2 次,每次 1 分,综合表现 2 分)。
教材	《普通地质学》,吴泰然、何国琦等编著
参考资料	<i>Geological Field Technique</i> , Coe AL, Argles TW, Rothery DA, et al. <i>Basic Geological Mapping</i> , John WB and Richard JL. <i>Rocks in the Field</i> (3rd Edition), Tucker ME

课程中文名称	普通岩石学(一)
课程英文名称	General Petrology Part I: Optical Mineralogy and Igneous Rocks
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	在选修该课程之前,学生应该选修结晶学与矿物学。
课程中文简介	“晶体光学”主要研究在偏光显微镜下鉴定矿物的基本原理和方法;“光性矿物学”是依据可见光通过透明晶体时所产生各种光学现象研究造岩矿物的晶体结构和化学成分的特征。晶体光学与光性矿物学不仅是岩石学的重要基础,并且被广泛应用于陶瓷、铸造、建材等方面。岩浆岩石学是关于岩浆岩的分类和分类原则,各个岩类(包括超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩)的基本特征、岩石类型、矿物组合、结构构造和化学成分的特点,以及各个岩石类型的岩石成因理论和形成的大地构造环境等。课程还介绍基本的实验岩石学理论及其对岩石成因的解释;岩浆作用与板块构造和地幔柱构造的关系,壳幔相互作用的过程,以及大陆地壳形成过程中岩浆作用的意义。
课程英文简介	Crystal optics mainly studies the basic principles and methods of identifying minerals under polarized light microscope.
教学基本目的	“晶体光学”主要研究在偏光显微镜下鉴定矿物的基本原理和方法。“光性矿物学”是依据可见光通过透明晶体时所产生各种光学现象研究造岩矿物的晶体结构和化学成分的特征。晶体光学与光性矿物学不仅是岩石学的重要基

	<p>础,并且被广泛应用于陶瓷、铸造、建材等方面。岩浆岩石学是关于岩浆岩的分类和分类原则,各个岩类(包括超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩)的基本特征、岩石类型、矿物组合、结构构造和化学成分的特点,以及各个岩石类型的岩石成因理论和形成的大地构造环境等。课程还介绍基本的实验岩石学理论及其对岩石成因的解释;岩浆作用与板块构造和地幔柱构造的关系,壳幔相互作用的过程,以及大陆地壳形成过程中岩浆作用的意义。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>晶体光学和光性矿物学部分(30学时,6周)</p> <p>第一章 晶体光学基础(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光的波动性及其在均质体和非均质体中的传播特点</li> <li>2. 光率体及其主要切面,3. 光性方位</li> </ol> <p>第二章 偏光显微镜的构造(0.5学时)</p> <p>第三章 单偏光下的晶体光学性质(1.5学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 矿物晶体的形态和解理,2. 矿物的颜色、多色性和吸收性</li> <li>3. 矿物的边缘、轮廓、贝克线和色散效应,4. 矿物的突起、糙面、闪突起</li> </ol> <p>实习一 偏光显微镜的构造及其单偏光下晶体的光学性质(一)</p> <p>实习二 单偏光镜下晶体光学性质(二)</p> <p>第四章 正交偏光下晶体光学性质(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 干涉色及其成因,2. 干涉色色谱表</li> <li>3. 补色法则及常用的补色器,4. 正交偏光镜下晶体的光学性质</li> </ol> <p>实习三 正交偏光镜下晶体光学性质(一)</p> <p>实习四 正交偏光镜下晶体光学性质(二)</p> <p>第五章 锥光镜下晶体的光学性质(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一轴晶干涉图的特征及其成因,2. 一轴晶干涉图的应用</li> <li>3. 二轴晶干涉图的特征及成因,4. 二轴晶干涉图的应用</li> </ol> <p>实习五 一轴晶光性的测定;实习六 二轴晶光性的测定</p> <p>第六章 光性矿物学(4学时)</p> <p>实习七 光性矿物学(一);实习八 光性矿物学(二)</p> <p>期中考试(2学时)</p> <p>岩浆岩石学部分(45学时,9周)</p> <p>第一章 总论(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 岩浆的基本性质,包括化学成分,温度,粘度和密度,及其影响因素</li> <li>2. 岩浆岩矿物组成与化学成分的关系,3. 主要造岩矿物的介绍和成岩意义</li> <li>4. 岩浆岩的结构和构造的概念,着重解释结构四要素及其对岩浆岩分类的意义,5. 岩浆岩的产状</li> <li>6. 岩浆岩的分类和命名,重点介绍岩浆岩的化学成分,矿物成分和结构构造对岩浆岩分类的意义.</li> </ol> <p>第二章 超基性岩类(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介绍超基性岩的概念;超基性岩的分类和命名;</li> </ol>

2. 重点介绍橄榄岩-苦橄岩(超镁铁岩)类、金伯利岩类、碳酸岩类、霓霞岩-霞石岩

类的矿物组成、结构构造和化学成分特征,以及各岩类的产状和成因特点。

实习一 超基性岩类的岩石类型和矿物组合(2学时)

第三章 基性岩类(4学时)

1. 基性岩的概念,和基性岩的分类和命名

2. 基性岩的基本矿物组成和结构构造

3. 重点介绍玄武岩的成分,结构构造,玄武岩的分类和命名,特别是玄武岩的成因,产出的大地构造环境,及其对岩石圈地幔演化的意义

4. 玄武岩的形成和大陆地壳增生的关系

实习二 基性岩类的岩石类型和矿物组合(辉长岩)(2学时)

实习三 基性岩类的岩石类型和矿物组合(玄武岩)(2学时)

第四章 中性岩类(2学时)

1. 中性岩类的基本特征,化学成分和矿物组成,结构构造

2. 重点介绍闪长岩-安山岩类和正长岩-粗面岩类,和碱性正长岩类的特征,包括分类和产出大地构造环境;特别是安山岩和正长岩类的岩石成因及其对大陆地壳增生的意义

实习四 中性岩类的岩石类型和矿物组合(闪长岩)(2学时)

实习五 中性岩类的岩石类型和矿物组合(安山岩)(2学时)

第五章 酸性岩类(4学时)

1. 酸性岩类特别是花岗岩和流纹岩的矿物组成和结构构造,产状特点

2. 花岗岩的化学成分、矿物成分和相互关系;花岗岩的分类(QAP 和 Middlemost 的化学分类)

3. 花岗岩的成因分类简介和花岗岩成因研究概述

4. 花岗岩产出大地构造背景简介:不同环境下产出的花岗岩的岩石组合,成分和同位素特征,以及花岗岩的构造环境指示意义

5. 有关的实验岩石学,特别是近几年玄武岩和 TTG 在不同条件下熔融实验的成果,及其对花岗岩成因的研究意义

实习六 酸性岩类的岩石类型和矿物组合(花岗岩)(2学时)

实习七 酸性岩类的岩石类型和矿物组合(流纹岩)(2学时)

第六章 硅酸盐熔浆的相图及其应用(4学时)

本章目的:掌握相律和基本相图的构成,及其应用。

1. 相律的概念,解释自由度,组分数和相数之间的关系

2. 重点讲解钙长石-钠长石(An-Ab)体系,透长石-钙长石(Di-An)体系,钾长石-钠长石(Or-Ab)体系和霞石-石英(Ne-Q)体系的相图特点,平衡结晶和非平衡结晶(以及平衡熔融和非平衡熔融)过程中体系自由度,组分数和相数之间的关系,水压变化对相图的影响和对结晶(和熔融)过程的影响,各个相图的岩石学意义

	<p>实习八 碱性岩的岩石类型和矿物组合(2学时)</p> <p>实习九 岩浆岩未知薄片和标本鉴定(2学时)</p> <p>第七章 岩浆岩产出的大地构造环境(5学时)</p> <p>本章目的:了解板块构造和地幔柱构造的基本特征,壳幔作用的基本过程,各种构造环境下岩浆作用的过程,岩石学和地球化学特点,相反,也可以通过岩浆作用地球化学特点,反推其形成的构造环境。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介绍地幔对流模式,板块构造和地幔柱构造</li> <li>2. 俯冲带岩浆作用:大洋岛弧和活动大陆边缘环境下岩浆作用的特点,包括岩浆产生的过程,源区特点,岩浆岩组合,以及各个岩石组合中玄武岩,安山岩,英安岩和流纹岩的特点. Boninite 的特点和形成过程;弧岩浆作用的地球化学特点:微量元素地球化学和同位素地球化学示踪。</li> <li>3. 洋岛玄武岩(oceanic-island basalts, OIB)的形成和演化,与地幔柱的关系;洋岛玄武岩的地球化学特征。</li> <li>4. 大洋中脊玄武岩(MORB)形成过程,岩石学和地球化学特征</li> <li>5. 弧后盆地环境的岩浆作用特点,以及岩石学和地球化学性质</li> <li>6. 大陆板内岩浆作用的特点,岩石学和地球化学特点</li> </ol>
教学方式	课堂讲授,实习。
学生成绩评定办法	考试成绩(大课)60%,实习课40%(以平时实习报告为主)。
教材	《光性矿物学》,作者:北京大学地质学系岩矿教研室; 《晶体光学》,作者:李德惠。
参考资料	《岩石薄片研究入门》,作者:Moorhouse, W.W.

课程中文名称	普通岩石学(二)
课程英文名称	General Petrology II: Sedimentary and Metamorphic Rocks
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	沉积岩部分主要介绍与沉积成岩作用有关的基本概念、原理和研究方法,使学生通过本课程的学习掌握沉积岩的形成规律和常见沉积岩的特征。变质岩部分主要介绍变质作用的基本概念、原理及其研究方法,掌握常见的变质岩石类型、矿物组成及其结构构造特征,并了解各类变质岩石的成因及其与大地构造环境的关系,为进一步探讨变质作用与地壳演化奠定基础。
课程英文简介	暂无

教学基本目的	沉积岩部分主要介绍与沉积成岩作用有关的基本概念、原理和研究方法,使学生通过本课程的学习掌握沉积岩的形成规律和常见沉积岩的特征。变质岩部分主要介绍变质作用的基本概念、原理及其研究方法,掌握常见的变质岩石类型、矿物组成及其结构构造特征,并了解各类变质岩石的成因及其与大地构造环境的关系,为进一步探讨变质作用与地壳演化奠定基础。
内容提要及相应学时分配	<p>沉积岩学部分</p> <p>第一章 绪论(2 学时)</p> <p>1. 沉积岩的基本概念,2. 沉积岩的成分特征,3. 沉积岩的分布</p> <p>4. 研究沉积岩的意义和方法,5. 沉积岩岩石学的研究内容与发展简史</p> <p>6. 沉积岩的分类</p> <p>第二章 风化作用及其他的沉积物来源(2 学时)</p> <p>1. 概述,2. 风化作用,3. 其他的沉积物来源</p> <p>第三章 碎屑物质的搬运与沉积作用(2 学时)</p> <p>1. 流体的基本性质,2. 碎屑物在流体中的搬运与沉积作用</p> <p>3. 重力流的搬运与沉积作用,4. 风的搬运与沉积作用</p> <p>5. 冰的搬运与沉积作用,6. 碎屑物质在搬运过程中的变化</p> <p>第四章 溶解物质的搬运与沉积作用(2 学时)</p> <p>1. 胶体溶液的搬运与沉积作用,2. 真溶液的搬运与沉积作用</p> <p>3. 化学沉积分异作用</p> <p>第五章 成岩作用(2 学时)</p> <p>1. 概述,2. 沉积物在成岩作用中的变化,3. 成岩作用阶段的划分</p> <p>第六章 沉积岩的构造(2 学时)</p> <p>1. 沉积岩构造的分类,2. 水流流态与底形的关系,3. 波痕,4. 层理</p> <p>5. 流动痕与印模,6. 变形构造,7. 化学成因构造,8. 生物成因构造</p> <p>第七章 陆源碎屑岩(2 学时)</p> <p>1. 概述,2. 碎屑岩的成分,3. 碎屑岩的结构构造,4. 碎屑岩的分类</p> <p>5. 砾岩与角砾岩,6. 砂岩,7. 粉砂岩</p> <p>第八章 泥质岩(2 学时)</p> <p>1. 概述,2. 粘土矿物的晶体结构,3. 泥质岩的成分,4. 泥质岩的结构构造</p> <p>5. 泥质岩的分类,6. 泥质岩的主要岩石类型,7. 泥质岩的工艺性质</p> <p>第九章 碳酸盐岩(2 学时)</p> <p>1. 概述,2. 碳酸盐岩的成分,3. 碳酸盐岩的结构构造</p> <p>4. 碳酸盐岩的分类,5. 碳酸盐岩的主要岩石类型</p> <p>第十章 硅质岩及其他沉积岩(2 学时)</p> <p>1. 硅质岩,2. 铝质岩,3. 铁质岩</p> <p>4. 锰质岩,5. 磷块岩,6. 蒸发岩</p> <p>实习 I 石英砂岩(2 学时);实习 II 长石砂岩(2 学时)</p> <p>实习 III 岩屑砂岩(2 学时);实习 IV 鲕状灰岩(2 学时)</p>

实习 V 生物碎屑灰岩(2 学时);实习 VI 云斑灰岩(2 学时)

实习 VII 粉砂岩(2 学时);实习 VIII 泥质岩(2 学时)

变质岩石学部分

第一章 变质作用基本概念(2 学时)

1. 变质作用的概念及研究范围,2. 变质作用类型
3. 变质作用方式;4. 变质岩石的研究意义

第二章 变质反应及其影响因素(2 学时)

1. 变质反应的基本类型,2. 变质反应的控制因素

第三章 变质岩的基本特征(4 学时)

1. 变质岩的化学成分特征,2. 变质岩的矿物成分特征
3. 变质岩的结构和构造特征

实习一 变质岩的结构构造特征(2 学时)

第四章 共生分析和共生图解(4 学时)

1. 变质岩平衡共生组合的确定
2. 封闭体系中的吉布斯相律和戈尔德斯密特矿物相律
3. 开放体系中的柯尔任斯基矿物相律
4. 组分共生图解(ACF、A'KF、AFM 图解)

实习二 变质碳酸岩系列岩石(一):透闪石大理岩、透辉石镁橄榄石大理岩、硅灰石大理岩(2 学时)

实习三 变质泥质岩石(一):红柱石角岩、堇青石角岩、蓝晶石云母片岩(2 学时)

第五章 变质相、变质相系和变质作用 PTt 轨迹(2 学时)

1. 变质相,2. 变质相系,3. 变质作用 PTt 轨迹

实习四 变质泥质岩石(二):十字石石榴石二云母片岩(2 学时)

第六章 接触变质相及岩石 (2 学时)

1. 概述,2. 主要的接触变质岩石,3. 接触变质相及岩石

实习五 变质泥质岩石(三):矽线石榴堇青石黑云母片岩、含刚玉矽线石榴钾长片麻岩(2 学时)

第七章 区域变质作用及其岩石 (2 学时)

1. 概述,2. 区域变质岩石类型

实习六 变质铁镁质岩石(一):绿片岩、斜长角闪岩(2 学时)

第八章 其他变质作用及变质岩(2 学时)

1. 混合岩化作用及混合岩,2. 动力变质作用及岩石
3. 冲击变质作用及岩石,4. 埋藏变质作用
5. 洋底变质作用,6. 汽成水热变质作用及岩石

实习七 变质铁镁质岩石(二):麻粒岩、石榴斜长辉石岩(2 学时)

第九章 变质岩石学研究方法简介(2 学时)

第十章 变质作用与地壳演化(2 学时)

实习八 变质铁镁质岩石(三):蓝片岩、榴辉岩(2 学时)

教学方式	本课程是普通岩石学的第二部分,分大课讲授和小课实验课两部分。
学生成绩评定办法	考试理论占 60%,实验占 40%,其中实验课成绩根据实验报告和实验课考试计算。
教材	暂无
参考资料	《储层沉积学》,作者:中国石油天然气总公司勘探局编; 《岩石学》,作者:路凤香,桑隆康;《变质岩岩石学导论》,作者:王仁民; <i>Petrology</i> ,作者:Raymond, L. A.;《沉积学原理》,作者:赵澄林; <i>Petrogenesis of Metamorphic Rocks</i> ,作者:Bucher K.; <i>Principles of Metamorphic Petrology</i> ,作者:R. H. Vernon and G. L. Clarke。

课程中文名称	地球系统演化
课程英文名称	The Earth System History
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	学院基础性概论课程
课程中文简介	地球是由大气圈、水圈、岩石圈、生物圈构成的系统;地球系统的演化涉及到各个圈层之间的相互作用。地球从 46 亿年之前形成,通过漫长的演化逐渐形成了适合人类(生物)居住的宜居行星。宜居行星的演化历程将为人类预测地球的未来提供了历史的宜居,也为探寻地外宜居行星和地外文明提供了理论的约束。本门课程将系统讲述地球系统的基本概念,以及地球系统的演化历史。
课程英文简介	The planet Earth is an evolving, self-organizing system, consisting of atmosphere, hydrosphere, lithosphere, and biosphere. The complex interactions between different exospheres are the primary driving force for the evolution of Earth system. Particularly, the Earth differs from other planets by the presence of diverse life forms. How the Earth becomes a habitable planet in the past 4.6 billion years is the first-order scientific question, and understanding the trajectory of Earth system evolution would provide the key theoretical constraints for the seeking for extraterrestrial civilization and habitable exoplanets.
教学基本目的	地球是由大气圈、水圈、岩石圈、生物圈构成的系统;地球系统的演化涉及到各个圈层之间的相互作用。地球从 46 亿年之前形成,通过漫长的演化逐渐形成了适合人类(生物)居住的宜居行星。宜居行星的演化历程将为人类预测地球的未来提供了历史的宜居,也为探寻地外宜居行星和地外文明提供了理论的约束。本门课程将系统讲述地球系统的基本概念,以及地球系统的演化历史。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>1.地球系统的概念(雏菊世界,全球能量平衡) &gt;讨论与实践:系统与反馈 &gt;课后阅读:《地球系统》第二章,第三章</p> <p>2.大气环流和海洋环流 &gt;讨论与实践:大航海时代 &gt;课后阅读:《地球系统》第四章,第五章</p> <p>3.生物地球化学过程 &gt;讨论与实践:假想实验:非碳生命体系 &gt;课后阅读:《地球系统》第九章</p> <p>4.地表元素循环 &gt;讨论与实践:陆地体系与海洋体系的元素交换 &gt;课后阅读:《地球系统》第八章 * * * * * 考试 1(15%)</p> <p>5.地球的起源与早期演化(冥古宙与太古宙) &gt;讨论与实践:寻找宜居行星 &gt;课后阅读:《地球系统》第十章</p> <p>6.地球的中年(中元古代) &gt;讨论与实践:原核生物为主导的地球系统 &gt;课后阅读:《地球系统》第十一章 &gt;野外实践:蓟县中元古代剖面—探寻地球的中世纪(2天)</p> <p>7.地球的极端冰期—雪球地球事件(成冰纪) &gt;讨论与实践:气候模型与地质观测;古地理与古气候 &gt;课后阅读:《地球系统》第六章,第十二章 * * * * * 考试 2(15%)</p> <p>8.寒武纪大爆发(埃迪卡拉纪-寒武纪) &gt;讨论与实践:构建生命之树的理论与实践 &gt;课后阅读:Erwin et al., 2011. The Cambrian Conundrum: Early Divergence and Later Ecological Success in the Early History of Animals. Science, 334: 1091-1097</p> <p>9.显生宙地球系统的建立(奥陶纪) &gt;讨论与实践:海洋生态系统与环境的地质记录与重建 &gt;课后阅读:詹仁斌等, 2013. 奥陶纪生物大辐射研究: 回顾与展望. 科学通报, 33: 3357-3371. &gt;野外实践:下苇甸寒武纪地层考察—显生宙华北的环境(编制古地图)</p> <p>10.陆生系统的建立(泥盆纪-石炭纪) &gt;讨论与实践:植物登陆、陆地生态系统建立的地球环境效应 &gt;课后阅读:Gibling and Davies, 2012. Palaeozoic landscapes shaped by plant evolution. Nature Geoscience, 5: 99-105.</p> <p>11.生物的绝灭与复苏(二叠纪-三叠纪)</p>
--------------------	--

	<p>&gt;讨论与实践:化石的数据库建设、AI 智能鉴定与多样性分析</p> <p>&gt;课后阅读:《地球系统》第十三章</p> <p>* * * * * 考试 3(15%)</p> <p>12.极端温室气候阶段(侏罗纪-白垩纪)</p> <p>&gt;讨论与实践:温室、冰室气候的旋回性</p> <p>&gt;课后阅读:Wang et al., 2014. Paleo-CO<sub>2</sub> variation trends and the Cretaceous greenhouse climate. <i>Earth-Science Reviews</i>, 129: 136-147.</p> <p>13.新生代的全球变化(新生代)</p> <p>&gt;讨论与实践:板块构造与古气候——以青藏高原隆升为例</p> <p>&gt;课后阅读:《地球系统》第十四章</p> <p>14.现代全球变化</p> <p>&gt;讨论与实践:全球变暖对生物的影响:机制与实例</p> <p>&gt;课后阅读:《地球系统》第十五章、第十六章</p>
教学方式	课堂讲授+小班讨论+野外实习
学生成绩评定办法	三次月考:15%×3;期末考试:25%;两次野外实习报告:10%;平时讨论:20%
教材	暂无
参考资料	<p>《生物演化与环境》,戎嘉余等主编</p> <p><i>Early Earth and the Origin of Life: Lessons for Astrobiology</i>, M. Gargaud, H. Martin, P. Lopez-Garcia, T. Mortmerle, and R. Pascal</p>

课程中文名称	构造地质学
课程英文名称	Structural Geology
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通地质学、岩石学、固体力学基础
课程中文简介	<p>构造地质学是地学类专业重要基础课程之一,主要介绍岩石圈内岩石在地质应力作用下的变形机制、行为和过程,以及所形成的各种地质构造现象。课程在岩石变形力学与变形机制理论的基础上,重点介绍面理、线理、褶皱、裂隙、节理、断层、伸展构造、逆冲推覆构造、走滑断层、韧性剪切带等重要构造型式。课程将依据几何学-运动学-形成机制-演化进程的思路,对上述构造型式的几何形态、组合方式进行介绍,对其运动学方式及运动学判别进行论述,解释其形成的物理条件和变形机制,并探讨其形成的力学作用方式、地质环境和动力学过程。同时,课程还将介绍构造地质学研究的一些基本方法和基本技能,如地质制图学、几何投影学、应力与应变的定量与定性分析、实例地质分析等。</p>

	本课程的特色在于几何学-运动学-成因机制学的有机结合,并注重基础与前缘的结合。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	了解岩石变形力学分析和变形机制理论的基本原理;掌握各种主要构造地质现象的几何及组合特征,掌握其几何学、运动学特征及有关成因机制;掌握构造地质学研究的基本方法和技能,培养构造地质学的科学思维和研究思路;了解构造地质学研究的现状和进展,为进一步的学习和研究奠定基础。
内容提要及相应学时分配	<p>课堂教学(58学时)</p> <p>第一章:序论(1个学时)</p> <p>基本概念、构造地质学的研究意义、学好构造地质学的基本途径、构造分析的基本原则</p> <p>第二章:原生构造(3学时)</p> <p>第一节:沉积岩层原生构造(层理、顶底面判别、古流向)</p> <p>第二节:岩层间的原生接触关系</p> <p>第三节:岩浆岩原生构造</p> <p>第三章:基本构造要素及其产状测定(4学时)</p> <p>第一节:基本构造要素及其产状</p> <p>第二节:构造要素的极射投影</p> <p>第三节:岩层产状及地质界线的平面投影特征</p> <p>第四节:地质图制图)</p> <p>第四章:变形力学分析及变形机制(6学时)</p> <p>第一节:力、应力和应力摩尔圆</p> <p>第二节:岩石变形分析</p> <p>第三节:岩石力学性质</p> <p>第四节:影响岩石力学性质的因素及构造层次</p> <p>第五节:岩石变形机制</p> <p>第五章:面理(4学时)</p> <p>第一节:基本概念</p> <p>第二节:面理的分类</p> <p>第三节:面理的形成机制</p> <p>第四节:面理的研究意义</p> <p>第六章:线理(4学时)</p> <p>第一节:小型线状构造</p> <p>第二节:大型线状构造</p> <p>第三节:测量与意义</p> <p>第七章:褶皱(4学时)</p> <p>第一节、褶皱和褶皱要素</p> <p>第二节、褶皱的描述及分类</p>

第三节、褶皱的组合类型  
第四节、叠加褶皱  
第五节、褶皱的成因机制  
第八章:岩石的断裂方式与裂隙构造(4学时)  
第一节、岩石破裂方式  
第二节、构造脉  
第三节、节理  
第九章:断层构造(6学时)  
第一节、断层要素  
第二节、断层的分类  
第三节、断层的形成机制  
第四节、断层的识别  
第五节 断层运动性质的判别  
第六节、断层形成时代的确定  
第十章:逆冲推覆构造(4学时)  
第一节、基本概念  
第二节、前陆逆冲带的构造特征  
第三节、逆冲断层上盘褶皱作用  
第四节、逆冲断层系  
第五节、平衡剖面  
第十一章:正断层与伸展构造(6学时)  
第一节、基本概念  
第二节、正断层的一般特征  
第三节、正断层的几何形态  
第四节、正断层的构造样式  
第五节、伸展作用的动力学模式  
第十二章:走滑断层(4学时)  
第一节、走滑断层的基本特征和结构  
第二节、走滑断层的形成和组成  
第三节、挤压性走滑与拉张性走滑  
第四节、走滑断层控制的构造  
第十三章:韧性剪切带(6学时)  
第一节、剪切带的基本概念及类型  
第二节、韧性剪切带的简单几何关系  
第三节、韧性剪切带的识别  
第四节、韧性剪切带运动方向的判别  
第五节、韧性剪切带应变测量  
第十四章:变质岩区构造分析(2学时)  
第一节、变质岩区构造的主要特征

	<p>第二节、变质岩区构造分析方法——构造地质学研究方法 实习内容(17学时)</p> <p>注:由于课时所限,10学时以外的实习讲解部分结合到相关的课堂教学,所有学生自己操作实习均以课外作业方式完成,授课教师和助教老师随时解答讲解,同时,每周设一节自由课时,教师课堂讲解,学生自愿参加。</p> <p>实习一、极射赤平投影实习。 实习二、读倾斜岩层和不整合接触地质图并做剖面图。 实习三、编制地质图 实习四、有限应变测量 实习五、面状和线状构造的图形统计分析 实习六、褶皱的产状及其测量(吴氏网法) 实习七、褶皱正交剖面及应变计算 实习八、断层运动学和力学机制作图法 实习九、综合剖面的绘制。 实习十、综合读图实习。</p>
教学方式	课堂教学、实习作业
学生成绩评定办法	闭卷期末考试(70%),平时成绩(30%;包括作业和课堂表现)
教材	暂无
参考资料	<p>《构造地质学纲要》,作者:霍布斯,明斯,威廉斯 <i>An Outline of Structural Geology</i>,作者:Hobbs,B. E.,Means,W. D.,Williams,P. F 《现代构造地质学方法:应变分析》(1983);《褶皱和断裂》(1987);《构造力学》(2001),作者:兰姆塞,胡伯。 《岩石有限应变测量及韧性剪切带》,作者:郑亚东,常志忠 <i>Structural Geology</i>,作者:Ragan,D. M. <i>Structural Analysis and Synthesis</i>,作者:Rowland,S. M.,Duebendorfer,E. M. &amp; I. M. Schiefelbein, <i>Basic Methods of Structural Geology</i>,作者:Marshak,S. &amp; Mitra,G, <i>Folding and Fracturing of Rocks</i>,作者:Ramsay,J. R., 《构造地质学》,作者:李忠全,刘顺, 《构造地质学》,作者:曾佐勋,出版社:中国地质大学出版社,ISBN号: 《构造地质学》,作者:朱志澄, 《构造地质学原理》,作者:俞鸿年,芦华复, 《构造地质学(第2版)》,作者:徐开礼,朱志澄 <i>Structural Geology</i>,作者:Fossen,H, <i>Structural Geology</i> (2nd edition),作者:Twiss,R. J. &amp; Moore,E. M. <i>Structural Geology of Rocks and Regions</i>,作者:Davis,G. H.</p>

	<i>Structural Geology: Principles, Concepts, and Problems</i> (2nd Edition), 作者: Hatcher, R.D.
--	--

课程中文名称	地球化学
课程英文名称	Geochemistry
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	本课程学习需要有一定的地质学、无机化学、物理化学、矿物学、岩石学等基础知识。
课程中文简介	地球化学是以化学类科学为理论基础来研究地球的化学组成、化学作用和化学演化的科学,以元素、同位素及其化学作用和化学演化为研究对象,是地学专业的基础课程之一。课程的目的是以元素和同位素的地球化学性质为基础,把元素的地球化学行为与地质过程有机结合,重点探索元素和同位素在天体、地球和地质体中的分布、迁移、演化等规律及形成时的物理化学环境,应用现代科学技术和基本理论,分析地球化学过程在地球演化、矿产资源、人类生存环境等方面的重要意义。通过教学使学生掌握地球化学的基本概念、基本原理和实验技术方法,了解地球化学的研究现状和发展趋势。学生通过化学分析实验,学会分析地质样品中微量元素含量的基本原理和方法,掌握从事地球化学实验的基本技能。
课程英文简介	Geochemistry involves applications of the principles of chemistry to study chemical processes, including chemical composition, chemical action and chemical evolution, regulating the working of the major geological systems such as the Earth's mantle, its crust, its core, its oceans, and its atmosphere, and therefore could not develop until chemistry and geology had been established as scientific disciplines. The goals of geochemistry are no different from those of other fields of Earth science; actually, it is a subdiscipline of earth science. It can be seen that elements and isotopes must be studied in terms of their properties in context of the geological processes that govern their changes. This lecture is designed for undergraduate students. We will start by discussing some useful rules of inorganic chemistry that illuminate the geochemical properties and behaviors of elements, then distribution, transport and evolution of elements and isotopes under different thermodynamic and physicochemical natural conditions. The scientific and technological progress has given modern geochemists tools that allow them to study the earth evolution, non-renewable ore resources, and human living environment that pioneers of field could not have dreamed possible and to will bring us ever closer to our goal of understanding the earth and its cosmic environment.

<p>教学基本目的</p>	<p>地球化学是以化学类科学为理论基础来研究地球的化学组成、化学作用和化学演化的科学。近十年来地球化学取得了飞速的发展,它在地质学(如矿物、岩石、矿床、构造、古生物)、能源(如石油、天然气等)、人类生存环境以及农业等许多领域的研究中发挥了重大的作用。地球化学是地球科学中研究物质成分的主干科学,以元素、同位素及其化学作用和化学演化为研究对象,是地学专业的基础课程之一。课程的目的是以元素和同位素的性质为基础,把元素的地球化学行为与地质过程有机结合,着重元素和同位素在天体、地球和地质体中的分布、迁移、演化等规律及形成时的物理化学环境,介绍地球化学过程在地球演化、矿产资源、人类生存环境以及国民经济等方面的重要意义和最新研究进展。课程设有地球化学分析实验教学,在授课老师指导下,学生在实验室自己动手,严格控制化学流程和仪器操作,教学中侧重地球化学成分分析,培养学生从事地球化学实验的基本技能,并理解地球化学分析绝非简单的化学分析测试。通过教学使学生掌握地球化学的学科性质、基本原理及研究方法,了解地球化学在各个领域内的研究现状和发展趋势,初步建立地球化学思维。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>(一) 课堂教学</p> <p>绪论 2 学时</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地球化学的定义及研究内容</li> <li>2. 地球化学学科特点及与其他地质学科的关系</li> <li>3. 地球化学发展简史</li> <li>4. 地球化学的研究方法</li> <li>5. 如何学好地球化学</li> </ol> <p>第一章元素的结合规律 6 学时</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 元素的基本性质 自然体系的特点,自然体系中元素的赋存形式,赋存形式的研究方法,元素的基本性质</li> <li>2. 元素的地球化学分类 戈尔德施密特地球化学分类的依据及分类</li> <li>3. 元素的地球化学亲和性 元素的地球化学亲和性的概念,元素的亲氧、亲硫性质,元素结合规律的最低能量法则</li> <li>4. 主要元素的结合规律 键性对应结合规律,电价对应结合规律及物理化学分析</li> <li>5. 微量元素的结合规律 戈尔德斯密特类质同像规则及意义</li> <li>6. 过渡族元素的结合规律 晶体场理论概要,晶体场理论对过渡族元素行为的解释</li> </ol> <p>第二章元素的迁移和分异规律 8 学时</p>

### 1. 元素迁移的概念、类型及方式

元素迁移的概念、过程、类型、方式及动力

### 2. 元素迁移和分异的影响因素

内因和外因

### 3. 水溶液中元素迁移和分异作用

水的一般性质、高温高压下水的性质、元素溶于水的形式、影响元素在水溶液中迁移的因素

### 4. 元素在胶体过程中的迁移和分异

胶体的概念、结构和性质、胶体对元素的吸附规律、胶体吸附的地球化学意义

### 5. 元素在岩浆过程中的迁移和分异

元素在岩浆熔体中的存在形式、岩浆的基本物理化学性质、岩浆过程中元素的分异及影响因素

## 第三章 同位素地球化学基础 8 学时

### 1. 同位素地球化学基础

同位素地球化学的概念、分类、表示方法,同位素分馏,同位素衰变规律,同位素测定方法

### 2. 放射性同位素地球化学

同位素地质年代学基本公式, Rb-Sr、Sm-Nd、U-Th-Pb、K-Ar 和  $^{14}\text{C}$  测年, 等时线年龄、初始值、模式年龄及地球化学示踪

### 3. 稳定同位素地球化学

C、H、O 和 S 的基本性质, C、H、O 和 S 同位素的组成及分馏机制

## 第四章 微量元素地球化学原理 4 学时

### 1. 微量元素地球化学应用的理论基础

微量元素概念、特征, 能斯特分配系数, 分配系数的影响因素, 分配系数的测定方法, 分配系数的地球化学意义

### 2. 稀土元素地球化学

稀土元素的性质、分类、表示方法及地球化学应用

## 第五章 宇宙化学 4 学时

### 1. 元素的宇宙丰度特征

### 2. 元素起源

### 3. 太阳星云的化学演化

### 4. 行星化学

### 5. 月球化学

### 6. 陨石化学

### 7. 彗星化学

## 第六章 地壳与地幔地球化学 8 学时

### 1. 地球的圈层构造及化学组成

地球的层圈构造, 地球元素丰度、估算方法及地球元素丰度特点

### 2. 地壳的平均化学成分

克拉克值概念、确定方法, 元素在地壳中的分布规律, 地壳丰度的计算模型, 元

	<p>素克拉克值的地球化学意义</p> <p>3. 地幔地球化学 地幔结构、地幔模型、地幔成分的研究方法、原始地幔成分确定的方法、原始地幔化学组成</p> <p>4. 地幔不均一性 地幔不均一性的研究意义及研究方法</p> <p>第七章 海洋、大气圈、生物圈地球化学 10 学时</p> <p>1. 海洋地球化学 海洋的元素地球化学分类,海水的化学组成,影响海水组成的因素,海水中元素的滞留时间及其地球化学意义,海洋的起源和化学演化</p> <p>2. 大气圈地球化学 大气圈的结构,大气圈的化学成分,大气圈物质的循环作用,大气圈的起源及演化</p> <p>3. 生物圈地球化学 生物圈的化学组成和演化,元素的生物地球化学循环</p> <p>第八章 分析地球化学简介 4 学时</p> <p>1. 分析地球化学基本知识 分析地球化学的特点,地质样品化学分析基本程序,分析结果的表示方法,分析结果的数据处理,</p> <p>2. 地球化学样品采集、前处理及消解 地球化学样品的采集、制备、消解,XRF 的溶剂、助溶剂、脱膜剂的选择和质谱干扰类型及处理办法</p> <p>(二)课程大作业 8 学时 通过对样品的常量元素、微量元素及同位素分析,了解 X 射线荧光光谱法和质谱进行硅酸盐常量和微量元素及同位素测定的方法及基本流程,初步掌握地球化学分析的基本方法,加深理解样品制备在 XRF 和质谱分析中的重要性。</p>
教学方式	本课程采取小班课形式,以课堂讲授、课堂讨论、结合实验的方式进行教学。最后在期末进行闭卷考试。
学生成绩评定办法	课程要求和成绩构成 考试:期中闭卷考试 20 分,期末闭卷考试占 40 分;平时成绩:40 分(其中讨论课 20 分,实验课 20 分)。
教材	《普通地球化学》,郑海飞等
参考资料	<p>Analytical Geochemistry/Inorganic Instrument Analysis ( Vol. 15 ). Treatise on Geochemistry ( 2nd Edition ; Eds. Holland HD and Turekian KK ) , Mcdonough WF</p> <p><i>Quantitative Chemical Analysis</i> ( 9th Edition ) , Harris D.C.</p> <p>《地球化学》,陈俊等</p> <p>《地球化学进展》,张本仁,傅家谟主编</p> <p><i>Geochemistry</i>, White W.M.</p>

	<i>Isotope Geology</i> , Allègre C.J., Sutcliffe C. <i>Stable Isotope Geochemistry</i> (7th Edition), Hoefs J.
--	---

课程中文名称	结晶学与矿物学
课程英文名称	Crystallography and Mineralogy
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	矿物是由地质作用所形成的晶态的天然化合物或单质,也是构成地壳或天体的最小独立存在单位,一切地质体或天体的形成、存在、演化和消亡都与矿物密切相关。矿物学就是研究矿物的化学组成、内部结构、外表形态、成因产状及其相互之间的关系的一门科学。由于矿物是以晶态形式存在的,故结晶学与矿物学相辅相成,两者构成一个密不可分的整体。《结晶学与矿物学》是地质科学最基础的课程之一,也是其他地学课程,诸如岩石学、矿床学、地球化学、构造地质学、地层古生物学、宝石学、地貌学等的先行课程。此课程的一些基本知识,如晶体结构的表达和分析等,也是固态化学、固态物理和材料学等相关学科所必需的基础知识。
课程英文简介	Mineral is a crystalline natural compound or single substance formed by geological action. It is also the smallest independent unit of the earth's crust or celestial body. The formation, existence, evolution and extinction of all geological bodies or celestial bodies are closely related to minerals. Mineralogy is a science that studies the chemical composition, internal structure, appearance, origin, and relationship between minerals. Because minerals exist in crystalline form, crystallography and mineralogy complement each other, and they constitute an inseparable whole. "Crystallography and Mineralogy" is one of the most basic courses in geological science. It is also the first course of other geoscience courses, such as petrology, ore deposit, geochemistry, tectonic geology, stratigraphy, paleontology, gemology, geomorphology, etc. The basic knowledge of this course, such as the expression and analysis of crystal structure, is also the basic knowledge necessary for solid state chemistry, solid state physics and material science.
教学基本目的	通过课程学习,使得学士能掌握晶体学、矿物学的基础知识。本课程主要内容包括:晶体的概念及晶体形态特征、晶体内部结构的基本概念、矿物晶体化学、物理性质的基本概念、各大类矿物的主要特点以及常见矿物种的成分、结构、物理性质、成因。一些主要内容,如 47 种单形、32 种点群、14 种布拉维格子等,均可采用多媒体可视化教学,晶态物质的结构也可采用三维方式实时表

	达。通过课堂讲授和实习,重点培养学生独立思考问题、分析问题以及自己动手解决问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>晶体学部分 1 晶体 2 学时</p> <p>1.1 晶体的概念</p> <p>1.2 晶体点阵</p> <p>1.3 倒易点阵</p> <p>1.4 晶体的基本性质</p> <p>1.5 准晶体</p> <p>2 晶体的投影 2 学时</p> <p>2.1 面角守恒定律</p> <p>2.2 晶体的球面投影及其坐标</p> <p>2.3 极射赤平投影和吴氏网</p> <p>2.4 吴氏网的应用举例</p> <p>实习一:晶体的测量和投影 2 学时</p> <p>3 晶体的宏观对称 2 学时</p> <p>3.1 对称的概念</p> <p>3.2 晶体的对称</p> <p>3.3 晶体的宏观对称元素和对称操作</p> <p>3.4 对称元素的组合</p> <p>3.5 晶体的 32 种点群(对称型)及其符号</p> <p>3.6 晶体的对称分类</p> <p>实习二:晶体的宏观对称 4 学时</p> <p>4 晶体定向和晶体学符号 2 学时</p> <p>4.1 晶体学坐标系和宏观晶体定向</p> <p>4.2 各晶系晶体的定向方法</p> <p>4.3 晶体内部结构的空问划分和坐标系</p> <p>4.4 晶胞</p> <p>4.5 晶体学符号</p> <p>实习三、四:晶体定向和晶体学符号 4 学时</p> <p>5 晶体的理想形态 4 学时</p> <p>5.1 单形和单形符号</p> <p>5.2 单形的推导</p> <p>5.3 47 种几何单形</p> <p>5.4 单形的命名</p> <p>5.5 聚形</p> <p>实习五、六:晶体的理想形态 4 学时</p> <p>6 晶体的规则连生 2 学时</p> <p>6.1 平行连生</p>

- 6.2 双晶
- 6.3 衍生
- 7 晶体内部结构的微观对称和空间群 2 学时
  - 7.1 晶体内部微观的对称元素
  - 7.2 空间群
  - 7.3 二维空间群
- 8 晶体结构及其变化 2 学时
  - 8.1 晶体结构参数
  - 8.2 固溶体、类质同像和型变(晶变)
  - 8.3 晶体的相变
  - 8.4 多型和多体
- 9 晶体化学基础 2 学时
  - 9.1 原子半径和离子半径
  - 9.2 密堆积原理
  - 9.3 配位数和配位多面体
  - 9.4 化学键和晶格类型
- 矿物学部分
  - 1 矿物的化学组成和形态 2 学时
    - 1.1 矿物的化学成分
    - 1.2 矿物的晶体习性和形态
  - 实习一:矿物化学组成和形态 2 学时
  - 2 矿物的物理性质 2 学时
    - 1.1 矿物的力学性质
    - 1.2 矿物的光学性质
    - 1.3 矿物的磁学和电学性质 v 实习二:矿物的物理性质 2 学时
  - 3 矿物的成因和分类命名 2 学时
    - 1.1 形成矿物的主要地质作用
    - 1.2 矿物形成的方式和条件
    - 1.3 矿物的变化
    - 1.4 矿物种及其名称
    - 1.5 矿物的分类和命名
  - 4 自然元素矿物 2 学时
    - 4.1 概述
    - 4.2 自然铜族矿物
    - 4.3 自然铋族矿物
    - 4.4 自然硫族矿物
    - 4.5 金刚石-石墨族矿物
  - 实习三:自然元素矿物 2 学时
  - 5 硫化物及其类似化合物 2 学时

	<p>5.1 概述</p> <p>5.2 单硫化物及其类似化合物(方铅矿、闪锌矿、辰砂、磁黄铁矿、镍黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、辉锑矿、雌黄、雄黄、辉钼矿、铜蓝族)</p> <p>5.3 双硫化物及其类似化合物(黄铁矿-白铁矿、辉砷钴矿-毒砂族)</p> <p>5.4 硫酸盐矿物</p> <p>实习四:硫化物及其类似化合物矿物 2 学时</p> <p>6 卤素化合物 2 学时</p> <p>6.1 概述</p> <p>6.2 氟化物矿物(萤石、冰晶石族)</p> <p>6.3 氯化物矿物(石盐、光卤石族)</p> <p>7 氧化物和氢氧化物 2 学时</p> <p>7.1 概述</p> <p>7.2 简单氧化物(赤铜矿、刚玉、金红石、石英族)</p> <p>7.3 复杂氧化物(钛铁矿、钙钛矿、尖晶石、黑钨矿族)</p> <p>7.4 氢氧化物(水镁石、三水铝石、针铁矿、硬锰矿族)</p> <p>实习五:卤素、氧化物和氢氧化物矿物 2 学时</p> <p>8 其他盐类矿物 2 学时</p> <p>8.1 硝酸盐(硝石族)</p> <p>8.2 碳酸盐(方解石-文石、白云石、孔雀石、氟碳铈矿族)</p> <p>8.3 硫酸盐(重晶石、石膏-硬石膏、芒硝、胆矾族)</p> <p>8.4 铬酸盐(铬铅矿族)</p> <p>8.5 钨酸盐和钼酸盐(白钨矿、钼铅矿族)</p> <p>8.6 磷酸盐、砷酸盐和钒酸盐(独居石、磷灰石、绿松石、蓝铁矿、铜铀云母族)</p> <p>8.7 硼酸盐(硼镁铁矿、硼镁石、硼砂族)</p> <p>实习六:其他盐类矿物 2 学时</p> <p>9 硅酸盐 4 学时</p> <p>9.1 概述</p> <p>9.2 岛状结构硅酸盐(锆石、橄榄石、蓝晶石、石榴子石、黄玉、绿帘石、符山石族)</p> <p>9.3 环状结构硅酸盐(绿柱石、电气石族)</p> <p>9.4 链状结构硅酸盐(辉石、硅灰石、蔷薇辉石、角闪石族)</p> <p>9.5 层状结构硅酸盐(蛇纹石-高岭石、滑石-叶蜡石、蒙脱石-皂石、蛭石、云母、伊利石、绿泥石族)</p> <p>9.6 架状结构硅酸盐(长石、霞石、白榴石、方柱石、沸石族)</p> <p>实习七、八:硅酸盐类矿物</p>
教学方式	课堂讲授+实习

学生成绩评定办法	平时课程要求学生出勤(按照学校规定)并参加实习并当堂提交实习报告。有2~4次课间测验以及期末闭卷考试。平时成绩占30%(包括出勤、纪律和课间测验情况)、实习成绩占15%,期末考试成绩占55%
教材	《矿物学基础》,秦善、王长秋 《晶体学基础》,秦善
参考资料	<i>Manual of Mineralogy (after James D. Dana)</i> , Cornelis Klein, Cornelius S. Hurlbut, Jr., James D. Dana <i>Introduction to Mineralogy</i> , William D. Nesse

课程中文名称	地球介质力学基础
课程英文名称	Fundamentals of Geomechanics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学、数学物理方法、理论力学
课程中文简介	本课程是固体地球物理学专业本科生的必修专业基础课,其内容是本专业其他课程(如地震学、地球动力学等)的基础,同时也是进一步学习塑性力学、断裂力学、粘弹性力学、非线性力学等力学课程的基础。通过讲授本课程,使学生掌握地球介质力学的基本概念、基本方程和基本原理,为后续课程打下基础;使学生掌握地球介质力学的基本解题思路和方法,并了解其在地球科学中的应用。
课程英文简介	This course is a compulsory course of the undergraduate students majored in geophysics. The contents are the bases of other specialized courses in geophysics, e. g. seismology, geodynamics etc., and also the bases for further mechanics courses like plasticity, fault mechanics, visco-elasticity, nonlinear mechanics. By learning this course, students will grasp the basic concepts, basic equations as well as basic principles of the course, which are all the bases for further courses. This course will also introduce basic ways of solving the problems as well as the possible applications in geosciences.
教学基本目的	本课程是固体地球物理学专业本科生的必修专业基础课,其内容是本专业其他课程(如地震学、地球动力学等)的基础,同时也是进一步学习塑性力学、断裂力学、粘弹性力学、非线性力学等力学课程的基础。通过讲授本课程,使学生掌握地球介质力学的基本概念、基本方程和基本原理,为后续课程打下基础;使学生掌握地球介质力学的基本解题思路和方法,并了解其在地球科学中的应用。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一章 绪论 (6 学时)</p> <p>§ 1 什么是地球介质力学?</p> <p>§ 2 弹性力学的发展简史</p> <p>§ 3 弹性力学的研究方法</p> <p>§ 4 弹性力学的典型问题和实际应用</p> <p>§ 5 与课程有关的几个问题</p> <p>§ 6 数学准备</p> <p>第二章 应力分析 (12 学时)</p> <p>引言</p> <p>§ 1 力的种类</p> <p>1 外力:体力和面力</p> <p>2 内力</p> <p>3 应力的定义</p> <p>4 应力的表示</p> <p>§ 2 二维均匀应力状态</p> <p>1 什么是均匀应力状态</p> <p>2 斜面上的应力</p> <p>§ 3 主应力</p> <p>1 主平面和主应力的定义</p> <p>2 主应力的大小</p> <p>3 主方向的确定</p> <p>4 最大剪应力及其对应平面方向</p> <p>5 应力张量的主轴</p> <p>§ 4 Mohr 圆</p> <p>1 Mohr 圆的引入及其性质</p> <p>2 运用 Mohr 圆求应力</p> <p>§ 5 一点处的应力状态</p> <p>1 二维非均匀应力状态</p> <p>2 三维应力状态</p> <p>§ 6 平衡微分方程</p> <p>第三章 应变分析 (8 学时)</p> <p>引言</p> <p>§ 1 应变的定义和几何关系</p> <p>1 位移函数</p> <p>2 一维情况下的正应变</p> <p>3 二维情况下的正应变和剪应变</p> <p>4 三维情况下的几何关系</p> <p>§ 2 相容方程</p> <p>1 引入相容方程的必要性</p>
--------------------	---

- 2 相容方程的导出
- 3 相容方程的几何意义
  - § 3 一点的应变状态、应变张量
  - § 4 一般位移
- 1 转动的定义
- 2 二维情况下的一般位移
- 3 三维情况下的一般位移
- 第四章 应力—应变关系(本构关系) (10 学时)
- 引言
  - § 1 广义 Hooke 定律
    - 1 几个弹性常数的引入
    - 2 广义 Hooke 定律
  - § 2 热弹性体的本构关系
  - § 3 孔隙弹性本构关系
- 第五章 弹性力学定解问题 (8 学时)
- 引言
  - § 1 边界条件
    - 1 边值问题
    - 2 位移边界条件
    - 3 应力边界条件
    - 4 混合边界条件
  - § 2 三维问题的控制方程
    - 1 位移公式
    - 2 应力公式
  - § 3 二维问题的控制方程
    - 1 平面应变问题
    - 2 平面应力问题
    - 3 关于两类平面问题的进一步讨论
  - § 4 叠加原理
    - 1 什么叫“线性”
    - 2 叠加原理的表述
    - 3 叠加原理的证明
  - § 5 解的唯一性定理
    - 1 Kirchhoff 唯一性定理
    - 2 唯一性定理的证明
  - § 6 圣维南原理
    - 1 圣维南原理的两种等效表述
    - 2 圣维南原理的适用范围
    - 3 一个例子

	<p>第六章 弹性力学问题的基本解法(10学时)</p> <p>引言</p> <p>§1 简单问题</p> <p>1 逆解法</p> <p>2 半逆解法</p> <p>§2 应力函数</p> <p>1 应力函数的引入</p> <p>2 应力函数的性质</p> <p>§3 平面问题的直角坐标解法</p> <p>1 逆解法</p> <p>2 半逆解法:受重力和液体压力的楔形体</p> <p>§4 平面问题的极坐标解法</p> <p>1 极坐标系中的控制方程</p> <p>2 平面轴对称问题:承受内外压得厚壁筒</p> <p>3 平面非轴对称问题:圆孔应力集中问题</p> <p>§5 空间问题的解法:圆柱体的扭转</p> <p>1 问题的描述和假设</p> <p>2 控制方程和边界条件</p> <p>3 问题的解</p> <p>第七章 弹性力学的能量方法(10学时)</p> <p>引言</p> <p>§1 应变能</p> <p>1 什么是应变能</p> <p>2 单轴应力状态导致的应变能(均匀应力)</p> <p>3 剪应变导致的应变能(均匀应力)</p> <p>4 均匀应力条件下的应变能密度</p> <p>5 非均匀应力条件下的应变能密度</p> <p>§2 虚功原理和最小势能原理</p> <p>1 虚位移,虚功和虚应变</p> <p>2 虚功原理</p> <p>3 最小势能原理</p> <p>4 两个例子</p> <p>§3 Rayleigh-Ritz 方法简介</p> <p>1 Rayleigh-Ritz 方法</p> <p>2 一个例子</p>
教学方式	以授课为主,辅以习题练习和讲解。
学生成绩评定办法	平时作业占考核成绩的30%,期末考试(闭卷笔试)占70%。

教材	《弹性力学教程》,王敏中,王炜,武际可
参考资料	<i>Elasticity: Tensor, Dyadic, and Engineering Approches</i> , Chou, P. C. and Pagano, N. J. 《弹性理论基础》,陆明万,罗学富 《固体力学基础》,王仁,丁中一,殷有泉 《弹性力学简明教程》,徐芝纶 《弹性力学》,钱伟长,叶开源

课程中文名称	地球重力学
课程英文名称	The Earth Gravity Field
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理学,高等数学,数学物理方法
课程中文简介	重力学是地球物理学的一个分支学科。该课程的主要任务是研究地球形状、外部重力场、地球内部构造、板块运动及变形的科学。通过对本课程的学习,要求学生掌握地球重力场的基础知识、重力数据的测量与整理、重力数据的分析与解释、重力学与地球形状的研究方法、重力学与地球构造的研究方法、地球重力模型与计算方法,为进一步研究地球重力场及相关地球科学问题打下坚实的基础。
课程英文简介	The Earth's Gravity Field is one of the key courses for undergraduate students majoring in Geophysics. This course start at the potential thoery and introduce the fundamental theory of the Newton's gravitational force and its potential, the space and time variation of the gravity field; the equipotential surface and geoild; the normal gravity and gravity anomany; the gravity survey method; modelling and inversion of gravity filed and the soild earth tide.
教学基本目的	重力学是研究重力随空间、时间的变化及其变化规律,并将重力数据用于大地测量、地球内部结构、地球动力学、资源勘探、工程建设、灾害预防等方面的基础性科学和应用基础性科学。本课程的目的通过教学使得学生研究重力学的基础理论、重力场的空间、时间变化、重力测量的仪器、原理和方法、重力数据的处理方法等。
内容提要及相应学时分配	暂无
教学方式	教师课堂讲授和学生讨论想结合。
学生成绩评定办法	平时作业 30% 实习报告 10% 课堂演讲 20% 期末闭卷考试 40%

教材	《重力学与固体潮》,吴庆鹏 《重力学》,王谦身
参考资料	《重力学与重力勘探》,曾华霖 <i>Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications</i> , Richard Blakely

课程中文名称	地球物理信号处理
课程英文名称	Geophysical Signal Processing
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学, 数学物理方法
课程中文简介	本课程系统介绍地球物理学信号处理理论与方法,重点讲授数字信号处理理论的基本概念和原理,为地球物理信号的分析处理奠定扎实的数学理论基础;针对地球物理信号特点,进一步讲授相关的专门地球物理信号处理理论和方法。
课程英文简介	This course introduces the theory and method of geophysical signal processing, mainly teach the basic concepts and principles of digital signal processing for the purpose of setup solid mathematical background for geophysical signal processing; and then teach the special theory and method for geophysical signal processing based on the characteristics of geophysical signal.
教学基本目的	通过本课程的学习,掌握现代信号处理理论与方法,获得识别和分析地球物理信号的能力。对专门仪器对天然源产生的物理场观测得到的地球物理数据,以及采用人工源获取海量地球物理数据资料,通过地球物理信号处理获取有效信号,为探索地球内部的介质结构、物质组成、形成和演化,以及探测和开发国民经济建设中亟需的能源、资源提供依据。
内容提要及相应学时分配	暂无
教学方式	讲授为主,一次大作业和上机操作。
学生成绩评定办法	平时成绩 45%,其中:作业 35%~40%,出勤率 5%~10%;期末考试 55%
教材	《数字信号处理》,程乾生
参考资料	<i>Geophysical Signal Analysis</i> , Robinson E. A. and Treitel S. 《数字信号处理》,奥本海姆等 《信号处理及其应用》,徐伯勋等

课程中文名称	地震学
课程英文名称	Seismology
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(1,2,3),普通物理;,数理方程
课程中文简介	地震学是地球物理学的重要组成部分。本课程的目的是介绍现代地震学的理论基础,为进一步在地球物理学及相关领域的学习或从事科学研究奠定基础。主要内容包括:弹性力学基础与地震波、体波与射线理论、面波与自由震荡、地球内部结构的确定、地震震源。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>第一章.引言 2 学时</p> <p>第二章.弹性力学基础与地震波 8 学时</p> <p>2.1 应变</p> <p>2.2 应力</p> <p>2.3 运动方程</p> <p>2.4 波动方程:P 波与 S 波</p> <p>第三章.体波与射线理论 12 学时</p> <p>3.1 Eikonal 方程与射线路径</p> <p>3.2 层状地球模型中的射线走时</p> <p>3.3 连续介质中的走时曲线</p> <p>3.4 球对称地球模型中的走时曲线</p> <p>3.5 地震波的振幅、能量与几何扩散</p> <p>3.6 地震波能量在边界上分配</p> <p>3.7 地震波的衰减与散射</p> <p>第四章.面波与自由震荡 12 学时</p> <p>4.1 自由界面对地震波的影响</p> <p>4.2 Rayleigh 波</p> <p>4.3 Love 波</p> <p>4.4 面波的频散</p> <p>4.5 海啸</p> <p>第五章.地球内部结构的确定 10 学时</p> <p>5.1 地球结构反演</p> <p>5.2 地震层析成像</p> <p>5.3 地壳结构</p> <p>5.4 上地幔结构</p>

	<p>5.5 下地幔结构</p> <p>5.6 地核结构</p> <p>第六章.地震震源 10 学时</p> <p>6.1 地震位错模型</p> <p>6.2 地震矩张量</p> <p>6.3 震源辐射</p> <p>第七章.地震运动学与动力学研究 6 学时</p> <p>7.1 震源谱研究</p> <p>7.2 地震学中自相似问题与标度律</p> <p>7.3 震源时间函数与理论地震图合成概述</p>
教学方式	暂无
学生成绩评定办法	暂无
教材	《现代地震学教程》,作者:周仕勇,许忠淮。
参考资料	<p><i>Modern Global Seismology</i>, 作者:Lay T. &amp; Wallace T.C.;</p> <p><i>An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth structure</i>, 作者:Stein S. &amp; Wysession M. ;</p> <p>《地球物理学基础》,作者:傅承义,陈运泰,祁贵仲;</p> <p>《地震学教程》,作者:傅淑芳,刘宝诚。</p>

课程中文名称	地磁学与地电学
课程英文名称	Geomagnetism and Geoelectricity
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理,数学物理方法,电磁学
课程中文简介	本课程将着重讲授地磁学与地电学的基本原理、研究方法以及经典的研究成果。希望通过本课程的学习,使学生对地磁学与地电学学科有一个整体的、清晰的图像,为进一步深入学习及从事地球物理学或其他地球科学研究工作奠定良好的基础。
课程英文简介	This course focuses on the principle, methodology and achievement in geoelectricity and geomagnetism.
教学基本目的	通过本课程的学习,使学生对地磁学与地电学学科有一个整体的、清晰的图像,为进一步深入学习及从事地球物理学或其他地球科学研究工作奠定良好的基础。

内容提要及相应学时分配	<p>一、地磁学(25 学时)</p> <p>地磁场基础,现代地磁场的基本特征与结构,地磁场高斯理论 地磁场长期变化及其研究方法,地磁场起源 地球变化磁场的分类及其与太阳活动的关系 平静太阳日变化的基本特征和研究方法 磁暴的基本特征及其成因,地磁学的应用</p> <p>二、古地磁学(4 学时)</p> <p>岩石磁学基础,古地磁学的基本原理和工作方法 古地磁场,古地磁学的研究成果与应用</p> <p>三、地电学(10 学时)</p> <p>地电场,电阻率法,大地电磁测深 电磁层析成像,地电学的应用</p> <p>四、前沿进展/文献阅读/参观(6 学时)</p>
教学方式	以课堂讲授为主,辅以文献阅读、报告等方式。
学生成绩评定办法	期中、期末考试方法:笔试或报告; 成绩比例:平时+期中 50%,期末笔试或报告 50%。
教材	暂无
参考资料	<i>Introduction to Geomagnetic Fields</i> , 作者:Wallace H. Campbell; 《地磁学教程》,作者:北京大学/中国科学技术大学地球物理教研室; 《地磁学》,作者:徐文耀。

课程中文名称	地球物理数值计算方法
课程英文名称	Numerical Methods in Geophysics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	本课程要求预修:数学物理方程、算法语言基础。
课程中文简介	<p>利用数值方法求解地球物理学中的偏微分方程是各种地球物理正演问题和反演问题的重要内容。随着计算机硬件和软件的快速发展,其应用越来越广泛。本课程的目的介绍地球物理学中偏微分方程求解的数值方法,为进一步在地球物理及相关领域的学习或科学研究奠定基础。主要内容包括:地球物理学中的偏微分方程介绍,有限差分方法,谱方法,富里叶拟谱方法,切比雪夫拟谱方法,复杂地球介质中地震波动场数值计算。特点是将理论和方法介绍与程序计算紧密结合,通过计算实例和结果分析理解理论与方法。使学生学到几种最常见的方法,并通过数值实验初步掌握计算过程。</p>
课程英文简介	暂无

教学基本目的	<p>利用数值方法求解地球物理学中的偏微分方程是各种地球物理正演问题和反演问题的重要内容,在地球物理所有领域发挥非常重要的作用。随着计算机硬件和软件的快速发展,其应用越来越广泛。本课程的目的是介绍地球物理学中偏微分方程求解的数值方法,为进一步在地球物理及相关领域的学习或科学研究奠定基础。主要内容包括:地球物理学中的偏微分方程介绍、有限差分方法、谱方法、富里叶伪谱方法、切比雪夫伪谱方法、有限单元方法、复杂地球介质中地震波动场数值计算。特点是将理论和方法介绍与程序计算紧密结合,通过计算实例和结果分析理解理论与方法。使学生学到几种最常用的方法,并通过数值实验初步掌握计算过程。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 概述(3学时)</p> <p>1. 地球物理学的研究目的, 2. 为什么需要数值计算方法 3. 数值计算方法在地球物理学中的应用, 4. 地球介质宏观与微观表达 5. 地球物理学中的偏微分方程, 6. 计算机发展简介</p> <p>第二章 有限差分方法(6学时)</p> <p>1. 网格剖分, 2. 差分形式, 3. 高阶导数的差分近似, 4. 泰勒级数展开 5. 差分方程, 6. 差分格式的性质分析(精度、稳定性与收敛性) 7. 一维波动方程, 8. 显式差分方法, 9. 隐式差分方法</p> <p>第三章 高阶差分算子(6学时)</p> <p>1. 有限差分近似的精度, 2. 高阶差分算子, 3. 交错网格差分近似 4. 富里叶微分算子</p> <p>第四章 富里叶伪谱方法(6学时)</p> <p>1. 谱方法, 2. 伪谱方法, 3. 富里叶求导, 4. 快速富里叶变换 5. 富里叶伪谱方法与有限差分方法的比较 6. 富里叶伪谱方法的频散与稳定性</p> <p>第五章 切比雪夫伪谱方法(3学时)</p> <p>1. 正交函数基, 2. 切比雪夫多项式, 3. 切比雪夫配点 4. 切比雪夫多项式插值, 5. 切比雪夫伪谱方法与富里叶伪谱方法的比较</p> <p>第六章 二维地球介质中地震波传播计算(9学时)</p> <p>1. 模型离散化, 2. 自由表面条件, 3. 边界条件, 4. 震源项 5. 有限差分方法求解, 6. 富里叶伪谱方法求解, 7. 切比雪夫伪谱方法求解</p> <p>第七章 有限单元方法(3学时)</p> <p>1. 有限分单元法简介, 2. 线性代数基础, 3. 有限单元法基础 4. 有限单元法-1D单元, 5. 有限单元法-2D单元, 6. 有限单元法-例子</p> <p>第八章 不同尺度地球介质模型地震波传播计算(3学时)</p> <p>1. 局部地球介质模型, 2. 区域地球介质模型, 3. 全球介质模型</p> <p>第九章 超级计算简介(3学时)</p> <p>1. 计算精度与计算效率, 2. 现代超级计算与并行计算</p> <p>期末复习与考试(3学时)</p>

教学方式	将理论和方法介绍与程序计算紧密结合,通过计算实例和结果分析理解理论与方法。使学生学到几种最常用的方法,并通过数值实验初步掌握计算过程。
学生成绩评定办法	平时作业成绩 40%,期末开卷考试成绩 40%,上课成绩 20%。
教材	暂无
参考资料	《偏微分方程数值解法》,作者:Morton K.W., Mayers D.F.。

课程中文名称	岩石力学
课程英文名称	Rock Mechanics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,数理方法,普通物理,弹性力学
课程中文简介	岩石力学是采矿工程、地质工程、石油工程、水利工程、铁道工程、公路工程、岩土工程、地下工程等众多工程学科的专业基础课。本课程强调理论和实践的结合,突出岩石力学基础理论、基础知识和基础技能的讲授和指导,包括岩石和岩体的组成与力学性质、岩石的本构关系与强度理论、地应力及其测量技术、岩石力学试验技术;同时也给出岩石力学理论和方法在岩石工程设计、施工和维护中以及地震预报中的应用实例,培养学生分析和解决岩石力学和工程问题的能力。
课程英文简介	Rock mechanics is the basic course of many engineering disciplines, such as mining engineering, geological engineering, petroleum engineering, water conservancy engineering, railway engineering, highway engineering, geotechnical engineering, underground engineering and so on. This course emphasizes the combination of theory and practice, giving prominence to the teaching and instruction of basic theory of rock mechanics, basic knowledge and basic skills, including the composition and mechanical properties of rock and rock, the constitutive relation and strength theory of rock, geostress and its measurement technology, rock mechanics testing technology, and also the mechanics of rock mechanics. The application of the theory and method to the design, construction and maintenance of rock engineering and earthquake prediction, and to cultivate the students' ability to analyze and solve the problems of rock mechanics and engineering.
教学基本目的	岩石力学是采矿工程、地质工程、石油工程、水利工程、铁道工程、公路工程、岩土工程、地下工程等众多工程学科的专业基础课。本课程强调理论和实践的结合,突出岩石力学基础理论、基础知识和基础技能的讲授和指导,包括岩石和岩体的组成与力学性质、岩石的本构关系与强度理论、地应力及其测量技

	<p>术、岩石力学试验技术;同时也给出岩石力学理论和方法在岩石工程设计、施工和维护中以及地震预报中的应用实例,培养学生分析和解决岩石力学和工程问题的能力。</p> <p>通过课堂介绍和实验,使学生初步了解岩石力学的研究内容,研究方法和目前的研究进展。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>绪论 岩石和岩体力学的研究内容和研究方法(2学时)</p> <p>第一章 岩石的力学性质(6学时)</p> <p>1. 岩石的基本构成和地质分类,2. 岩石的物理性质</p> <p>3. 岩石的力学性质,4. 影响岩石力学性质的主要因素</p> <p>第二章 岩石的强度(6学时)</p> <p>1. 岩石强度的实验观测结果,2. 完整岩石的强度</p> <p>3. 含裂隙、节理和断层的岩体强度,4. 岩石的摩擦滑动</p> <p>第三章 岩体力学性质(6学时)</p> <p>1. 岩体结构基本类型,2. 岩体结构面及其充填特征</p> <p>3. 结构面的力学性质,4. 岩体的变形特性,5. 岩体的强度特性</p> <p>第四章 地应力及其测量(6学时)</p> <p>1. 地应力,地应变和应变率,2. 地应力直接测量法</p> <p>3. 地应力间接测量法,4. 地壳中的(偏)应力状态</p> <p>第五章 与地震发生相伴随的岩石物理力学过程</p> <p>1. 岩石材料的断裂破坏特征,2. 断层周围的应力应变分析</p> <p>3. 与地震发生相伴随的岩石物理力学特征,4. 地震前兆分析</p> <p>实验:岩石力学性质测量,地应力测量方法等(9学时)</p> <p>实验一 压机和应变仪的使用(3学时)</p> <p>实验二 岩石单轴压缩(3学时)</p> <p>实验三 岩石变形场测量(3学时)</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授,实验。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>期中考试:专题报告,期末考试:闭卷笔试。</p> <p>成绩计算:实验20%,期中20%,期末60%。</p>
<p>教材</p>	<p>《中国岩石力学与工程的世纪成就》,作者:王思敬等;</p> <p>《岩石力学与工程》,作者:蔡美峰;《岩石力学》,作者:张永兴。</p>
<p>参考资料</p>	<p>《实验岩石形变-脆性域》,作者:Paterson, M. S. 编著,张崇寿等译;</p> <p>《岩体力学》,作者:凌贤长,蔡德所;</p> <p>《地壳岩石的力学性能》,作者:陈颢;</p> <p><i>Fundamentals of Rock Mechanics</i>,作者:J. C. Jaeger and N. G. W. Cook;</p> <p>《岩石学》,作者:路凤香,桑隆康;</p> <p><i>Geology</i>,作者:Chernicoff S. &amp; Whitney D.;</p> <p>《岩体工程学科性质透视》,作者:薛守义,刘汉东。</p>

课程中文名称	流体力学
课程英文名称	Fluid Mechanics
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,力学,热学
课程中文简介	<p>空气和地表水是最常见的流体,它们的运动时强时弱地影响着我们人类生活,流体力学正是研究此类流体宏观运动规律的基础学科,它广泛地与其他学科交融形成各一些充满生机的学科,如生物流体、计算流体、环境流体、磁流体、地球流体力学等。本课程主要讲述流体力学的基本概念、基本运动方程组、涡旋运动、不可压缩粘性流体的无旋运动、流体边界层,引导学生理解有关不可压流体运动的物理概念,注重物理本质的理解,强调建立数学模型的基本思想,进而掌握流体运动的一般规律、求解方法。学员必须认真完成课后作业,掌握必要的基本技能,巩固所学知识。</p>
课程英文简介	<p>The atmospheric air and water on the Earth surface are our familiar fluids due to their flows making much effects on our daily life at all times. Fluid Mechanics is a scientific subject evidently exploring the law of the macroscopical motion of this kind of Newtonian fluid. The term fluid includes both gases and liquids. The methods and techniques in fluid mechanics are widely applied to deal with many problems in biofluid, environmental fluid, geophysical fluid and so on. This course is to introduce the terminology and techniques required in the study of the flows of fluids. The goal is to help students apply the universal physical principles such as conservation of mass, momentum and energy to understand the fundamental equations which govern most of the flow of fluids. The main contents are as following:</p> <p>Chapter One, introduction to algebra and calculus of vectors and tensors, physical field theory (8 hours)</p> <p>Chapter Two, terminology and fundamental concepts in fluid mechanics (7 hours)</p> <p>Chapter Three, the fundamental equations which govern most of the flow of fluids, Navier-Stokes equations (7 hours)</p> <p>Chapter Four, hydrostatic equilibrium (3 hours)</p> <p>Chapter Five, vortex in the fluid flow (6 hours)</p> <p>Chapter Six, flow of inviscid fluids, Bernoulli equation and its application (2 hours)</p> <p>Chapter Seven, non-vortex flow of incompressible inviscid fluids (6 hours)</p> <p>Chapter Eight, flows of incompressible viscous fluids (6 hours)</p>

基本目的	本课程的学习,将使学生掌握流体力学的基本概念,尽可能结合气象学科的需要,加强关于基本理论物理实质和分析处理问题基本方法的阐述和讨论,为研究大气演变规律、海洋运动规律和气候变化等提供必备的研究方法和基本技术。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 数学基础知识——场论(8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 场的定义及其分类,2. 场的几何描述,3. 梯度</li> <li>4. 矢量的散度、奥高公式,5. 矢量的旋度、斯托克斯公式</li> <li>6. 场论的基本运算公式(自学),7. 张量表示法</li> <li>8. 曲线坐标系中的梯度、散度、旋度、拉普拉斯算子的表示法</li> <li>9. 曲线坐标系中单位矢量对坐标的偏导数及其应用</li> <li>10. 张量及其代数运算,11. 二阶张量,12. 张量的微分运算</li> </ol> <p>第二章 流体力学基本概念(7学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连续介质假设,2. 流体宏观物理性质及其分类</li> <li>3. 流体运动的两种描述方法,4. 轨迹和流线</li> <li>5. 流体速度分解定理:应变率张量、旋转张量,6. 涡旋运动的基本概念</li> <li>7. 流体运动的分类,8. 作用在流体上的力、应力张量</li> <li>9. 物质积分的随体导数</li> </ol> <p>第三章 流体运动的基本方程组(7学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运动方程概述,2. 连续性方程、两个重要公式,3. 流体运动方程</li> <li>4. 能量方程,5. 本构方程、损耗函数</li> <li>6. 流体运动方程组综合(Navier-Stokes方程组),7. 定解条件</li> </ol> <p>第四章 流体静力学(3学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体静止时的基本方程组,2. 不可压均质流体的基本方程</li> <li>3. 自由面,4. 阿基米德定律、浮体的稳定性</li> </ol> <p>第五章 流体的涡旋运动(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 涡旋的运动学特性,2. 涡量输运方程</li> <li>3. 无粘流体的涡旋运动:Kelvin定理、Lagrange定理</li> <li>4. 无粘斜压流体中涡旋的产生,5. 粘性流体中涡旋的扩散性</li> </ol> <p>第六章 伯努利积分及其应用(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伯努利积分和拉格朗日积分,2. 应用举例</li> </ol> <p>第七章 不可压无粘流体的无旋运动(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本方程、定解条件,2. 速度势函数及无旋运动的性质</li> <li>3. 复位势与复速度</li> <li>4. 不可压无粘流体平面定常无旋运动的数学提法、流函数</li> <li>5. 平面基本流动</li> </ol> <p>第八章 不可压粘性流体的运动(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不可压粘性流体的基本方程,2. 粘性流体运动的一般性质</li> <li>3. 相似律,4. 流体边界层与湍流现象</li> </ol>

教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	笔试。
教材	《流体力学》,作者:吴望一。
参考资料	<i>Fluid Dynamics : Theoretical and Computational Approaches</i> ,作者:Z.U.A. Warsi; 《流体力学(上下册)》,作者:周光炯等。

课程中文名称	电动力学(B)
课程英文名称	Electrodynamics (B)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,电磁学,理论力学,数学物理方法
课程中文简介	<p>一、课程基本情况</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程类别: 物理及相关专业(如地空学院)专业必修课</li> <li>2. 学时:授课45学时,习题课16学时</li> <li>3. 学分:3学分</li> </ol> <p>二、课程的基本描述和基本目的</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “电动力学”是在电磁学的基础上系统阐述电磁场的基本理论的一门重要理论基础课,也是进入后续专业课学习(例如“量子力学”和“量子电动力学”)的必备基础。本课程的研究对象是电磁场,电磁场的基本属性及运动规律,以及电磁场和电荷与电流的相互作用。该课程包含经典电磁理论和狭义相对论两大理论体系。</li> <li>2. 通过本课程的学习,使学生系统地掌握宏观电磁现象的基本电磁场理论,形成从场的角度整体思维的观念,以及求解实际问题的基本理论方法。加深对电磁场性质和新的时空观的理解,学会本课领域内分析处理一些基本问题的基本能力。培养学生运用高等的数学知识(如矢量分析和数理方程)处理物理问题的能力,加强对理解问题、分析问题、解决问题的综合能力训练。通过对电磁场运动规律和狭义相对论的学习,更深刻领会电磁场的物质性,进一步培养学生的辩证唯物主义思想。</li> </ol>
课程英文简介	Classical Electrodynamics is an advanced course which goes beyond the intermediate level course Electromagnetic Field Theory and provides a solid basis for further studies, research and work in classical and quantum electrodynamics, plasma physics, radiation physics, space physics, astrophysics, solid state physics etc.

	<p>Syllabus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrodynamics: Maxwell's equations, charge, energy and momentum conservation, the electromagnetic potentials, electromagnetic radiation and its generation, electric and magnetic dipole radiation.</li> <li>2. Relativity: Lorentz transformations, 4 - vectors, relativistic dynamics, the covariant formulation of Maxwell's equations, gauge invariance, magnetism as a relativistic phenomenon, the stress-energy tensor.</li> <li>3. Accelerating charges: covariant Green's functions, the Lienard - Wiechert potential, their associated fields, synchrotron radiation, Larmor formula and the Abraham-Lorentz equation.</li> <li>4. Action principles: for point particles, scalar fields, vector fields, Noether's theorem, charge and energy - momentum conservation, the Yukawa potential, radiation vs matter.</li> </ol>
<p>教学基本目的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电动力学是在电磁学的基础上系统阐述电磁场的基本理论的一门重要理论基础课,也是进入后续专业课学习(例如量子力学和量子电动力学)的必备基础。本课程的研究对象是电磁场,电磁场的基本属性及运动规律,以及电磁场和电荷与电流的相互作用。该课程包含经典电磁理论和狭义相对论两大理论体系。</li> <li>2、通过本课程的学习,使学生系统地掌握宏观电磁现象的基本电磁场理论,形成从场的角度整体思维的观念,以及求解实际问题的基本理论方法。加深对电磁场性质和新的时空观的理解,学会本课领域内分析处理一些基本问题的基本能力。培养学生运用高等的数学知识(如矢量分析和数理方程)处理物理问题的能力,加强对学生理解问题、分析问题、解决问题的综合能力训练。通过对电磁场运动规律和狭义相对论的学习,更深刻领会电磁场的物质性,进一步培养学生的辩证唯物主义思想。</li> <li>3. 修完该课程,使得同学们掌握经典电磁场的基本运动规律,掌握狭义相对论理论。适合于物理学院宽基础型、应用物理型以及非物理类相关专业的同学选修。</li> </ol>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>课程的内容和学时安排:</p> <p>第零章 绪论及数学准备(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程绪论:课程引入、简介、课时安排,2. 矢量代数</li> <li>3. 矢量的微分运算,4. 矢量的积分运算,5. 狄拉克 Delta 函数</li> <li>6. 曲线坐标系,7. 矢量场的亥母霍兹定理,8. 球谐函数</li> </ol> <p>第一章 电磁现象的普遍规律(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电荷守恒定律,2. 静电场及其方程式,3. 静磁场及其方程式</li> <li>4. 法拉第电磁感应定理,5. 真空中的麦克斯韦方程</li> <li>6. 介质的电磁性质,介质中的麦克斯韦方程,电磁场的边值关系</li> <li>7. 电磁作用下的动量守恒、能量守恒、角动量守恒</li> </ol>

基本要求:

1. 从实验定律(库仑定律和毕奥—萨法尔定律)导出真空中的静电场和静磁场所满足的微分方程。掌握法拉第电磁感应定理,理解相对运动所导致的相同感应电流。
2. 理解麦克斯韦在建立麦克斯韦方程组里的主要贡献,即从静场到时变场的推广,以及位移电流的引入。掌握电荷和电流对场的激发及电场与磁场相互激发的物理图象。
3. 明确介质极化、磁化现象的物理特征及经典宏观描述,电磁场在介质分界面上的边值关系。
4. 掌握电磁场能量的守恒与转化规律及对场的能量的传输问题的正确分析。

## 第二章 静电学(6学时)

1. 静电势及其微分方程,2. 静电边值问题及其唯一性定理
3. 求解静电问题的特殊方法:镜像法、分离变量法、多极展开法、格林函数法、数值法
4. 静电学中的能量和做功,5. 电多极矩及其产生的势和场

基本要求:

1. 能够正确列出已知静止的电荷系统静电势的定解问题,即写出满足的微分方程、边值关系和边界条件。
2. 掌握运用镜像法、分离变量法和多极展开法求静电势和静电场的分布。掌握电多极矩及其产生的电势和电场。

## 第三章 静磁学(4学时)

1. 稳恒电流磁场的势(矢势)及其微分方程
2. 静磁边值问题及其唯一性定理
3. 求解静磁学的基本方法:矢势法、多极展开法、磁标势法
4. 静磁学中的能量和受力

基本要求:

1. 掌握磁矩的基本概念及其产生的磁场。
2. 掌握对恒定磁场引入矢势的描述方法,以及磁标势引入的条件、能由磁矢势和磁标势计算磁场。
3. 会把求解静电泊松方程的方法运用到磁标势问题的求解中。

## 第四章 电磁波的传播(6学时)

1. 无源麦克斯韦方程的波动解
2. 平面电磁波的基本性质,及其在介质分界面上的反射和折射
3. 电磁波在导体中的传播 4. 电磁波在等离子体中的传播
5. 电磁波在波导管中的传播,6. 谐振腔,7. 电介质波导与光纤简介

基本要求:

1. 掌握真空中波动方程及介质中定态波动方程的导出、平面波解的物理特征及形式。
2. 掌握电磁波在介质分界面上的反射和折射的规律。

3. 掌握了电磁波在导体内传播的特性。
4. 掌握了电磁波在理想导体为界的波导中的传播特性。

#### 第五章 电磁波的激发(6学时)

1. 利用电磁势所描述的电磁场方程,电磁势的推迟解
2. 推迟势的多极展开
3. 谐振荡电流的辐射:电偶极辐射;磁偶极辐射和电四极辐射
4. 天线辐射

#### 基本要求:

1. 掌握时变电磁场的势描述:势方程的导出,其解及解的物理解释。
2. 根据推迟势,推导任意电荷分布的电磁场。
3. 理解谐振荡电流辐射场的一般讨论。
4. 掌握电偶极辐射场的导出、形式和特征。

#### 第六章 狭义相对论及相对论物理学(8学时)

1. 狭义相对论产生的历史背景和实验基础
2. 狭义相对论的基本原理,洛仑兹变换,3. 相对论的时空理论
4. 因果律对讯号速度的限制、速度相加定理,5. 相对论的四维形式
6. 相对论力学,7 电动力学的相对论协变形式

#### 基本要求:

1. 理解经典时空理论和迈克尔逊实验;掌握洛仑兹变换和新的时空理论及其后果。
2. 掌握相对论电动力学方程的导出、物理量协变性的证明。
3. 掌握相对论质能关系、能量动量关系、相对论力学方程的导出。
4. 掌握相对论四维形式和四维协变量;理解协变形式的电动力学。
5. 掌握相对论力学的基本理论并解决实际问题。

#### 第七章 运动电荷的电磁场(4学时)

1. 李纳—维谢尔势,2. 运动电荷的电磁场,3. 高速运动电荷的辐射
4. 带电粒子的电磁场对粒子本身的反作用

#### 基本要求:

1. 掌握高速运动电荷辐射的基本特征,比较韧致辐射和同步辐射。
2. 理解解粒子所激发的电磁场对粒子本身的反作用。
3. 能从任意运动电荷的电磁场导出静止和匀速运动电荷的电磁场。

#### 第八章 介质对电磁波的影响及经典电动力学的适用范围(2学时)

1. 自由电子对电磁波的散射,2. 束缚电子对电磁波的散射
3. 介质对电磁波的吸收和色散,4. 经典电动力学的适用范围

#### 基本要求:

1. 掌握经典电动力学对电磁波散射的解释。
2. 掌握瑞利散射、汤姆孙散射、康普顿散射的不同特征。
3. 理解介质对电磁波的吸收和色散。
4. 理解经典电动力学的适用范围。

教学方式	课堂讲授,结合习题课、讨论课。
学生成绩评定办法	作业 10%(按时在规定时间内完成),笔试 90%(期中 40%,期末 50%)。
教材	《电动力学简明教程》,作者:俞允强。
参考资料	<i>Classical Electrodynamics</i> ,作者:John David Jackson; 《电动力学》,作者:郭硕鸿; <i>Introduction to Electrodynamics</i> ,作者:David J. Griffiths。

课程中文名称	宇航技术基础
课程英文名称	Fundamental Technology of Astronautics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,普通物理
课程中文简介	学习基本的航天技术知识,包括:航天系统、航天器轨道、空间运输系统、航天器设计和工作原理、空间环境及环境试验。
课程英文简介	Topics about the technology of astronautics, including the orbits, space transportation, structure and functions of the spacecraft, space environment and tests.
教学基本目的	了解航天技术几个主要方面,学习航天器的基本组成和设计原理。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论(6 学时)</p> <p>1. 宇航概述,2. 航天系统工程,3. 应用卫星介绍</p> <p>第二章 航天器轨道设计(4 学时)</p> <p>1. 坐标与时间,2. 卫星轨道,3. 地面观测与跟踪</p> <p>4. 入轨和机动,5. 深空旅行</p> <p>第三章 空间运输系统(2 学时)</p> <p>1. 运载火箭,2. 航天飞机,3. 空天飞机</p> <p>第四章 航天器基本原理(14 学时)</p> <p>1. 航天器结构和机构系统,2. 航天器姿态控制系统,3. 热控系统</p> <p>4. 电源系统,5. 推进系统,6. 测控与数据管理系统</p> <p>第五章 电磁兼容技术(2 学时)</p> <p>第六章 空间环境对航天器的影响(2 学时)</p> <p>第七章 可靠性及安全性设计(可选)</p>
教学方式	课堂教学为主(80%),讨论和报告为辅(20%)。

学生成绩评定办法	期末考试占 60%,平时作业占 40%;闭卷或开卷考试。
教材	暂无
参考资料	《宇航技术概论》,作者:褚桂柏,马世俊; 《卫星工程概论》,作者:徐福祥等。

课程中文名称	空间等离子体物理基础
课程英文名称	Fundamentals of Space Plasma Physics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	电磁学
课程中文简介	主要讲解等离子体物理学的基本理论以及在相关空间物理中的应用。较为系统地介绍等离子体物理的基本概念、基本性质以及研究方法。
课程英文简介	This course is a general introduction to fundamental plasma physics and its space applications. Basic concepts in plasma physics, motions of singly charged particles, MHD theory and kinetic theory are included. Magnetosphere plasma is presented as an example for space plasma.
教学基本目的	主要讲解等离子体物理学的基本理论以及在相关空间物理中的应用。较为系统地介绍等离子体物理的基本概念、基本性质以及研究方法。目的是使学生了解等离子体物理的基本内容,其可能的应用方向,对今后更为深入的学习打下基础。
内容提要及相应学时分配	第一章 引言(2学时) 1. 等离子体的定义与基本性质,2. 等离子体的基本描述方法 第二章 单粒子轨道理论(6学时) 1. 场方程,2. 回旋运动,3. 电场漂移,4. 磁场漂移,5. 运动不变量 第三章 磁流体力学基础(6学时) 1. 磁流体力学的模型与方程,2. 磁场的冻结与扩散,3. 磁流体不稳定性 第四章 等离子体中的波(6学时) 1. 有关的几个基本概念,2. 非磁化等离子体中的静电波 3. 非磁化等离子体中的电磁波,4. 磁流体力学波 第五章 动力论基础(4学时) 1. 相空间密度,2. 速度分布函数,3. 宏观物理量 第六章 空间物理中的应用(4学时) 1. 磁层顶的形成,2. 地球磁层中的场和等离子体,3. 磁重联的模型与应用
教学方式	课堂讲授,学生作业以及考试。

学生成绩评定办法	平时作业 20%, 期末成绩 80%。
教材	暂无
参考资料	<i>Basic Space Plasma Physics</i> , 作者: Wolfgang Baumjohann and Rudolf A. Treumann; 《等离子体物理原理》, 作者: 马腾才, 胡希伟, 陈银华。 <i>Plasma Physics and Controlled Fusion</i> , 作者: Francis Chen

课程中文名称	磁层物理学
课程英文名称	Magnetospheric Physics
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	电磁学
课程中文简介	认识近地空间环境, 了解磁层各区域的形成和动力过程, 极光亚暴的形成的主要物理过程, 认识磁暴的机理及其触发机制; 认识人造卫星—低轨卫星 (LEO), 中轨卫星 (MEO), 同步轨道卫星 (GEO) 和穿越轨道卫星 (GTO) 所处的空间环境的动力变化。
课程英文简介	Introduction to the Earth's Magnetosphere
教学基本目的	认识近地空间环境, 了解磁层各区域的形成和动力过程, 极光亚暴的形成的主要物理过程, 认识磁暴的机理及其触发机制; 认识人造卫星—低轨卫星 (LEO), 中轨卫星 (MEO), 同步轨道卫星 (GEO) 和穿越轨道卫星 (GTO) 所处的空间环境的动力变化。要求学生能从物理本质上理解磁层物理, 知道解决有关磁层物理问题的思路, 并能够独立解决简单的磁层物理问题。
内容提要及相应学时分配	1.0 磁层物理概要 2.0 磁层结构 2.1 磁层中的对流 2.1.1 对流电场 2.2 旋转电场 2.3 环电流 2.4 等离子体层和等离子体边界层 3. 磁重联 3.1 MHD 与 Kinetic 重联 3.2 Anti-parallel 与 component 重联 4. 激波、边界层和间断面 4.1 磁层顶结构

	4.2 极尖区 4.3 弓激波 4.4 磁鞘区 5.磁尾电流片与磁层中的结构 5.1 磁尾电流片 5.2 磁通绳与磁岛 5.3 涡流? 6.内磁层 6.1 环电流 6.2 辐射带 6.3 南大西洋异常 7.磁暴与磁层亚暴 7.1 磁暴 7.2 磁暴的驱动 7.3 亚暴 7.4 亚暴的模型 8. 磁层中的波动现象 8.1 极低频波 8.2 甚低频波 8.3 哨声波 8.4 撕声 8.5 合声
教学方式	1. 期中采用闭卷书面考试,评占总成绩的 40%; 2. 平时成绩占总成绩的 30%, 包括作业、课堂讨论; 3. 期末考试采用开卷书面考试--小科研 30%
学生成绩评定办法	① 期中采用闭卷书面考试,评占总成绩的 40%;② 平时成绩占总成绩的 30%,包括作业、课堂讨论;③ 期末考试采用开卷书面考试:小科研 30%
教材	自编讲义
参考资料	无

课程中文名称	太阳大气层与日球层物理学
课程英文名称	Physics of Solar Atmosphere and Heliosphere
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	流体力学,光学,电磁学,电动力学等

课程中文简介	<p>该课程系统地讲解在太阳大气层与日球层的主要探测结果,以及为解释观测结果建立的物理模型。通过把观测与理论比较,阐述基本特征和物理过程。该课程包括:太阳大气各层(光球、色球、过渡区和日冕)的宁静特征以及爆发性活动(如色球针状物、过渡区爆发性事件、耀斑和日冕物质抛射),太阳风的起源(物质和能量的供应机制),行星际中的结构(行星际磁云和共转相互作用区)、波动(如激波、阿尔芬波)和湍流(阿尔芬湍流),外日球层,日球层边界(终止激波和日球层顶)。</p>
课程英文简介	<p>This course is intended for undergraduate students who are interested in space science and astrophysics. This course provides an understanding of physics of solar atmosphere and heliosphere, including the observational characteristics of the solar atmosphere and heliosphere, as well as the underlying theoretical physics. By combining the observations and theories, the fundamental characteristics and physical process are revealed.</p> <p>The content of this course are as follows: typical features in layers of solar atmosphere (photosphere, chromosphere, transition region and corona) and relative explosive activities (e.g., chromospheric spicules, transition region explosive events, solar flares and coronal mass ejections), origin of solar wind (mechanism of mass and energy supply), fluctuations and turbulence in solar atmosphere and interplanetary space, shocks and particle acceleration in the interplanetary space, pick-up ions in outer heliosphere, and boundary layer of heliosphere.</p>
教学基本目的	<p>该课程面向空间物理专业的本科生。系统地讲解在太阳大气层与日球层的主要探测结果,以及为解释观测结果建立的物理模型。通过把观测与理论比较,阐述基本特征和物理过程。通过该课程学习,了解人类对太阳和日球层的空间探测活动以及所取得的科学认知。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 太阳大气(周-01-02)</p> <p>一、太阳概况</p> <p>1. 太阳结构, 2. 太阳辐射, 3. 太阳的能量来源及内部能量的运输</p> <p>二、光球</p> <p>1. 黑体辐射, 光球能量的辐射传输, 光球辐射谱, 吸收线</p> <p>2. 光球磁场测量(吸收线的 Zeeman 效应), 磁元</p> <p>3. 米粒组织, 4. 超米粒组织, 5. 日震</p> <p>三、色球层(周-03-04)</p> <p>1. 离化原子发射线, 色球的温度, 2. 针状物, 3. 色球网状组织</p> <p>四、日冕</p> <p>1. 日冕辐射(K 日冕, 电子散射, F 日冕尘埃散射 和 E 日冕离化原子发射)</p> <p>2. 日冕数密度和温度(温度测量方法)</p> <p>3. 日冕的结构(开结构和闭结构, 冕流, 日耳)</p> <p>4. 太阳大尺度磁场分布(光球磁场单极区和混和区, 磁场外推, 日冕磁场)</p>

5. 冕洞(电子热韧致辐射,观测和特征,物理本质-太阳风外流)
  6. 日冕物质抛射(CME)事件(观测,形态(3部分结构),物理参数,机理问题)
- 五、太阳活动区和太阳爆发(周-05-06)
1. 太阳黑子(形态,发展,黑子数,太阳活动周期,太阳活动机理)
  2. 太阳活动区和太阳耀斑(冻结磁场的概念,特征,分布和时间变化,耀斑现象和分级)
  3. 太阳耀斑辐射(电磁波,粒子,等离子体云)及其物理过程
  4. 太阳爆发(耀斑和CME)模型 耀斑和CME关系,基本理论问题,耀斑电流片模型,CME整体图像,磁爆裂模型,磁绳灾变模型,磁重连的作用。
- 参考书:太阳太阳活动区物理
- 第二章 太阳风(周-07-09)
- 一、太阳风的观测,在地球轨道处太阳风的平均特性特性
1. 太阳风探测原理 静电分析器,2. 等离子体的速度分布函数
  3. 静电分析器结构,4. 质子一维速度测量
  5. 温度测量,6. 三维速度分布测量,7. 初步测量结果
- 二、太阳风磁场探测原理 磁通门磁强计
1. 磁场测量原理
  2. 铁磁物质特性
  3. 磁通门磁强计结构和原理
  4. 定标
  5. 初步测量结果
- 三、太阳风高速流和日球层速度三维分布
1. 高束流及其与冕洞的相关
  2. 磁场极性扇形分布及其与日球层电流片的关系
  3. K冕亮度-电流片-高束流-磁场极性扇形分布的关系
  4. 太阳风日球层三维分布模型,5. Ulysis飞船日球层子午面的观测
- 四、太阳风与行星际磁场的形成理论(周-10-11)
1. 日冕膨胀模型和日球层顶
    - (1) 流体力学描述方法,基本守恒方程,适用条件,为什么太阳风用流体力学描述
    - (2) 静止日冕模型的困难
    - (3) 拉威尔喷管中的超声速流动
    - (4) Parker等温日冕膨胀模型
    - (5) 太阳风的外边界-日球层顶
    - (6) Parker模型的证实
  2. 太阳风磁场的形成的初级模型
    - (1) 磁力线与迹线

	<p>(2) 太阳风磁场空间变化的初级模型</p> <p>第三章 太阳风中流的相互作用和间断面(周-13-14)</p> <p>一、太阳风中的磁流体间断面</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 切向间断面总压强连续条件的推导</li> <li>2. 流体越过间断面的守恒关系和间断面的分类</li> <li>3. 切向间断面、旋转间断面和接触间断面特征</li> </ol> <p>二、磁流体激波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 激波的跃变条件和熵增加的假设, 2. 激波的进化性条件</li> <li>3. 快激波和慢激波的特性, 4. 交接面、压缩区和激波的形成</li> <li>5. 激波的传播, 活塞激波和爆炸激波</li> </ol> <p>三、太阳暴发产生的行星际磁云和激波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日冕喷射物(CME)和背景太阳风的相互作用(激波, 鞘, 等离子体云)</li> <li>2. 双向电子通量和等离子体云磁场结构, 3. ICME 激波的传播</li> </ol> <p>四、太阳风中的相互作用区和共转激波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 太阳风中高速流与低速流的相互作用, 2. 共转行星际激波</li> <li>3. 共转相互作用区</li> </ol> <p>五、日球层的终止激波</p> <p>第四章 太阳风与行星的相互作用(周-15-16)</p> <p>一、太阳风与地球磁场相互作用的观测</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁层顶的观测, 2. 弓形激波的观测</li> </ol> <p>二、磁层顶的简单模型</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导电平面与磁偶极子的相互作用</li> </ol> <p>三、太阳风在磁鞘中的绕流</p> <p>四、弓形激波结构</p> <p>复习(周-17)</p>
教学方式	课堂讲授(板书+幻灯片)。
学生成绩评定办法	课程要求: 出席听课, 完成作业; 平时成绩: 15 分(完成平时作业答题) 期末考试: 85 分。
教材	《日地空间物理学》(上、下册), 作者: 涂传诒等。
参考资料	《太阳物理学》, 作者: 章振大; <i>Physics of the Solar Corona</i> , 作者: Markus J. Aschwanden。

课程中文名称	电离层物理学与电波传播
课程英文名称	Ionospheric Physics and Radio Wave Propagation
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文

先修课程	高等数学,线性代数,普通物理,电动力学,等离子体物理基础
课程中文简介	电离层是地球高层大气的一部分,该部分受到太阳紫外辐射的影响发生电离,该电离的部分足以影响到无线电波的传播.本课程以电离层研究历史为主线,重点围绕电离层的形成,电离层的形态,电离层的电流,以及电磁波在电离层中的传播等内容开展教学工作。
课程英文简介	Ionosphere is one part of the upper atmosphere of earth that is ionized by the solar EUV and X-ray irradiance. This ionized part or ionosphere can affect the propagation of the electromagnetic wave greatly. the course - ionospheric physics and radio-wave propagation include "the ionospheric study history", "the formation theory of ionosphere", "the morphology of ionosphere", "the current in the ionosphere", and "the propagation theory of radiowave in ionosphere".
教学基本目的	认识空间环境中电离层特征,其中的主要物理过程及其在基础研究和应用方面的实际意义;介绍电磁波在电离层中传播的基本特点-磁离子理论和理论在短波电离层传播方面的应用。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 引言(3学时)</p> <p>1. 地球大气,2. 日地空间环境和电离层,3. 电离层研究发展简史 4. 电离层在基础研究中的地位,5. 电离层应用</p> <p>第二章 电离层的形成和结构(12学时)</p> <p>1. 电离产生和成层的基本理论,2. 电离的损失过程 3. 光化学平衡,4. 电离成分的双极扩散及其在电离层形成中的作用 5. 电离层各分区的形成机制和主要特征</p> <p>第三章 电离层的电导率和电流(12学时)</p> <p>1. 电离成分的迁移率及其计算,2. 中性风,3. 电场和地磁场 4. 电离层各向异性电导率,5. 电离层电流和地磁场变化。</p> <p>第四章 中性大气动力学简介(6学时)</p> <p>1. 中层和热层大气,2. 绝热大气的温度直减率和大气浮力频率 3. 中性风,4. 大气中的声重力波</p> <p>第五章 磁离子理论及其在电离层中的应用(12学时)</p> <p>1. 电磁波在电离气体和一般介质中传播的比较 2. Maxwell 方程组;电离气体的结构关系式 3. 电磁波在电离气体中的折射指数和偏振 4. 电子和分子碰撞的效应;准纵和准横传播。</p> <p>第六章 电离层探测简介(6学时)</p> <p>1. 利用电波反射—电离层测高仪 2. 利用电波相位变化探测电离层—法拉第旋转和多普勒效应 3. 利用电波振幅变化探测电离层</p>

教学方式	多媒体教学与传统教学方法结合,在一些概念性的课程部分主要以多媒体教学为主,在一些公式类教学中主要以板书为主。
学生成绩评定办法	采用百分制,平时成绩占 20%,期末考试成绩占 80%。
教材	《电离层物理概论》,作者:熊年禄等。
参考资料	暂无

课程中文名称	空间天气学及与预报入门
课程英文名称	An introduction to Space Weather and Forecasting Method
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	空间天气学是空间科学领域中一门新兴的学科。空间天气指的是瞬时或短时间内太阳表面、太阳风、磁层、电离层和热层的状态和变化。它们的状态和变化可影响空间和地面技术系统的性能和可靠性,危及人类的生命和健康。恶劣的空间天气可引起卫星运行、通信、导航以及电站输送网络的崩溃,造成各方面的社会经济损失。本课程主要讲授的是由于太阳引起的空间天气变化对地球以及地球表面技术系统的影响。本课程的目标是希望学生们能够比较深入地运用科学的思维去理解空间天气学以及我们能如何使用学到的知识去减少恶劣的空间天气对我们的人类的技术系统造成的影响。
课程英文简介	Space weather is an emerging field of space science focused on understanding societal and technological impacts of the solar - terrestrial relationship. Space weather—changes in the Earth's environment that can often be traced to physical processes in the Sun—can have a profound impact on critical Earth - based infrastructures such as power grids and civil aviation. Violent eruptions on the solar surface can eject huge clouds of magnetized plasma and particle radiation, which then propagate across interplanetary space and envelop the Earth. These space - weather events can drive major changes in a variety of terrestrial environments, which can disrupt, or even damage, many of the technological systems that underpin modern societies. This course introduces the relationship between the Sun and Earth, and shows how it impacts our technological society. The aim of this course is to offer an insight into our current scientific understanding of space weather, and how we can use that knowledge to mitigate the risks it poses for Earth - based technologies.

教学基本目的	本课程主要讲授的是由于太阳引起的空间天气变化,以及对地球和地球表面技术系统的影响。 本课程的目标是希望学生们能够比较深入地运用科学的思维去理解空间天气学以及我们能如何使用学到的知识去减少恶劣的空间天气对我们的人类的技术系统造成的影响。
内容提要及相关学时分配	空间天气指的是瞬时或短时间内太阳表面、太阳风、磁层、电离层和热层的状态和变化。它们的状态和变化可影响空间和地面技术系统的性能和可靠性,危及人类的生命和健康。恶劣的空间天气可引起卫星运行、通信、导航以及电站输送网络的崩溃,造成各方面的社会经济损失。本课程主要讲授的是由于太阳引起的空间天气变化,以及对地球和地球表面技术系统的影响。 本课程主要分为8个部分: (1) 什么是空间天气? 2 学时 (2) 变化的太阳 4 学时 (3) 日球层 6 学时 (4) 地球磁场和地球磁层 8 学时 (5) 地球高层大气和电离层 6 学时 (6) 空间天气效应 4 学时 (7) 空间天气灾害 4 学时 (8) 空间天气预报 3 学时 去空间天气预报中心实习参观:8 学时
教学方式	课堂讲授、报告、参观实习
学生成绩评定办法	上课出勤率 20%,期末笔试 60%,期末报告 20%
教材	暂无
参考资料	《空间天气学》,作者:焦维新

课程中文名称	地理学基础
课程英文名称	Introducing Geography
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地球科学概论
课程中文简介	本课程从人地关系视角出发,重点讲授自然地理学和人文地理学的基本原理、基本问题、基础知识及基本研究方法,是地理信息系统和遥感等相关专业本科生必须掌握的地理学知识内容。课程对于学生掌握地理学基本研究和思考方法,正确理解和解决后续学习中所面对的基本地理问题,以及建立人与自然

协调发展以及社会经济持续发展的观念具有十分重要的作用。

课程主要包括自然地理学基础和人文地理学基础两个知识单元。自然地理学基础单元首先介绍自然地理学的研究对象、任务和基本方法,之后从地理环境的整体性出发,依次对地球表层系统的各自然地理要素的形成过程、基本特征、作用与地位、分布与变化规律等进行系统性的介绍,主要包括地壳、大气、水文、生物、土壤及地貌等自然地理要素。在此基础上对各个自然地理要素之间的相互关系和相互作用、自然地理环境的基本整体性和差异性规律,人类与自然地理环境的关系等内容进行深入学习。人文地理学基础单元首先介绍人文地理学基本概念和学科体系,然后介绍人文地理学中的人地关系论、人口增长和迁移规律、古典区位论、区域-城市发展战略等基本原理。在此基础上,对地理信息科学在灾害、环境、健康、社交网络、智慧城市等领域的热点研究进行了简要的介绍。

本课程主要目标是让学生全面掌握地理学基础知识,理解各种常见的自然地理现象和人文地理现象产生和发展机理,培养学生从地理学视角分析和解决问题的思维方法和能力,为后期地理信息科学专业课程学习打好基础。课程学习可以使学生更好地将地理信息科学知识 with 地理基础知识相结合,提高学生使用地理信息科学知识分析和解决具体地理问题的兴趣和能力的,从而提升其后续科研潜力。

课程的主要教学方法包括课堂讲授、习题和专题讨论。课堂讲授使用多媒体课件授课;习题是指结合讲授内容给出习题,由学生在课下完成;课堂讨论是指针对在授内容给出特定问题,一般是发散性问题,进行课外延展阅读后在课堂进行讨论并提交报告。

#### 课程英文简介

This course serves as an introduction to geography, including the intertwined physical geography and human geography, from the view of human-environment relationships and interactions. The origin, development, basic concepts, elementary research topics and methods of geography are explored systematically. Throughout the course, students will have a look at patterns of human activity that are in response to and have an effect upon environmental processes. The primary aim of this course is to ready the undergraduate students for the advanced courses in geographic information science.

In the physical geography section, which is the study of Earth's natural environmental elements and processes, the hydrosphere, lithosphere, atmosphere, and biosphere are sequentially instructed, with the flow of energy and matter through them being the focus, to provide the students with an overall understanding of the processes creating the environment we live in. The basic rules of physical geography such as latitudinal, meridional, altitudinal, and none zonality, are finally introduced to the students to further their understanding of human-environment interactions.

	<p>In the human geography section, the basic concept and disciplinary system are introduced first, then the principles of Human Geography are instructed which include theory of man-land relationship, population growth and migration patterns, classical theory of location and city regional development strategy. Upon these theories, the advance topic of geographic information science with disaster, environment, health, social media, smart city are introduced briefly.</p> <p>The evaluation of this course includes two separated parts. Regular assignments will cover 30 points while a final exam will cover the other 70 points.</p>
<p><b>教学基本目的</b></p>	<p>本课程从人地关系视角出发,重点讲授自然地理学和人文地理学的基本原理、基本问题、基础知识及基本研究方法,是地理信息系统和遥感等相关专业本科生必须掌握的地理学知识内容。课程对于学生掌握地理学基本研究和思考方法,正确理解和解决后续学习中所面对的基本地理问题,以及建立人与自然协调发展以及社会经济持续发展的观念具有十分重要的作用。</p> <p>课程主要包括自然地理学基础和人文地理学基础两个知识单元。自然地理学基础单元首先介绍自然地理学的研究对象、任务和基本方法,之后从地理环境的整体性出发,依次对地球表层系统的各自然地理要素的形成过程、基本特征、作用与地位、分布与变化规律等进行系统性的介绍,主要包括地壳、大气、水文、生物、土壤及地貌等自然地理要素。在此基础上对各个自然地理要素之间的相互关系和相互作用、自然地理环境的基本整体性和差异性规律,人类与自然地理环境的关系等内容进行深入学习。人文地理学基础单元首先介绍人文地理学基本概念和学科体系,然后介绍人文地理学中的人地关系论、人口增长和迁移规律、古典区位论、区域-城市发展战略等基本原理。在此基础上,对地理信息科学在灾害、环境、健康、社交网络、智慧城市等领域的热点研究进行了简要的介绍。</p> <p>本课程主要目标是让学生全面掌握地理学基础知识,理解各种常见的自然地理现象和人文地理现象产生和发展机理,培养学生从地理学视角分析和解决问题的思维方法和能力,为后期地理信息科学专业课程学习打好基础。课程学习可以使学生更好地将地理信息科学知识 with 地理基础知识相结合,提高学生使用地理信息科学知识分析和解决具体地理问题的兴趣和能力,从而提升其后续科研潜力。</p>
<p><b>内容提要及相应学时分配</b></p>	<p>导论:什么是地理学?</p> <p>导论部分将地理学作为一个整体,介绍其由来、发展、主要研究内容、研究方法及其重大意义,从而导出后续的自然地理学与人文地理学两大分支,并对这两个分支学科之间相辅相成、相互渗透的关系进行讲述。</p> <p>1. 地理学的基本定义,2. 地理学的研究内容与基本方法 3. 地理学的研究意义,4. 地理学的发展与主要学科分支</p> <p>第一部分:自然地理学基础</p> <p>第一章 自然地理学的研究对象和任务</p>

本章通过对自然地理学的研究对象、分科、任务内容和发展的介绍,阐明自然地理学的主要特点,介绍学科分支和对应的研究任务。主要包括:

1. 自然地理学的定义,2. 自然地理学的性质与分科
3. 自然地理学的研究对象、内容、目的与意义

## 第二章 地球和地球系统(自学内容)

教学过程中此章节并未安排学时,相关讲义主要供同学们自行复习以及其他专业选修本课程同学自学。

1. 地球的基本特征,2. 地球的圈层结构,3. 地壳及其运动

## 第三章 大气与气候

本章重点是认识大气的组成、特性及其运动,掌握气候的形成和变化规律。包括:

1. 大气的组成和热能,2. 大气水分和降水
3. 大气运动和天气系统,4. 气候形成的辐射与热力因素
5. 气候变化

## 第四章 水文(海洋和陆地水)

水文是最活跃的地理要素之一,本章的重点是认识地球水循环与水量平衡的规律,掌握海洋、河流、湖泊、地下水及冰川等水域环境的特点及其变化规律。内容包括:

1. 地球水循环与水量平衡,2. 海洋起源与海水理化性质,3. 海水的运动
4. 海平面变化,5. 海洋资源和海洋环境保护,6. 河流
7. 湖泊与沼泽,8. 地下水,9. 冰川

## 第五章 生物群落与生态系统

本章的重点认识、理解并掌握生物与环境的关系、生物种群和生物群落的概念、生态系统的结构与功能及生态平衡等。具体内容包括:

1. 地球上的生物界,2. 生物与环境,3. 生物种群和生物群落
4. 生态系统,5. 陆地和水域生态系统,6. 社会-经济-自然复合生态系统
7. 生物多样性及其保护

## 第六章 土壤

本章的重点是认识土壤及土壤肥力的概念、土壤的物质组成及特性、土壤形成因素和主要成土过程、土壤分类及空间分布规律等问题。主要内容包括:

1. 土壤圈的物质组成及特性,2. 土壤形成与地理环境间的关系
3. 土壤分类及空间分布规律,4. 土壤类型特征
5. 土壤资源的合理利用与保护

## 第七章 地貌学概述

本章重点讲述地貌学的基本概念、研究内容、学科分支和典型理论,介绍部分典型地貌类型的分类、形态、成因和发育规律。主要内容包括:

1. 地貌学的研究内容,2. 地貌侵蚀循环理论
3. 部分典型地貌成因与主要类型,4. 灾害地貌与防治

## 第八章 自然地理环境的基本规律

本章的教学重点是认识、理解并掌握自然地理环境的整体性规律、地域分异规律、时间演化规律,主要包括:

1. 自然地理环境的整体性规律
2. 自然地理环境的地域分异规律
3. 自然地理环境的时间演化规律
4. 自然地理环境的基本规律应用(自然区划及土地类型研究)
5. 人类与自然环境(可持续发展)

### 第二部分:人文地理学基础

#### 第一章 人文地理学概述

本章的教学重点是认识、理解并掌握人文地理学的概念、分类、应用等综合问题。主要包括:

1. 人文地理的研究对象,2. 人文地理思维的一般特点及特性
3. 人文地理学科体系。

#### 第二章 人地关系论

本章的教学重点是认识、理解并掌握人地关系论。主要包括:

1. 地理环境决定论,2. 人地相关论,3. 适应论
4. 人类生态论,5. 二元论(非决定论),6. 可持续发展论

#### 第三章 人口地理学

本章的教学重点是认识、理解并掌握人口地理学是研究各种人口现象的地域特征、区间差异、区际联系及其发展变化规律。主要包括:

1. 人口分布,2. 人口迁移规律,3. 人口增长,4. 人口模式转变

#### 第四章 区位论

本章的教学重点是认识、理解并掌握区位论的基础理论。主要包括:

1. 区位影响因素,2. 杜能的农业区位论,3. 韦伯的工业区位论
4. 克里斯特勒的中心地理论,5. 廖什的市场区位论

#### 第五章 城市及区域发展

本章的教学重点是认识和了解城镇、城市化、城镇体系等基本概念,着重论述区域-城市发展战略的历史、规划方法、规划内容,熟悉城市与区域规划的基本工作方法。主要包括:

1. 城镇、城市化定义与内涵,2. 城镇体系结构,3. 区域-城市发展战略
4. 案例研究(用地规划、交通规划、工程规划、居住地规划等)

### 三、学时分配(合计,48)

#### 1. 自然地理学基础

- (1) 导论(2学时), (2) 自然地理学的研究对象和任务
- (3) 大气与气候(6学时), (4) 水文(海洋和陆地水)(6学时)
- (5) 生物群落与生态系统(6学时), (6) 土壤(6学时)
- (7) 地貌学概述(2学时), (8) 自然地理环境的基本规律(4学时)

#### 2. 人文地理学基础

- (1) 人文地理学概述(2学时), (2) 人地关系论(2学时)

	(3)人口地理学(4 学时),(4)区位论(4 学时) (5)城市与区域发展(4 学时)
教学方式	课程的主要教学方法包括课堂讲授、习题和专题讨论。课堂讲授使用多媒体课件授课;习题是指结合讲授内容给出习题,由学生在课下完成,每个章节都设有习题;课堂讨论是指针对在授内容给出特定问题,一般是发散性问题,进行课外延展阅读后在课堂进行讨论并提交报告,通常每个每个章节设置一次专题讨论。
学生成绩评定办法	课程成绩分为两个部分,平时成绩 30%,期末考试成绩 70%。其中平时成绩对应授课期间布置的作业和讨论报告内容,逐次给分;期末采用闭卷书面考试。
教材	《自然地理学》,作者:陈效逯;《人文地理学》,作者:赵荣,王恩涌。
参考资料	《自然地理学》,作者:杨达源; <i>Introducing Physical Geography</i> ,作者:Alan Strahler ; 《气象学与气候学》,作者:周淑贞; 《环境学基础教程》,作者:黄润华,贾振邦; 《地貌学原理》,作者:杨景春,李有利; 《城市地理学》,作者:许学强,周一星,宁越敏 ; 《经济地理学》,作者:李小建; 《城市规划原理》,作者:吴志强,李德华; <i>Human Geography: Places and Regions in Global Context</i> ,作者:Knox P. L. and Marston S.A. ; <i>Human Geography: Culture, Society, and Space</i> ,作者:Blij H.J.D.。

课程中文名称	遥感概论
课程英文名称	Introduction to Remote Sensing
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	选修本课程需要具备高等数学、大学物理和地学专业基础。
课程中文简介	主要内容:遥感基本概念、遥感成像机理、遥感图像的获取、遥感图像的处理与解译、遥感应应用等。 课程特点: (1)突出先进性与前瞻性:充分借鉴国内外该课程的教学体系和内容,注意反映遥感领域的最新进展; (2)保持系统性和科学性:基础知识循序渐进,教学内容前后衔接;

	(3)加强基础性与实用性:注重遥感成像机理与图像处理、解译方法及遥感应用的紧密结合。
课程英文简介	<p>Objective: through the teaching and learning of the course, students will master basic remote sensing theory, methodology and applications, as well as new progresses. At the same time, students will have skills and ability of remote sensing image processing, interpretation and application analysis.</p> <p>Main contents: basic concepts and principle of remote sensing, remote sensing imaging process and data acquisition, image processing and interpretation, remote sensing applications.</p> <p>Main features:</p> <p>1) highlighting advancement and foresight: Taking examples of teaching framework and contents of the course from foreign universities, presenting new progress in remote sensing field;</p> <p>2) preserving systematicness and scientificness: teaching step by step and keeping the consistency.</p> <p>3) enhancing fundamental and practical aspects of the course: highlighting the combination of remote sensing principle, techniques and applications.</p>
教学基本目的	通过“遥感概论”教学,使学生系统掌握遥感基本理论、方法和应用技术,了解遥感发展的最新进展,并具备遥感图像处理、解译和应用分析的基本技能。
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 遥感概述(2学时)</p> <p>1. 遥感概念,2. 遥感过程及要素</p> <p>3. 遥感技术系统</p> <p>传感器及遥感平台,遥感卫星地面站</p> <p>4. 遥感的分类,5. 遥感特点,6. 发展简史及发展趋势</p> <p>第2章 电磁辐射基础(6学时)</p> <p>1. 电磁辐射及性质</p> <p>电磁波及其性质,电磁辐射测量,电磁波谱,黑体辐射和实际物体辐射</p> <p>2. 太阳辐射和地球辐射</p> <p>3. 大气及其对电磁辐射的影响</p> <p>大气组成与分层、吸收、散射、大气窗口、大气衰减与大气纠正</p> <p>4. 地面物体的反射光谱</p> <p>反射类型、双向反射分布函数(BRDF)、主要地物的反射光谱曲线</p> <p>5. 遥感的三种模式</p> <p>第3章 光学基础(2学时)</p> <p>1. 颜色的性质和颜色立体,2. 加色法与减色法</p> <p>3. 黑白图像与彩色图像,4. 遥感光学处理简介</p> <p>第4章 遥感传感器(3学时)</p>

<p>1. 传感器的类型</p> <p>2. 传感器的性能</p> <p>空间分辨率,光谱分辨率,辐射分辨率</p> <p>3. 摄影类型的传感器,4. 扫描成像传感器,5. 成像光谱仪</p> <p>第5章 航空遥感(2学时)</p> <p>1. 航空遥感系统,2. 航空像片的几何特征与物理特征</p> <p>3. 像片视差和立体观测,4. 航摄飞行计划</p> <p>第6章 航天遥感(2学时)</p> <p>1. 遥感卫星的姿态与轨道参数</p> <p>包括遥感卫星的轨道类型</p> <p>2. 陆地卫星 Landsat 系列,3. SPOT 系列,4. 气象卫星系列</p> <p>5. 其他卫星系列</p> <p>地球资源卫星,海洋卫星</p> <p>第7章 微波遥感(2学时)</p> <p>1. 概述</p> <p>包括波段划分、优点、微波辐射的特征、传感器类型</p> <p>2. 侧视雷达系统的工作原理,3. 合成孔径雷达(SAR)</p> <p>4. 侧视雷达图像的几何特征,5. 侧视雷达图像的信息特点</p> <p>6. 微波传感器及其遥感平台</p> <p>第8章 图像校正与增强(5学时)</p> <p>1. 数字图像基础知识</p> <p>数字图像和图像数字化,图像处理系统与处理内容</p> <p>2. 图像辐射校正</p> <p>系统辐射校正,大气校正,噪声消除</p> <p>3. 几何校正的原理与方法</p> <p>遥感图像几何畸变来源,遥感图像几何校正原理与方法,遥感图像数字镶嵌与几何配准</p> <p>4. 遥感图像增强处理</p> <p>彩色增强处理,空间域增强:反差增强、邻域增强(滤波),图像变换:算术运算、主成分分析、缨帽变换、图像融合</p> <p>第9章 遥感图像目视解译(4学时)</p> <p>1. 遥感图像目视解译原理</p> <p>遥感图像目标地物识别特征,目视解译的生理与心理基础,目视解译的认知基础</p> <p>2. 遥感图像目视解译基础</p> <p>目视解译的标志,目视解译的方法,目视解译基本程序与步骤,目视解译的辅助仪器使用</p> <p>3. 遥感图像解译</p> <p>摄影像片的解译,扫描图像的解译,微波图像的解译</p>
---

	<p>4. 典型解译实例,5. 遥感图像计算机解译基础</p> <p>第10章 图像分类(2学时)</p> <p>1. 图像分类:概念与原理,2. 监督分类方法简介</p> <p>3. 非监督分类方法简介,4. 分类精度分析</p> <p>第11章 遥感应用(3学时)</p> <p>1. 遥感应用的过程,2. 典型应用领域简介</p> <p>3. 具体实例</p> <p>洪涝灾害监测与评估,地质应用,土地覆盖/利用应用</p> <p>实验:共12学时</p> <p>实验1 图像几何纠正(2学时)</p> <p>实验2 图像滤波(2学时)</p> <p>实验3 图像变换(植被指数与主成分分析)(2学时)</p> <p>实验4-5 遥感图像目视解译(4学时)</p> <p>实验6 图像分类(2学时)</p>
教学方式	课堂讲授,实习/实验。
学生成绩评定办法	考试成绩(期末考试)占80%;平时成绩(期中考试、平时作业、实验/实习)占20%;考试方法:期末考试(闭卷考试)。
教材	暂无
参考资料	<p><i>Remote Sensing and Image Interpretation</i>,作者:Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W.;</p> <p><i>Introduction to Remote Sensing</i>,作者:Campbell, J.B.;</p> <p><i>Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective</i>,作者:Jensen, J. R.;</p> <p><i>CCRS Fundamentals of Remote Sensing</i>,作者:CCRS;</p> <p><i>NASA Remote Sensing Tutorial</i>,作者:NASA;</p> <p>《遥感概论》,作者:彭望碌;《遥感导论》,作者:梅安新等。</p>

课程中文名称	地图学
课程英文名称	Cartography
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学
课程中文简介	<p>地图学是地球信息科学的基础性学科之一。本课程按照空间地物定位→地球表面空间到地图平面的转换→空间信息抽象与简化处理→空间信息可视化→地图应用这一逻辑顺序,重点介绍常用的地球坐标系统、地图投影、地理信息</p>

	<p>综合和地图可视化等地图制图的核心理论、现代制图技术以及地图应用的方法。在教学形式上,采用课堂讲授、课后练习、课堂实习与自学相结合的方式。通过该课程的系统学习与实习,使学生掌握地图制图的基本理论、技术和地图分析的方法,培养学生空间数据处理和空间认知的能力以及制作地图的基本技能。</p>
课程英文简介	暂无
教学基本目的	<p>通过该课程的系统学习与实习,使得学生能够正确理解地图的基本特征及其相关概念,掌握地图投影、地理信息综合和地理特征地图符号化方法等地图学的核心理论,了解现代计算机地图制图技术的不同过程模式,掌握数字制图的基本过程,学会使用与分析地图的一般方法,培养学生在地图制作和地图空间认知等方面的能力。</p>
内容提要及相 学时分配	<p>第一章“绪论”,5 课时。本章教学的目的是使学生对地图以及地图学有一个宏观的了解。首先重点介绍地图的基本特征与功能,给出地图的定义;介绍地图的基本构成要素,常见地图的分类及各类地图的特点;概括介绍地图成图的基本方法及其相应的学科领域;最后重点介绍地图学的概念,概略介绍各种技术变革对地图学发展所带来的影响,给出现代地图学重点发展的框架。</p> <p>第二章“地球及地球参照坐标系”,3 课时。地球的形状与大小是建立地球参照坐标系首要考虑的因素,它直接影响着地面点位坐标的精度。本章首先介绍大地体、椭球体、圆球体的概念及其对地图制图的意义;之后在介绍常用的地球参照坐标系的基本概念后,重点介绍我国的地面参照系统,并对后续章节要涉及到的地球表面上的一些几何度量给出解释。</p> <p>第三章“地图投影”,8 课时,实习讲解 1 课时。本章内容为地图学的基础理论之一,首先介绍地图投影的定义、不可避免的投影变形及其描述的方法、投影的分类、建立投影的基本方法以及选择或设计地图投影的一般原则等基本概念,并介绍一些常用的小区域、半球区域和全球区域的地图投影,其中尤其对我国地形图所用的高斯-克吕格投影、圆锥投影进行重点介绍。</p> <p>第四章“地理信息综合”,4 课时。本章内容为地图学的基础理论之一,目的是为了以有限简化的地图内容科学地表现地繁复地理事物的分布。从传统的制图综合概念引出地理信息综合链的概念,概括介绍各链节的基本内容,重点介绍其中的属性数据和图形数据综合的概念及其影响因素。</p> <p>第五章“地图图形设计”,4 课时,本章和第六章内容一起构成了线划地图可视表达的理论基础。本章的授课重点在于图形设计及图形相关的内容上,具体从线划地图符号、注记、图面配置等方面,着重介绍图形符号构成的基本要素——视觉变量、符号形状/尺寸/颜色的设计原则、注记设计要素与标注原则、地图版面配置要素与设计原则等,这些均是地图设计的基本内容。</p> <p>第六章“地理特征的符号化”,5 课时,实习讲解 1 课时。本章的授课重点在于针对不同的地理特征对象采用哪种图形符号表达最为合适,即地图表示方法问题,着重介绍呈点状、线状和面状分布的地理特征的不同符号化方法。</p>

	<p>通过一次完整的统计地图制图过程的实习,使学生能够理解与掌握最基本的统计地图设计与符号化方法。</p> <p>第七章“图生产过程与技术”,4课时。本章首先介绍一般地图的生产过程;然后重点介绍数字地图制图的原理、方法与过程,以及目前常用的4D数字地图产品;最后概略介绍一下遥感制图所涉及的内容。</p> <p>第八章“地图应用”,4课时,课上实习6课时。前面的章节主要为有关地图制作方面的内容,而本章主要介绍有关地图使用的问题,首先介绍评价地图的政治思想性、科学性和艺术性标准,然后介绍地图分析中所采用的一般方法,最后重点介绍我国国家基本比例尺地形图的特点、分幅编号系统以及图上所表达的基本地理要素,并通过6学时的课上地形图阅读分析实习,获取制图区域地理信息,进行地理要素相关分析,最终得出该区域的地理现象分布的典型特点与规律性。</p>
教学方式	课堂讲授为主,约占90%课时;课上实习为辅,约占10%课时。
学生成绩评定办法	暂无
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	地理信息系统原理
课程英文名称	Principles of Geographic Information System
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地学概论,计算概论,计算机程序设计语言,算法与数据结构,地图学
课程中文简介	<p>使学生对地理信息系统的基本概念、数据结构、技术体系与应用方法有一个较全面和完整的理解,并能初步掌握GIS软件的操作技能。其中讲授的基础理论与知识部分主要内容有:GIS的基本概念、组成、学科内容与发展简史,GIS数据模型与数据结构,GIS系统结构及主要功能,GIS空间分析模型,GIS应用方法、应用实例及发展前景。同时包括适当的GIS编程与软件操作内容,前者通过一些初步的数据结构编码等使学生对GIS底层有较为直观的认识,并建立图形编程的概念,后者侧重培养学生从输入、建库、查询、分析到输出的GIS基本操作技能。</p>
课程英文简介	<p>This lesson covers the primary concepts, theories and technologies of Geographic Information System, including spatial data model, spatial analysis, software architecture, and applications. The GIS program designing and software using are also introduced. The main purpose of this lesson is not only to teach the theory and</p>

	methods of GIS to students but also to improve their ability to utilize GIS software as tools.
教学基本目的	使学生对地理信息系统的基本概念、数据结构、技术体系与应用方法有一个较全面和完整的理解,并能初步掌握 GIS 软件的操作技能。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 概论(2 学时)</p> <p>1. 基本概念,2. 地理信息系统构成及其类型 3. 地理信息系统功能概述,4. 地理信息系统主要研究内容及相关学科 5. 地理信息系统发展简史与展望</p> <p>第二章 从现实世界到数字世界 (2 学时)</p> <p>1. 对现实世界的地理认知,2. 现实世界的抽象,3. 数字世界</p> <p>第三章 GIS 中的数据(2 学时)</p> <p>1. 数据的含义与类型,2. 数据的测量尺度 3. 空间数据质量,4. 空间元数据</p> <p>第四章 空间数据模型(4 学时)</p> <p>1. 空间数据模型的基本问题,2. 场模型,3. 要素模型 4. 其他数据模型:网络模型、三维模型、时空模型</p> <p>第五章 空间数据结构(4 学时)</p> <p>1. 栅格数据结构及其编码,2. 矢量数据结构及其编码 3. 矢量栅格数据比较及转换算法,4. 空间关系</p> <p>第六章 空间数据输入与编辑(4 学时)</p> <p>1. GIS 主要信息源及输入方式,2. 地图数字化仪输入 3. 地图扫描矢量化输入,4. GIS 输入编辑系统的构成与主要功能</p> <p>第七章 空间数据存储、管理与查询(4 学时)</p> <p>1. 空间信息管理,2. 空间数据库 3. 空间索引机制,4. 空间信息查询</p> <p>第八章 空间分析与建模(8 学时)</p> <p>1. GIS 空间分析逻辑原理,2. 空间分析函数、空间变换与再分类 3. 空间指标量算与空间关系检测,4. 缓冲区分析 5. 叠加分析,6. 网络分析,7. 空间插值,8. 空间统计分析</p> <p>第九章 数字地形模型与地形分析(4 学时)</p> <p>1. 数字地形模型,2. TIN 模型 3. 不同 DEM 模型之间的转换,4. 地形分析与应用</p> <p>第十章 空间数据表达与输出(4 学时)</p> <p>1. 空间数据输出的主要类型与输出方式 2. 空间表达与数字制图 3. GIS 输出系统的构成及主要功能</p> <p>第十一章 GIS 软件工程与项目管理(2 学时)</p> <p>1. GIS 软件工程,2. GIS 应用项目组织与管理 4. 主要的 GIS 软件和二次开发平台</p>

	<p>第十二章 GIS 应用方法与实例(3 学时)</p> <p>1. GIS 应用的一般方法与流程</p> <p>2. GIS 行业应用实例(规划、环境、交通、地貌、医疗卫生、军事等)</p> <p>3.3S 集成与应用</p> <p>第十三章 GIS 发展展望(2 学时)</p> <p>1. 网络 GIS 与分布式 GIS,2. GIS 标准化,3. GIS 社会化</p> <p>4. 虚拟现实、数字地球与地球信息科学</p>
教学方式	课程以授课为主,辅以课外练习。
学生成绩评定办法	作业为考核成绩的 30%,期末考试(闭卷笔试)为 70%。
教材	《地理信息系统原理、方法与应用》,作者:邬伦,刘瑜,田原等。
参考资料	<p><i>Geographical Information Systems and Science</i>, 作者: P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, etc.;</p> <p><i>Introduction to Geographic Information Systems</i>, 作者: Kang-Tsung Chang;</p> <p>《地理信息系统原理与算法》,作者:吴立新,史文中。</p>

课程中文名称	卫星导航定位基础
课程英文名称	The Fundamental of Satellite Navigation and Positioning
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	高等数据,测绘学概论
课程中文简介	<p>卫星导航定位技术是对地观测领域一个十分重要的发展方向,其应用涵盖非常广泛,卫星导航设备对于军事、公安、测绘、海洋、地质、采矿、农业、环境、航空航天等等领域,乃至交通、环境、气象、地震等与人们日常生活密不可分的各领域,已经成为其不可缺少的工具。国际上有多套全球卫星导航系统,我国也正在发展的北斗全球导航系统,这些卫星导航系统的发展与应用,在近数十年来,对我国乃至国际相关领域的发展均产生了相当深远的影响。如何高效地利用卫星导航设备获取的数据进一步分析相关领域的各类动态信息,已经成为这些领域前沿探索的一项重要内容。因此,卫星导航定位技术及其应用的相关知识,是对地观测领域相关专业必不可少的一门功课。</p> <p>本课程旨在让同学们全面了解卫星导航定位的基础知识,包括其基本原理、方法以及简单的应用,重点介绍美国 GPS 系统和我国北斗系统的组成、信号的处理、单点定位与导航的计算原理、实时动态定位与导航的方法等等内容,同时结合实验课,让同学们掌握相关的算法以及用户模块(接收机端)的使用,为进一步深入学习和运用卫星导航定位的相关理论与技术奠定基础。</p>

课程英文简介	<p>GNSS now becomes an essential element of the global information infrastructure. It's led to the development of hundreds of applications affecting every aspect of modern life. People use GPS technology in daily life such as cars, mobile phones, and even ATM's. GNSS boost fields are include farming, construction, mining, surveying, package delivery, and logistical supply chain management. Major communications networks, banking systems, financial markets, and power grids depend heavily on GPS for precise time synchronization.</p> <p>For GIS field, GNSS navigation is a typical application, with the aid of Geographical information, GNSS can providing transportation guide, aiding search and rescue efforts, and speeding the delivery of emergency services and disaster relief.</p> <p>In addition, GNSS also advances scientific aims such as weather forecasting, earthquake monitoring, and environmental protection.</p> <p>The most important things for GPS maybe its relative arm equipment development, so people must pay attention to the fact that while GPS brings convenience to the life, it also brings dangerous things. GPS is still kept modernization, and new generations GPS satellites are under development.</p> <p>There are quite a few set of GNSS systems are in use or under development. The Russian Global Navigation Satellite System ( GLONASS ) was developed contemporaneously with GPS, There are also the planned European Union Galileo positioning system, Chinese Compass navigation system, and Indian Regional Navigational Satellite System.</p> <p>In a word, the knowledge about GNSS is important, students from the relative fields should master the knowledge.</p>
教学基本目的	见课程简介。
内容提要及相应学时分配	<p>本课程旨在让同学们全面了解卫星导航定位的基础知识,包括其基本原理、方法以及简单的应用,重点介绍美国 GPS 系统和我国北斗系统的组成、信号的处理、单点定位与导航的计算原理、实时动态定位与导航的方法等等内容,同时结合实验课,让同学们掌握相关的算法以及用户模块(接收机端)的使用,为进一步深入学习和运用卫星导航定位的相关理论与技术奠定基础。</p> <p>第一章 绪论(2 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全球卫星定位系统的产生、发展及前景</li> <li>2. 北斗及其他导航系统的发展概况</li> <li>3. 卫星导航系统在各领域中的应用</li> </ol> <p>第二章 卫星导航系统所涉及的时间系统和坐标系统(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 时间系统的概念,2. 恒星时与太阳时</li> <li>3. 原子时、协调世界时与 GPS 时,4. 建立在相对论框架下的时间系统</li> <li>5. GPS 中涉及的一些长时间计时方法,6. 天标坐标系,7. 地球坐标系</li> </ol>

	<p>8. ITRS 与 GCRS 的坐标转换,9. 北斗导航系统所涉及的时间和坐标系统</p> <p>第三章 GPS 卫星导航定位系统的组成及信号结构(4 学时)</p> <p>1. GPS 卫星导航定位系统的组成,2. GPS 载波与测距码</p> <p>3. GPS 导航电文,4. GPS 卫星位置的计算</p> <p>5. 北斗卫星导航系统的组成与信号结构,6. 北斗卫星导航系统的导航电文</p> <p>实验课 1:基于星历的卫星在轨位置计算(2 学时)</p> <p>注:以 GPS 或北斗导航电文为例</p> <p>第四章 GPS 卫星导航定位中的误差源分析(6 学时)</p> <p>1. 概述,2. 钟误差,3. 相对论效应,4. 卫星星历误差</p> <p>5. 电离层延迟误差,6. 对流层延迟误差,7. 多路径误差</p> <p>8. 其他误差改正</p> <p>实验课 2:导航定位及误差源分析计算(2 学时)</p> <p>注:以 GPS 卫星或北斗为例</p> <p>第五章 距离测量与定位方法的基本方法(4 学时)</p> <p>1. 利用测距码测定卫地距,2. 载波相位测量,3. 单差、双差、三差观测值</p> <p>4. 观测值的线性组合,5. 周跳的探测及修复,6. 整周模糊度的确定</p> <p>7. 单点定位,8. 相对定位,9. 网络 RTK 及连续运行参考系统</p> <p>10. 差分 GPS</p> <p>实验课 3:网络 RTK 高精度导航定位算例(2 学时)</p> <p>参观交流:北京 CORS 站或卫星导航接收机研发公司参观交流(2 学时)</p> <p>第六章 卫星导航接收机的简介及使用(2 学时)</p> <p>1. GPS 接收机的选用及仪器检验,2. GPS 观测作业</p> <p>3. 北斗接收机的介绍与使用,4. 成果验收和上交资料</p> <p>实验课 4:使用卫星导航接收机进行户外定位或导航实验(4 学时)</p> <p>注:分别以 GPS、北斗接收机(或兼容接收机)进行实际操作实验</p> <p>第七章 卫星导航定位中常用数据格式(2 学时)</p> <p>1. GPS 接收机常用格式,2. GPS 精密星历数据格式及使用</p> <p>3. 北斗接收机数据格式,4. 北斗精密星历数据格式及使用</p> <p>第八章 卫星导航定位技术的相关应用简介(6 学时)</p> <p>1. 概述,2. GPS 与北斗终端用于地形图测绘</p> <p>3. 与惯性传感器结合的组合导航技术,4. 地面移动目标的实时定向技术</p> <p>5. 无人机平台的导航与应用技术,6. 卫星导航定位的前沿技术与展望</p> <p>习题课:卫星精密导航定位的数据处理方法(2 学时)</p> <p>讨论课:卫星导航定位的国际发展前沿与焦点问题(4 学时)</p>
教学方式	教学方式以讲授为主,结合课堂实验、户外实验以及参观交流。
学生成绩评定办法	期末成绩 60%,平时成绩 10%,作业及实验报告 30%。

教材	《GPS 测量与数据处理》,作者:李征航等; 《GPS 测量原理与应用》,作者:张勤等。 自编教材。
参考资料	暂无

课程中文名称	GIS 设计和应用
课程英文名称	Designing And Applications of GIS
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	一门编程语言,计算机图形学,数据结构,GIS 原理
课程中文简介	从设计开发与应用方法两个方面,使学生掌握 GIS 的开发思路 and 开发方法,明确 GIS 的逻辑和物理结构,从底层开发 GIS 的技术路线、主要的技术方法。为学生今后实施地理信息系统工程打下较好的理论基础与掌握应用方法。培养他们如何应用地理信息系统的思维方式与实践能力。
课程英文简介	By Designing and Application of GIS, the students could learn the methods of GIS development, understand the logic and physic structures of GIS, advance their ideation and the abilities of GIS practise.
教学基本目的	从设计开发与应用方法两个方面,使学生掌握 GIS 的开发思路 and 开发方法,明确 GIS 的逻辑和物理结构,从底层开发 GIS 的技术路线、主要的技术方法。为学生今后实施地理信息系统工程打下较好的理论基础与掌握应用方法。培养他们如何应用地理信息系统的思维方式与实践能力。
内容提要及相应学时分配	设计方法篇 第一章 地理信息系统设计方法(2 学时) 1. 地理信息系统设计的特点,2. 地理信息系统设计的内容 3. 地理信息系统设计的方法 第二章 空间数据模型与数据结构设计(8 学时) 1. 地理空间的表达,2. 空间数据的基本特征及其表示方法,3. 空间数据模型 4. 空间数据结构设计,5. 空间数据的编码与分层结构 6. 空间数据管理及数据库设计 第三章 地理信息系统软件设计与开发(8 学时) 1. 需求分析方法,2. 概要设计方法,3. 开发中的一些关键问题 4. 开发内容——地图与图层,5. 开发内容——图形输入 6. 开发内容——图形选择,7. 开发内容——图形操作 8. 开发内容——图形显示,9. 开发内容——图形输出 10. 开发内容——图例设计与编辑,11. 开发内容——属性数据输入

	<p>12. 开发内容——复制、粘贴、撤销、系统设置</p> <p>第四章 空间数据转换(6 学时)</p> <p>1. TIN 模型的自动生成,2. 格网与 TIN 模型的插值, 3. 等值线图的自动生成,4. 曲线的光滑,5. 矢量、栅格数据转换</p> <p>第五章 空间分析算法设计(6 学时)</p> <p>1. 多边形面积计算,2. 多边形内点自动生成 3. 缓冲区生成算法,4. 叠置分析算法,5. 网络分析算法</p> <p>第六章 地理信息系统二次开发(4 学时)</p> <p>1. 了解 MapObject,2. 使用地图和土层,3. 地图操作 4. 选择元素和检索信息,5. 地图符号,6. 地图编辑与输出 7. 二次开发实习</p> <p>第七章 地理信息系统应用发展(1 学时)</p> <p>1. 应用领域的拓展,2. 地理信息系统应用现状 3. 地理信息系统应用趋势</p> <p>第八章 地理信息系统的获取(2 学时)</p> <p>1. 地理信息系统的源,2. 地理信息系统的源数据质量 3. 数据加工整理,4. 数据的输入与输出</p> <p>第九章 地理信息系统的数学建模(2 学时)</p> <p>1. 层次分析建模方法,2. 其他建模方法</p> <p>第十章 空间分析应用(2 学时)</p> <p>1. 空间分析的概念,2. 空间量测,3. 空间变换 4. 空间内插,5. 空间决策支持,6. 空间分析应用实例</p> <p>第十一章 地理信息系统在地学研究中的应用(2 学时)</p> <p>第十二章 地理信息系统在行业管理中的应用(2 学时)</p> <p>第十三章 地理信息系统在社会信息服务中的应用(3 学时)</p> <p>地理信息系统软件的实习(4 学时)</p> <p>课堂讨论(8 学时)</p>
教学方式	课堂讲授约 46 学时,课堂讨论约 8 学时,课堂实习约 6 学时。
学生成绩评定办法	GIS 开发作业 50%,课程论文 20%,算法作业 20%,课堂表现 10%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	3S 野外综合实习
课程英文名称	Practice on RS, GIS and GPS
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地理信息系统概论,遥感概论,地球科学导论
课程中文简介	<p>通过在典型区域的野外综合实习,使学生了解 3S 综合实践应用的基本方法,培养学生的实际动手能力,帮助其深入理解和掌握所学的理论知识:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 走出校门,置身于大自然之中,实地验证课堂上所学的地图学、自然地理基础知识和 3S 基本理论的过程。</li> <li>2. 将遥感、地理信息系统和全球定位系统所学的各种方法和理论应用于实际工作中,加深对基本理论知识的理解。</li> <li>3. 掌握自然地理野外调查的基本技能,培养和锻炼学生的动手和独立工作能力。</li> <li>4. 掌握综合利用遥感、地理信息系统和全球定位系统进行区域野外调查和专题遥感解译工作的基本方法和技术。</li> </ol>
课程英文简介	<p>This mandatory class provides an integral field practice on GIS, RS, and GPS. The main contents of this class are data acquisition, route planning, field exploration, RS image interpretation, GPS navigation, and land survey. The students are required to comprehensively apply what they have learnt in GIS, RS, and GPS classes in practice to fulfill all the tasks, which will improve their understandings and application abilities of the basic knowledge.</p>
教学基本目的	<p>通过 3S 综合实习课程,使学生了解 3S 综合实践应用的基本方法,培养学生的实际动手能力,帮助其深入理解和掌握所学的理论知识:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 走出校门,置身于大自然之中,实地验证课堂上所学的地图学、自然地理基础知识和 3S 基本理论的过程。</li> <li>2. 将遥感、地理信息系统和全球定位系统所学的各种方法和理论应用于实际工作中,加深对基本理论知识的理解。</li> <li>3. 掌握自然地理野外调查的基本技能,培养和锻炼学生的动手和独立工作能力。</li> <li>4. 掌握综合利用遥感、地理信息系统和全球定位系统进行区域野外调查和专题遥感解译工作的基本方法和技术。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>课程实习区包括斋堂-灵山地区和稻香湖地区,实习线路共 3 条。课程时间共计 3 周(21 天),其中室内准备作用时 2 天,野外考察用时 14 天,数据整理、实习总结、报告撰写与演示用时 5 天。</p> <p>具体内容如下:</p> <p>一、室内准备</p>

了解实习区概况,获取或制作地形(3D)、地貌、水系和植被等图件,并对实习区的高分辨率(SPOT)影像进行初判。需要复习讲解的知识要点包括:

- (1)自然地理学内容:土壤、植物地理学及相关知识;
- (2)地貌学内容:河流地貌、基础地质相关知识;
- (3)遥感:目视、机助解译;(4)GIS:概述、制图和分析;
- (5)GPS:概述、测量应用;(6)工程测量:概述、测量实习。

需要准备的物品包括:

#### 1. 教师准备物品

光谱仪,土锹、土刀、比色卡,罗盘,野簿,GPS,扩音器,地形图,遥感图,卷尺,密封袋,军刀,急救药品(感冒、腹泻、中暑、舌伤、包扎急救),绳索

#### 2. 学生个人准备物品

衣物(必备长上衣、长裤、运动鞋、遮阳帽),饭盒、水壶、水杯,个人必需药品(如果有),文具(签字笔/钢笔、铅笔、橡皮),雨衣,可以考虑携带数码相机

### 二、野外实习

在14天内考察3条线路,实习要点包括野外考察基本方法、地貌植被土壤常识、地理地带性考察、遥感解译标志野外考察、光谱测量、地块测量(GPS和全站仪)、3S综合应用方法等。

野外实习路线设计如下:

#### 第一部分 实习

1. 斋堂中学北侧观察点: $E115^{\circ}41'36''$   $N39^{\circ}58'27''$  H 450M。

位于三级阶地面上。自东斋堂路北侧综合商店旁小路向北。纵观斋堂阶梯地貌:两级夷平面,三级阶地,河漫滩,河床。

2. 斋堂中学北侧黄土剖面:观察点向北约150米,剖面朝向东。

含近代土壤层、砾石(骡子峪砾石)、红色土、灰色条带的黄土剖面,覆盖于三级阶地上

3. 王家山沟黄土与土壤剖面: $E115^{\circ}41'35''$   $N39^{\circ}58'49''$ H 422M。

位于王家山沟沟口北行约500米,剖面向西南。自第2点经水塔北侧东行约50米,进入王家山沟略向北即可到达。发育现代土壤(枯枝落叶层、腐殖质层、淋溶层、淀积层、基岩),含有砾石层的黄土剖面。介绍沟西侧山上有煤层。

4. 王家山沟河流相沉积:自第三观察点向王家山沟沟口方向行进约100米,沟东侧路边,剖面向西。含有多层砾石、砂层的河流相沉积。

#### 第二部分 实习

1. 马栏台纵观观察点: $E115^{\circ}41'41''$   $N39^{\circ}57'33''$ H 406M

马栏台北沿观察点,观察整个马栏台。

2. 马栏台北沿剖面: $E115^{\circ}41'41''$   $N39^{\circ}57'33''$ H 406M

在马栏台北沿观察点,绘制马栏砾石层和黄土剖面。

3. 马栏台顶面考察:自马栏台观察点向南约150米,路西侧,石灰厂对面,由小路登马栏台顶面,观察顶面情况:平整,分布砾石和人工掘洞,向下游倾斜,有人工整理的阶梯。

	<p>4. 马栏沟口一级阶地和河谷观察点: E115°41'32" N39°57'57"H 400M 观察马栏沟口的一级阶地、河漫滩、河床形态, 登上沟口东侧小路继续观察。沟口有已经关闭的煤矿。</p> <p>第三部分 重点考察灵山的垂直地带性。路线为自河北瓦窑村下马威开始登山, 大致沿东北向登至灵山顶峰(2303M)。主要内容包括: 各海拔的植被群落, 各海拔的土壤类型和特点(含化学测试), 各海拔的地貌特点</p> <p>第四部分</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 沿上庄路自北清路口北上至上庄水库。遥感解译野外考察, 类型包括: 居民点、园地、林地、农田等。</li> <li>2. 沿稻香湖路自北清路口北上至稻香湖实地。湿地生态考察: 综合环境、植被、水体、生物、土壤。遥感解译野外考察, 类型包括: 居民点、园地(含大棚)、林地(各种林地)、农田(玉米、稻田、谷子、蔬菜、苜蓿种植基地)、水体等。</li> <li>3. 沿京密引水渠自北清路口北上至后沙峪。遥感解译野外考察, 类型包括: 居民点、园地(含大棚)、林地(各种林地)。各类型地物光谱测量, 农田地块测量(手持式GPS)。</li> </ol> <p>三、室内总结</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对野外实习的成果进行总结, 内容包括: 考察内容的总结与分析、测量成果成图与遥感解译、撰写报告与成果演示等。</li> <li>2. 野外实习记录(野簿记录)整理。</li> <li>3. 考察内容的总结和分析, 包括地貌、土壤、植被、水体等单项及对整体地理环境的分析。</li> <li>4. 测量成果成图: 包括全站仪和GPS测量成果成图</li> <li>5. 遥感室内解译: 利用野外考察建立的解译标志解译稻香湖地区的spot影像。</li> <li>6. 撰写报告与成果演示,</li> </ol>
教学方式	本课程的主要教学方法为野外实习, 并配合室内准备、成果总结等教学环节。实习需要学生综合运用GIS、RS和GPS知识, 完成从路线设计到成果总结的全部实习任务。
学生成绩评定办法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实习表现: 根据学生在野外实习中的表现予以评定, 比重为40%。</li> <li>2. 报告成绩: 根据学生的野外实习报告质量予以评定, 比重为60%。</li> </ol>
教材	暂无
参考资料	<p>《地貌学野外实习指导》, 作者: 郑公望;</p> <p>《自然地理学野外实习指导: 方法与实践能力》, 作者: 熊黑钢。</p>

## 心理与认知科学学院

课程中文名称	普通心理学
课程英文名称	General Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>“心理学是研究人类行为及心智过程的科学”。如同大多数其他的介绍心理学的教科书一样,本课的主要教学参考书《心理学与生活》也在第一章的开始放上了这一行。这也许是由于心理学的一个公认的定义:人,行为,心智,科学。我们可以通过各种不同的途径来了解一个多世纪以来心理学家们在这条路上所进行的研究以及所得出的各种有趣但是严肃的结论,而在本课中,我将作为大家的导游,试图用自己的理解来带领你们进入这个神奇的旅程。大致的旅游线路如下:首先,我们将构造一个大脑,然后去研究这个大脑如何去感觉和解释信息,如何进行反应,如何获得意识,如何记住和遗忘,如何思考,如何去爱和悲伤,并且去了解它是怎样地随着时间而发展,如何具有自己的特性…直到本课的最后,我们将会看到大脑如果生病了会造成多么可怕而悲惨的错误。在这期间,我们还会去了解这个大脑是如何与其他的大脑共同组成一个群体,它们之间如何进行交流等等。总之在我们整个旅程中,始终会有这样一个奇妙的大脑陪伴着我们。另外,请记住这几种关系:基因与进化,先天与后天,个体与环境,个体与群体。我们将在课中不停强调这几种关系,这也恰恰是——至少是在我的观点中——理解心理学的最重要的主线。</p> <p>这门课的目的并不仅仅是让大家去了解心理学的知识,更重要的是学会如何用获得的知识去研究心理学的问题。在整个学习过程中,我基本上不会在课上详细地讲述概念(任何一门学科的入门课程都会强调清晰地理解概念,普通心理学也不例外。希望教科书与你们聪明的大脑合作能够很好地完成这个工作,这相当重要——无论是对于考试还是对于你将来能够更好地学习这门学科的其他课程!),我所希望的是能够引导大家尽量运用所学到的知识,刻意地从心理学的角度去观察身边的每一个问题,然后去提出问题。不管你获得了多少的信息,无论你记住了多少的概念,只有你真正建立起了心理学的思维框架,超出你已习惯的思维模式的限制去观察和思考所面临的一切关于人类本身的问题,你才真正地开始理解心理学,才能够更好地去学习接下来的课程。</p>

课程英文简介	<p>Psychologists study human nature at many levels, from the cells that constitute us to the collectives that comprise us. This course will take you on a journey from the microscopic to the macroscopic, showing you how social and natural scientists answer basic questions about human nature. The course is an introduction to the sciences of mind, including foundational concepts from neuroscience, evolution, genetics, philosophy, and experimental methods, and specific topics such as perception, memory, reasoning and decisionmaking, consciousness, child development, psychopathology, personality, language, emotion, motivation, sexuality, survival in the world, and social relations.</p> <p>The route of the journey will be like this:</p> <p>We will first know how psychology science works, that is, how we use varied technology to find why and how people speak, response and act like this (Psychology science). And then using these technology, psychologists have found a lot of evidences so that we can use them to build a brain, to learn how the brain works that way(The brain). In order to survival in the world, brains that animals and human being have must be capable of receiving information from the world (sensation and perception), retaining that information (memory), and using that information to modify its own behavior (learning). Although we share some hardware and functions with orther animals, human beings have a few “added functionalities” that make them unusual. For example, we experience complex feelings (emotion &amp; motivation), we engage in conscious thought (consciousnessness), and we use both of these abilities to predict and plan for the future (thought and decision-making). Some of these abilities are learned and others are hardwired (cognitive development), and they are not evenly distributed across people (self and personality). They are also unusually susceptible to damage (psychopathology).</p> <p>Although we appear to be autonomous individuals, we are actually parts of a larger organism known as the collective. Sociality is our species’ single greatest adaptation and we will examine how people acquire and use it. We will examine how we exchange information with others (language and communication), control others’ behavior (social influence), and understand what others think, feel, and do (social cognition).</p> <p>Hope you enjoy the journey!</p>
教学基本目的	帮助心理系本科新生了解心理学的基本概念与原理,建立起心理学学科思维框架,启发学生思考心理学的相关问题,为将来的专业课程学习以及心理学科研打下基础。
内容提要及相应学时分配	LECTURE_01_INTRODUCTION.pptx(2 学时) LECTURE_02_EMPIRICISM.pptx (4 学时)

	LECTURE_03_THE BRAIN.pptx (5 学时) LECTURE_04_SENSATION&PERCEPTION-EMBED.pptx(5 学时) LECTURE_05_MEMORY.pptx(4 学时) LECTURE_06_CONSCIOUSNESS.pptx(4 学时) LECTURE_07_THOUGHT.pptx (4 学时) LECTURE_08_LANGUAGE.pptx (4 学时) LECTURE_09_EMOTION.pptx (4 学时) LECTURE_10_INFLUENCE.pptx (4 学时) LECTURE_11_DEVELOPMENT.pptx (4 学时) LECTURE_12_LEARNING.pptx(4 学时) LECTURE_13_SEX&ROMANTIC RELATIONSHIP.pptx (4 学时) LECTURE_14_SOCIAL_COGNITION.pptx (4 学时) LECTURE_15_SURVIVAL.pptx (4 学时) LECTURE_16_SELF.pptx (4 学时) LECTURE_17_PSYCHOPATHOLOGY.pptx (3 学时) LECTURE_18_REVIEW.pptx(1 学时)
教学方式	课堂讲授,小组讨论,心理学实验实践。
学生成绩评定办法	期末闭卷考试 55%,平时作业 30%,出勤率 10%,作为被试参与心理学实验 5%。
教材	《心理学与生活》,作者:理查德·格里格,菲利普·津巴多。
参考资料	暂无

课程中文名称	心理统计(1)
课程英文名称	Psychological Statistics (1)
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>帮助本科生系统掌握统计学的基本理论和方法、常用的统计工具、以及和心理学研究相关的实验设计和方法,培养学生实际从事心理学工作所必需的统计思维、实验设计技巧。同时,讲授如何在 SPSS 中实现相关的统计分析。</p> <p>具体内容包括描述性统计方法、基本统计分布,概率论的基本知识、估值、t 检验、z 检验、简单线性回归,线性相关、单因素和多因素 ANOVA、重复测量 ANOVA。</p>

课程英文简介	<p>This course aims to enable undergraduate students to grasp basic theories and methods in statistics, common statistical tools as well as experimental designs and methods in psychological studies. It will also help students to understanding statistical thinking and experimental design that are essential for psychological studies. How to perform related analyses in SPSS software is also covered.</p> <p>Specifically, the course will cover descriptive statistics, basic statistical distributions, basics in probability theory, estimation, t-tests, z test, simple linear regression, linear correlation, one-way and multi-way ANOVA and repeated-measure ANOVA.</p>
教学基本目的	帮助学生掌握处理研究和工作中数据的能力。本课程是统计入门课,也是本系本科和研究生必修课 SPSS 及心理学高级统计的基础
内容提要及相应学时分配	<p>第一周 课程介绍;统计和度量的基本概念</p> <p>第二周 分布与概率:离散分布</p> <p>第三周 SPSS 软件介绍,数据处理初步</p> <p>第四周 SPSS 描述性统计</p> <p>第五周 分布与概率 2:连续分布</p> <p>第六周 集中趋势、离散程度、Z 分数</p> <p>第七周 假设检验 I:效力,样本,单独立样本的假设检验</p> <p>第八周 假设检验 II:双样本的假设检验,方差同质性检验</p> <p>第九周 单因素 ANOVA</p> <p>第十周 重复测量的方差分析</p> <p>第十一周 二因素方差分析</p> <p>第十二周 SPSS ANOVA</p> <p>第十三周 线性相关和回归</p> <p>第十四周 SPSS 线性相关和回归</p>
教学方式	课堂讲授,作业,上机练习。
学生成绩评定办法	期中考试 20%~30%,作业 20%,期末考试 50%~60%。
教材	<p>《心理与行为科学统计》,作者:甘怡群,张轶文,邹玲。</p> <p>《SPSS 统计分析》,作者:卢纹岱。</p>
参考资料	<p>《现代心理与教育统计学》,作者:张厚璨。</p> <p>Bernard Rosner (2006). <i>Fundamentals of Biostatistics</i>. 6th Edition</p>

课程中文名称	心理统计(2)
课程英文名称	Psychological Statistics (2)
开课单位	心理与认知科学学院

授课语言	中文
先修课程	心理统计(1)
课程中文简介	“心理统计(2)”是心理与认知科学学院本科生的第二门必修的统计课程。它拓展了“心理统计(1)”的内容,涵盖了心理学研究中统计的基本使用。本课程的目标是教授给学生如何正确地处理各种心理学研究和应用中的数据。作为心理学本科生的必修课,这门课还为研究生课程“高级心理统计”做好了准备。具体内容包括常用的非参统计方法、协方差分析、多变量方差分析、逻辑斯蒂回归、多重线性回归、偏相关分析、距离计算、可靠性分析、因子分析、生存检验、聚类等。同时,讲授如何在 SPSS 统计软件中实现相关的统计分析。
课程英文简介	Psychological Statistics (2) is the second statistics course for Psychology undergraduates. Extending the contents of Psychological Statistics I, it covers the basic use of statistics in psychological research. It aims to teach students how to properly process data from various psychological studies and applications. As a mandatory course for Psychology undergraduates, it prepares them for Advanced Psychological Statistics (graduate-level course). Specifically, the course covers non-parametric statistics, ANCOVA, MANOVA, logistic regression, multiple linear regression, partial correlation, distance, reliability analysis, factor analysis, survival test, and clustering. How to perform these analyses in SPSS software is also covered.
教学基本目的	讲授心理学统计的基础知识,是“心理统计 I”的内容的延伸。
内容提要及相应学时分配	<p>第一周 非参检验 I</p> <p>第二周 非参检验 II</p> <p>第三周 非参检验 III</p> <p>第四周 实验设计 I:协方差分析</p> <p>第五周 实验设计 I:拉丁方、随机组块、混合 ANOVA</p> <p>第六周 逻辑斯蒂回归</p> <p>第七周 多元线性回归</p> <p>第八周 相关:偏相关和距离</p> <p>第九周 因子分析</p> <p>第十周 信度分析</p> <p>第十一周 MANOVA</p> <p>第十二周 聚类分析</p> <p>第十三周 生存检验</p>
教学方式	课堂讲授,上机练习,作业。
学生成绩评定办法	期中考试 20%~30%,作业 20%,期末考试 50%~60%。

教材	《心理与行为科学统计》,作者:甘怡群;《SPSS 统计分析》,作者:卢纹岱。
参考资料	《现代心理与教育统计学》,作者:张厚璨。 Bernard Rosner (2006). <i>Fundamentals of Biostatistics</i> . 6th Edition.

课程中文名称	社会心理学
课程英文名称	Social Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>社会心理学研究个体、群体的社会心理与社会行为及其发展规律。本课程将涵盖主流社会心理学中的重要概念和理论,主要内容包括:个人如何看待自己和他人,如何看待和思考社会现象,人类的侵犯与助人行为,态度的形成与改变,社会影响及其表现,人际关系的基础与亲密关系,团体心理与行为,文化如何影响人,影响人类健康的社会心理因素,以及最新的积极心理学。本课程关注社会心理学知识在社会生活中的应用,人际关系的形成与维持,人际沟通的原理与冲突化解以及从事通畅的团队合作等。本课程还将关注当代学者对于不同文化背景下人类心理与行为的研究。通过这门课程的学习,学生应该掌握社会心理学的研究内容、研究方法和主要研究结果,并用于理解相关的社会生活和事件。</p>
课程英文简介	<p>Social psychology studies the psychology and behavior of individuals and groups in social situations and their development patterns. This course will cover the important concepts and theories in mainstream social psychology, including how individuals look at themselves and others, critical thinking about social phenomena, human aggression and helping behavior, attitude formation and change, social influence and its performance, the foundation of interpersonal relationships and intimacy, group psychology and behavior, how culture affects people, the psychosocial factors that affect human health, and the latest positive psychology. This course focuses on the application of social psychology in social life, the formation and maintenance of interpersonal relationships, principles of interpersonal communication and conflict resolution, and a smooth team work. This course will also focus on contemporary scholars' researches on human psychology and behavior under different cultural backgrounds. Through this course, students will master the research contents, research methods and major research results of social psychology and better understand social life and events.</p>

教学基本目的	通过学习使学生掌握社会心理学的基本理论、基本方法及社会心理学各个领域的发展,同时使学生能够把这些知识应用于相关领域的研究和自己的日常生活,同时培养学生独立从事社会心理学科学研究的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>第一周 社会心理学概论</p> <p>1.1 课程安排</p> <p>1.2 社会心理学的概况</p> <p>1.3 社会心理学的内容预览</p> <p>第二周</p> <p>社会心理学的研究方法</p> <p>2.1 发现研究问题</p> <p>2.2 提出研究假设</p> <p>2.3 进行实验设计</p> <p>2.4 开展实验研究</p> <p>2.5 研究中的道德</p> <p>第三周 自我知觉:人如何认识自己</p> <p>3.1 自我研究的历史</p> <p>3.2 自我概念</p> <p>3.3 自我偏差</p> <p>3.4 文化与自我</p> <p>第四周 社会认知</p> <p>4.1 信息加工过程中的策略</p> <p>4.2 对他人的认知</p> <p>4.3 归因</p> <p>第五周 社会行为</p> <p>5.1 人类社会行为的基础</p> <p>5.2 人类的侵犯行为</p> <p>5.3 人类的利他行为</p> <p>第六周 态度与行为</p> <p>6.1 态度的概念</p> <p>6.2 态度的形成与认知失调</p> <p>第七周 说服与偏见</p> <p>7.1 说服模型</p> <p>7.2 说服的途径</p> <p>7.3 偏见及其克服</p> <p>第八周 电影观摩</p> <p>第九周 人际关系</p> <p>9.1 人际吸引</p> <p>9.2 亲密关系</p> <p>9.3 中国人的人际关系</p>

	第十周 社会交换与社会影响 10.1 社会交换理论 10.2 社会影响 10.3 从众、顺从与服从 第十一周 团体心理与行为 11.1 团体概述 11.2 团体领导 11.3 团体沟通 11.4 团体决策 第十二周 健康与社会心理学 12.1 健康的基本概念 12.2 压力与健康 12.3 应对方式 第十三周 文化与社会心理学 13.1 文化心理学概述 13.2 文化心理学的主要领域 13.3 对中国文化的认知 第十四周 积极心理学 14.1 积极心理学的基本概念 14.2 积极心理学的主要领域 14.3 积极心理学与人类幸福 第十五周 社会心理学的知识体系回顾 第十六周 学生报告
教学方式	老师讲授占三分之二,学生讨论,课堂展示和研究实践占三分之一。
学生成绩评定办法	期末闭卷考试 60% 课程期间三次小作业 15% 讨论和研究涉及 20% 课堂提问和考勤 5%。
教材	《社会心理学(第四版)》,作者:侯玉波。
参考资料	《社会心理学》,作者:戴维·迈尔斯。

课程中文名称	实验心理学
课程英文名称	Experimental Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通心理学,心理统计

课程中文简介	<p>实验心理学是心理学中关于实验方法的一个分支,因此可以说实验心理学是心理学研究的基础课程。心理学是一门实验性的科学,心理学的各个分支都需要采用实验方法进行研究。与传统观察法相比,实验方法是在控制条件下所进行的观察,是一种更有效的寻找事物之间因果规律的方法,并且随时可以重复。因此,在心理学教学中,实验心理学是一门重要的核心基础课程。</p> <p>本课程首先介绍实验方法、心理物理学方法、反应时等一般研究方法,然后以注意、知觉、视听觉、记忆、思维、意识、心理语言学、社会认知等具体研究过程为例说明上述方法的应用。课程内容侧重各心理过程研究中的具体思路和经典程序,即不仅介绍研究的主要结果,同时还要让学生清楚这些实验是如何设计出来以及结果是怎样从实验中抽取出来的。此外,本课程通过实验心理学实验课中的经典实验辅助配合,期末也会要求学生以小组为单位进行实验设计展示,从而锻炼学生心理学的基本素养,包括理解研究文献、独立设计实验、科学论文写作以及展示学术报告的综合能力。</p>
课程英文简介	<p>Experimental psychology is a branch of psychology in experimental methods, and it is the basic course of psychological research. Psychology is an experimental science, and all branches of psychology need to use experimental methods for research. Compared to the traditional observation method, experimental method use observations made under controlled conditions. It is more effective in finding the causal relationship between variables, and can be repeated later. Therefore, experimental psychology is an important core course in psychology.</p> <p>This course first introduces general research methods such as experimental methods, psychophysical methods, and reaction time, and then illustrates the applications of above methods by the specific research processes such as attention, perception, audio - visual perception, memory, thinking, consciousness, psycholinguistics, and social cognition. The course content focuses on the specific ideas and classic procedures in each psychological process study. This does not only introduce the main results of the study, but also allows students to understand how these experiments are designed and how the results are extracted from the experiment. In addition, this course is complemented by classical experiments in experimental psychology experiment classes. At the end of the course students will be required to perform experimental design demonstrations in small groups. From this course, students will gain the basic qualities of experimental psychology, including the understanding of research literature, independent design of experiments, scientific report writing, and the comprehensive ability to display academic reports.</p>
教学基本目的	<p>为学生看懂心理学的实验报告以及将来自己进行科学实验研究打下基础,并通过实验心理学理论和实验的学习,基本具有独立设计心理学实验并分析研究结果的能力。</p>

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一周 引论</p> <p>第二周 实验设计(一)</p> <p>第三周 实验设计(二),如何读和写研究报告</p> <p>第四周 心理物理学方法(一)</p> <p>第五周 心理物理学方法(二)</p> <p>第六周 视觉与听觉</p> <p>第七周 知觉</p> <p>第八周 反应时间,期中考试</p> <p>第九周 注意</p> <p>第十周 记忆</p> <p>第十一周 心理语言学</p> <p>第十二周 思维+脑认知成像技术</p> <p>第十三周 社会认知</p> <p>第十四周 意识</p> <p>第十五周 串讲答疑+小组设计展示</p> <p>大纲(学习要求和学习重点、难点)</p> <p>一、引论</p> <p>心理实验的各种变量的分类及应用;实验范式的定义和在心理学中的应用;心理学规律的性质;心理学理论和实验的关系</p> <p>二、实验设计与数据统计分析</p> <p>实验设计的要求;组间设计的定义、优缺点及应用;组内设计的定义、优缺点及应用;混合设计的应用;准实验设计的定义;中断时间序列设计;不等比较组实验设计;单被试实验设计;组研究和个体研究策略;非实验设计(观察法、访谈法、个案研究、问卷法、调查法等)</p> <p>三、心理物理学方法</p> <p>古典心理物理学方法:最小变化法、恒定刺激法和平均差误法的定义,实验程序(绝对阈限和差别阈限的测量),各种方法的优缺点及应用;信号检测论的原理及应用;心理量表的种类;韦伯定律;费希纳定律;斯蒂文斯定律</p> <p>四、反应时间</p> <p>反应时间的概念;ABC反应;减法反应时;加法反应时;开窗实验;影响反应时间的因素;反应时间作为因变量的优越性;反应时间的权衡;测量反应时间的注意事项</p> <p>五、视觉与听觉</p> <p>视觉感受性;明视觉与暗视觉的特性;暗适应与光适应;觉察;定位、解像与识别;CFP;颜色混合;听阈曲线;听觉掩蔽;等响曲线;空间听觉</p> <p>六、知觉</p> <p>直接和间接知觉;意识和知觉(盲视);形状知觉的拓扑学研究;前项掩蔽;后项掩蔽;关联后效;网膜相应点;视野单像区;潘弄(Panum's areas)范围;大小恒常性的测量;月亮错觉</p>
--------------------	--

	<p>七、注意 单通道过滤器模型及其支持实验;衰减模型及其支持实验;反应选择模型及其支持实验;注意能量分配模型及其支持实验;注意的控制作用;注意的认知神经科学定义;注意的功能;注意的神经网络;注意的认知神经理论</p> <p>八、记忆 艾宾浩斯遗忘曲线;无意义音节;节省法;联想观点;巴特利特的研究;心理重建理论;瞬时记忆(部分报告法);短时记忆容量、编码、提取和遗忘;系列位置效应;短时记忆和长时记忆分离的实验证据和质疑;负近因效应;加工层次理论;编码/提取范式;启动效应的概念和测量方法;实验性分离现象;多重记忆系统的观点及支持实验;传输适当认知程序的观点及支持实验;构建记忆;记忆过程中的抑制</p> <p>九、心理语言学 言语产生;词汇理解;语句理解;篇章理解;语言习得与发展;阅读发展和阅读障碍;</p> <p>十、思维 问题解决的计算机模拟;思维的计算机模拟的局限性;中文屋剧情的思想实验;推理与工作记忆;内容与推理;推理与大脑;决策策略(代表性、可利用性和顺应);概率判断及应用;</p> <p>十一、社会认知 社会认知的记忆;移情;自我面孔识别;自我反思;合作;文化对知觉的影响</p> <p>十二、意识 意识的概念(有意识觉察、较高级的官能、意识状态);任务分离的研究范式;质的差异的研究范式;不注意视盲;运动诱发视盲;双眼竞争;持续闪烁抑制;意识的神经机制研究</p>
教学方式	课程主要由主讲教师讲授为主(70%),以学生报告、讨论为辅(30%)。
学生成绩评定办法	<p>考试题目类型和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 名词解释:掌握基本概念。实验心理学课程中有些概念是属于操作定义,因此,可以结合具体实验过程来记忆。</li> <li>2. 简答题:简要说明一些与实验有关的问题,如实验安排的原因,实验中应注意的问题,以及克服方法等。</li> <li>3. 图表题:根据图表回答问题。结合某些实验结果(以图或表的形式表示),指出该实验结果说明什么问题,支持什么理论等。</li> <li>4. 实验设计题:针对某个具体问题,提出切实可行的实验设计。一般包括,被试的选取与分配、实验方法(实验设计)、结果的初步预测及说明。</li> </ol> <p>成绩评定方法: 作业:文献报告(10%);课堂表现:出勤率、积极参与讨论(10%);期中考试;期末考试。</p>
教材	《实验心理学(第四版)》,作者:朱滢。

参考资料	《心理学实验的设计与报告》,P. Harris 著,吴艳红等译 《心理学研究方法》,J. 肖内西等著,张明等译
------	--

课程中文名称	实验心理学实验
课程英文名称	Experiments of Experimental Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通心理学,实验心理学,心理统计
课程中文简介	“实验心理学”是关于心理学的研究方法的一门课程,分理论课和实验课两部分。实验心理学实验课通过让学生操作多个具体的教学实验来帮助他们深入理解实验设计的基本原理,为其看懂心理学的科研论文以及将来自己从事心理学的科学研究打下基础。实验课除了可以帮助学生深刻理解经典的心理学实验方法,还可以让他们熟悉一些随学科发展涌现的新的研究方法和技术。实验心理学实验课包括近 30 个实验,内容涉及心理物理学、反应时、视听知觉、注意、记忆、思维、语言等多个领域的典型实验范式。在课程中学生要自己动手完成实验,并收集数据进行统计分析、撰写实验报告。该课程会让学生在实验设计及实施、数据处理、论文写作等多个方面得到综合性的训练;让他们学会客观评估实验的科学性和逻辑性,进而培养学生独立从事心理学实验研究的能力。实验课对于培养学生的专业兴趣是非常重要的。
课程英文简介	Experimental psychology focuses on the logic, principles and practices of experimental approaches to psychological issues. The course is divided into two parts: Theory and Practice. As for the Practice part (Experiments in Experimental Psychology), we are aiming at preparing the student for their future experimental research by a number of teaching experiments in different topical areas of psychology. By engaging in actual laboratory work, students are guided to become familiar with the research questions and experimental paradigms in various branches of experimental psychology, which covers psychophysics, reaction time, perception as vision and audition, attention, memory, problem solving, decision making, language and so on. This course trains students capacity to design experiments, conduct experimental control, analyze data and write research papers, etc. Students are also expected to be able to evaluate a given experiment design under rigid scientific criteria. Practice in teaching experiments is a key component which contributes to the students' passion for psychology.
教学基本目的	实验心理学实验的课程目的是通过一个个具体的教学实验帮助学生深入理解实验设计的基本原理,为其将来从事心理学的科学研究奠定方法学的基础。这门课可以让他们熟悉一些随学科发展涌现的新的研究方法和技术,通过这

	<p>门课的学习,培养学生独立设计心理学实验、分析处理实验数据的能力;而教学实验报告的训练为其将来写作科研论文奠定了基础。同时实验课对于培养学生的专业兴趣也是非常重要的。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>实验心理学实验课包括 30 个左右的教学实验,内容涉及心理物理学方法、反应时、视听知觉、注意、记忆、思维、意识、心理语言学等多个领域的典型实验范式。</p> <p>内容提要:</p> <p>第一周 课程安排;心理实验中的各种变量</p> <p>第二周 最小变化法测量明度的差别阈限;恒定刺激法测量两点阈</p> <p>第三周 数量估计法;评价法</p> <p>第四周 速度知觉;听觉优先效应回声阈限的测量</p> <p>第五周 主观空间分离的去信息掩蔽作用;棒框测验和镶嵌图形测验</p> <p>第六周 简单、选择、辨别反应时;反应时作为因变量的优越性</p> <p>第七周 Stroop 效应;注意瞬脱</p> <p>第八周 系列位置效应;瞬时记忆</p> <p>第九周 工作记忆;自我参照效应</p> <p>第十周 内隐记忆;错误记忆</p> <p>第十一周 记忆加工水平 学习曲线</p> <p>第十二周 智力活动的言语机制;句子类型与理解的关系</p> <p>第十三周 Moving Window 言语研究;河内塔</p> <p>第十四周 概念形成;概率判断的准确性</p> <p>第十五周 期末实验设计讨论</p> <p>第十六周 期末实验设计讨论</p> <p>每周 4 个学时。</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲解和分组实验相结合。首先教师讲解实验的基本原理,然后学生分组进行实验(需要掩饰实验目的的实验是实验后再讲解)。分组实验:每个小组 4 人,以小组为单位组织教学实验,每个学生轮流充当主试和被试,充分体验实验操作的各个环节。每周进行两个教学实验,以全班被试的数据为样本进行统计处理,每周每位同学完成一个实验报告,教师和助教会实验报告进行详细的反馈。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>1. 该课程的成绩以整个一学期完成的所有教学实验报告为主体,15 个报告的累计成绩占总成绩的 70%;</p> <p>2. 期末要以小组为单位完成一个研究设计,占总成绩的 20%;</p> <p>3. 平时成绩占 10%:评定依据为出勤和课堂表现。</p>
<p>教材</p>	<p>《实验心理学(第四版)》,作者:朱滢;</p> <p>《心理实验纲要》,作者:杨博民。</p>

参考资料	《实验心理学——掌握心理学的研究》，作者：BH.坎特威茨；HL.罗迪格；DG.埃尔姆斯。
------	--

课程中文名称	心理测量
课程英文名称	Psychological Assessment
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中英双语
先修课程	实验心理学,心理统计
课程中文简介	本课程是介绍心理测量的基本理论与常见测量类型的本科必修课。
课程英文简介	The theories and practical tests in psychological assessment will be introduced and discussed in this course.
教学基本目的	暂无
内容提要及相关学时分配	<p>第1周 心理测量绪论:历史、原理和用途(2学时)</p> <p>第2周 心理测量的编制和修订(2学时)</p> <p>第3周 心理测量的实施和记分(2学时)</p> <p>第4周 测量分数的解释/意义(2学时)</p> <p>第5周 信度(2学时)</p> <p>第6周 效度与项目分析(2学时)</p> <p>第7周 心理测验的应用、心理测验的伦理和社会问题(2学时)</p> <p>第8周 智力测验(2学时)</p> <p>第9周 期中考试、能力测验(2学时)</p> <p>第10周 人格测验总论(2学时)</p> <p>第11周 人格测验:MMPI(2学时)</p> <p>第12周 人格测验:MCMI-3 投射测验:Drawing(2学时)</p> <p>第13周 投射测验:Rorschach and TAT(2学时)</p> <p>第14周 兴趣与态度测量(2学时)</p> <p>第15周 总结、答疑和机动时间(2学时)</p> <p>停课复习考试</p>
教学方式	授课。
学生成绩评定办法	平时成绩 10 分,期中 40 分,期末 60 分。
教材	<i>Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues</i> (6th edition), 作者:Jaime Perkins。

参考资料	《心理学论文写作规范》，作者：中国心理学会编； <i>Handbook of Psychological Assessment</i> ，作者：Groth-Marnat, G.。
------	--

课程中文名称	发展心理学
课程英文名称	Developmental Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	心理学概论
课程中文简介	<p>发展心理学是关于人类个体从生命的孕育到生命的结束这一毕生过程中心理发展基本规律的学科。本课程以年龄的心理发展为主线,介绍了大脑、运动、认知、言语、社会性和个性等发展的过程及其相互关系,并探讨遗传和环境等因素在心理发展中的地位和作用。课程分为大班教学和小班研讨两种授课形式。在大班教学中,会系统介绍发展心理学的重要理论(如皮亚杰的认知发展理论,维果茨基的社会文化历史理论、埃里克森的心理社会危机理论等),并以经典实验为例讲解发展心理学的主要研究思路和范式,梳理各个发展阶段中个体在心理和生理等方面的发展特点及其所面临的发展任务。课程还通过演示部分实验、实习参观、学术海报展示、演讲互动等方式来加强学生对个体心理发展特点和研究方法的直观把握。在小班研讨中,以分组提出研究设想和优化研究方案的教学形式来培养学生探索知识的能力。</p>
课程英文简介	<p>Developmental psychology is the discipline on the general patterns of development in human beings from conception till the end of life. Following the thread of psychological development, this course introduces the relationship among physiological, motor skills, cognitive, linguistic, social and personality development, and explores the significance and roles of certain factors such as genetics and environment in psychological development. Instruction will be given in both whole-class and seminar forms. In whole-class instruction, the instructor will first introduce key theories in developmental psychology and recent trends in each theory, including Piaget's theory of cognitive development, Vygotsky's socialcultural theory and Erikson's theory of psychosocial crisis. This will be followed by brief introduction of major approaches and paradigms for research in developmental psychology, exemplified by classic experiments. In the last part, the instructor will introduce the characteristics of psychological and physical development as well as the goals that individuals are to meet in each stage defined by age. This part will be enriched by demonstration of experiments, field observation, a poster show and interactive presentations, to help students learn the developmental characteristics and research methodology solidly in a visual and</p>

	hands-on way. In seminars, students will work in groups to raise research questions and refine research proposals as training in academic investigation.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解发展心理学的基本问题和发现。</li> <li>2. 学习发展心理学家研究这些问题的逻辑和方法,尤其是早期儿童发展的研究设计和思路。</li> <li>3. 学习重要的认知和社会性发展理论。</li> <li>4. 把握理论和实证研究之间的关系。</li> <li>5. 提高对心理学研究成果报告的鉴别和分析能力。</li> <li>6. 提高如何把发展心理学理论和研究和实际生活联系起来的能力。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分 概述:理论和方法</p> <p>第1节 学科历史、理论和研究策略(2学时):介绍发展心理学的学科发展历史、理论框架、研究方法等,对发展心理学这个学科有个概括性的认识</p> <p>第二部分 生命的开始:发展的基础 the beginnings</p> <p>第2节 出生前(2学时):介绍个体从受精卵开始到出生前在的变化情况</p> <p>第3节 出生和新生儿(2学时):介绍个体出生时的情况</p> <p>第三部分:婴儿期和学步儿期的发展(0~2岁 the first two years) infancy and toddlerhood, infant and toddler</p> <p>第4节 体能发展(2学时):介绍婴儿期个体体能的发展</p> <p>第5节 认知发展(2学时):介绍婴儿期个体认知的发展</p> <p>第6节 社会性发展(2学时)介绍婴儿期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第四部分 学前期的发展 the preschool years 2~6岁 early childhood, the play years 儿童早期</p> <p>第7节 体能和认知发展(2学时):介绍学前期个体体能和认知的发展</p> <p>第8节 社会性发展(2学时):介绍学前期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第五部分 学龄期的发展 middle childhood 6~11岁 the school years 儿童中期</p> <p>第9节 体能和认知发展(2学时):介绍学龄期个体体能和认知的发展</p> <p>第10节 社会性发展(2学时):介绍学龄期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第六部分 青春期 12~18岁的发展 adolescence: the transition to adulthood</p> <p>第11节 体能和认知发展(2学时):介绍青春期个体体能和认知的发展</p> <p>第12节 社会性发展(2学时):介绍青春期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第七部分 成年早期 early adulthood</p> <p>第13节 体能和认知发展(2学时):介绍成年早期个体体能和认知的发展</p> <p>第14节 社会性发展(2学时):介绍成年早期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第八部分:成年中期 middle adulthood</p> <p>第15节 体能和认知发展(2学时):介绍成年中期个体体能和认知的发展</p> <p>第16节 社会性发展(2学时):介绍成年中期个体个性、情绪、社会性的发展</p> <p>第九部分 老年 late adulthood</p> <p>第17节 体能和认知发展(2学时):介绍老年个体体能和认知的发展</p>

	第18节 社会性发展(2学时):介绍老年个体个性、情绪、社会性的发展 第十部分 结束:生命的尾声 endings : the end of life 第19节 死亡和丧失亲人 death and dying, bereavement(2学时)
教学方式	以教师课堂讲授为主,学生参观、实践、讨论为辅。
学生成绩评定办法	课堂参与(参观、实习、讨论):15%;小组作业(实践教程、课堂报告、小组讨论):20%。个人作业(最新研究评述):15%;期末考试(闭卷):50%。
教材	《发展心理学:探索人生发展的轨迹》,作者:Robert S. Feldman 著,苏彦捷等译。
参考资料	《发展心理学——人的毕生发展(第六版)》,作者:Robert S. Feldman 著,苏彦捷等译。

课程中文名称	生理心理学
课程英文名称	Physiological Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	生理学,实验心理学
课程中文简介	本课程一方面讲授生理心理学的基础知识,为学生在相关领域的学习打下坚实的基础。另一方面,结合授课者自己的科研工作和国际上相关领域科研工作的进展,向学生介绍前沿科学研究工作,既学习科研工作的思想方法,掌握相关领域的研究动向,开拓眼界,又能学到相关领域最新的研究技术。授课内容还将考虑与实验课相结合,协调理论与实践教学内容。本课程主要介绍生理心理学的历史,研究方法,特别是近年出现的脑成像研究方法。讲授使用这些方法开展的关于知觉、注意、记忆、情绪、社会认知等领域的研究发现,和基于这些发现提出的心理学理论。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	本课程一方面讲授生理心理学的基础知识,为学生在相关领域的学习打下坚实的基础。另一方面,结合授课者自己的科研工作和国际上相关领域科研工作的进展,向学生介绍前沿科学研究工作,既学习科研工作的思想方法,掌握相关领域的研究动向,开拓眼界,又能学到相关领域最新的研究技术。授课内容还将考虑与实验课相结合,协调理论与实践教学内容。
内容提要及相应学时分配	本课程主要介绍生理心理学的历史,研究方法,特别是近年出现的脑成像研究方法。讲授使用这些方法开展的关于知觉、注意、记忆、情绪、社会认知等领域的研究发现,和基于这些发现提出的心理学理论。 生理心理学共2学分,每周授课2课时。

	Chapter 1. History of the Studies of Brain and Behavior Chapter 2. The Methods of Physiological Psychology Chapter 3. Vision Chapter 4. Audition Chapter 5. Attention Chapter 6. Memory and Learning Chapter 7. Emotion Chapter 8. Awareness and Consciousness Chapter 9. Social Cognition
教学方式	本课程以课堂讲授和课堂讨论为主,并与教学实验相结合,希望这些方式激励学生对人类和动物心理活动的神经基础等领域的兴趣,鼓励学生积极思考,培养学生科学的科学批判精神和思维方式,培养学生提出和解决科学问题的能力。课外作业主要以科学问题思考和科学实验设计为主。
学生成绩评定办法	平时与阶段测验 20%,期末闭卷考试 80%。
教材	暂无。
参考资料	<i>Physiology of Behavior</i> , 作者: Neil R. Carlson; <i>Cognitive Neurosciences</i> , 作者: Michael Gazzaniga, Richard B. Ivry。

课程中文名称	认知心理学
课程英文名称	Cognitive Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通心理学,实验心理学
课程中文简介	认知心理学于 20 世纪中期兴起,研究心理和行为事件的内在过程。本课程将结合具体研究讲授认知心理学的基本内容:感知觉、注意与意识、记忆和知识表征、表象、语言、推理决策等。
课程英文简介	Cognitive psychology focuses on the inner course of psychology events, rising from the middle of 20th century. The fundamental aspects of cognitive psychology will be talked in this course: sensation and perception, attention and consciousness, memory and knowledge representation, imagery, language and decision making, etc.
教学基本目的	通过课程学习,使学生了解认知心理学的发展及现状,培养学生的科研兴趣,锻炼学生科学分析问题的能力。

内容提要及相应学时分配	Introduction (1 lecture) Perception (2~3 lectures) Attention and Consciousness (2~3 lectures) Memory and Knowledge Representation (3~4 lectures) Imagery (1 lecture) Language Processing (3~4 lectures) Problem Solving and Creativity (1 lecture) Reasoning and Decision Making (2~3 lectures)
教学方式	通过课堂讲授介绍基本内容。学生需要参与讨论,课下阅读文献,并完成文献综述写作以及课堂报告,课程结束时需要完成一个研究设计。
学生成绩评定办法	由三次综述,两次小测,课堂报告,一个研究设计和期末考试组成。
教材	<i>Cognitive Psychology</i> , 作者:Robert J. Sternberg, Karin Sternberg。
参考资料	《与“众”不同的心理学》,作者:Keith E. Stanovich 著,范照等译; 《认知心理学》,作者:M. W. 艾森克, M. T. 基恩著,高定国等译。

课程中文名称	组织管理心理学
课程英文名称	Organizational Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	普通心理学
课程中文简介	组织管理心理学的起源、历史、传统的理论,现代组织管理心理学在管理各方面的各种理论与流派,分个体篇、团体篇,分别介绍个体行为基础、知觉、价值观、态度、动机对组织管理的影响及相应的方法,以及团体行为、沟通与决策、领导、冲突、组织结构,组织变革与发展,课程还包括一定的个案讨论和实习,以培养学生研究问题解决问题的理论应用能力。
课程英文简介	Organizational behavior is a discipline aims to search the attitudes and behaviors of individuals and groups in organization. Organizations attach great importance to this discipline for it is proven to be of great help to make them more effective and competitive. Also, how to retain the most inspiring people and motivate employee is another question it concerns. It has developed over one hundred years in the western country though only has a short history in China. It is a fundamental class for students major in management psychology.
教学基本目的	讲授组织行为学领域基础知识,并与最新的研究成果结合,让学生系统地掌握组织行为学有关概念,并激发学生兴趣,培养学生将基本知识,应用于实际研

	究的能力。
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一讲 关于人和组织的动力学 1. 管理心理学概说,2. 管理心理学基本概念,3. 管理心理学基本主张</p> <p>第二讲 管理心理学模型 1. 组织行为系统,2. 组织行为模型</p> <p>第三讲 技术与环境的影响 1. 技术与文化,2. 多样性与伦理,3. 组织与个体间的问题</p> <p>第四讲 社会系统与组织文化 1. 社会系统的概念,2. 社会文化,3. 角色,4. 地位,5. 组织文化</p> <p>第五讲 知觉与归因 1. 知觉的性质和重要性,2. 知觉选择性和组织,3. 社会知觉</p> <p>第六讲 人格与态度 1. 人格:概念、自尊、人-环境的交互作用、社会化过程、“大五”人格特质、MBTI人格特质问卷、其他人格特性 2. 态度:员工态度的性质、员工态度的影响、员工满意度调查方法、改变员工态度</p> <p>第七讲 组织激励 1. 激励模型,2. 动机激励的内容理论,3. 行为(学习)理论,4. 过程理论</p> <p>第八讲 沟通管理 1. 沟通的基础知识,2. 非言语沟通,3. 下行沟通,4. 上行沟通</p> <p>第九讲 决策及相关技术 1. 基本概念,2. 行为决策,3. 行为决策的模型,4. 决策风格 5. 参与决策,6. 群体决策的结构化方法 7. 一致性:决策群体中的关键问题,8. 新兴的指导</p> <p>第十讲 压力与人际行为冲突 1. 压力:压力的概念、压力的原因、A型人格、个人控制、习得性无助、心理耐受力 2. 冲突:组织中的冲突、交互作用分析</p> <p>第十一讲 政治与权力人际行为 1. 权利与政治:权利的含义、权利的类型、组织政治、影响组织政治的因素 2. 授权和参与:授权和参与的性质、参与如何发挥作用、参与的先决条件、权变因素、参与方案</p> <p>第十二讲 群体和团队建设 1. 群体:群体动力学、非正式组织:潜在的优点与问题、正式组织:领导角色 2. 团队:团队的组织背景、团队合作、团队建设</p> <p>第十三讲 工作设计 1. 工作生活质量,2. 工作扩大化与工作丰富化 3. 工作特征方法,4. 目标设置</p> <p>第十四讲 管理变革</p>

	<p>1. 工作变革,2. 对变革的抵制,3. 成功地实施变革,4. 理解组织发展</p> <p>第十五讲 领导</p> <p>1. 领导的概念</p> <p>2. 领导的常见理论:特质理论、风格理论、情境理论、权变理论、路径-目标理论、领导-成员交换关系理论、转换型领导与魅力领导理论、积极领导与真实</p> <p>第十六讲 总结</p> <p>1. 组织行为模型,2. 组织行为学的局限,3. 组织行为学的未来</p>
教学方式	老师上课,课堂讨论,企业参观。
学生成绩评定办法	期末考试,课堂出勤。
教材	《组织管理心理学》,作者:王垒。
参考资料	《组织行为学》,作者:唐·赫尔雷格尔等。

课程中文名称	变态心理学
课程英文名称	Abnormal Psychology
开课单位	心理与认知科学学院
授课语言	中文
先修课程	双学位的学生因为学生来自各院系,考虑到学生的情况,没有限制必须有先修课程。如果可能最好能在修完普通心理学,发展心理学,心理测量之后再修变态心理学。
课程中文简介	本课程系统介绍变态心理学定义、对象、历史;心理异常的生物学基础及有关的医学,心理动力学、行为、社会模型;心理异常的各种表现:感知觉、注意、记忆、思维、情感障碍等;重性精神病:精神分裂症、心境障碍、抑郁障碍;神经症:强迫症、恐怖症、焦虑症、癔病等;人格障碍、性心理障碍。
课程英文简介	This course introduce the definition and history of abnormal psychology; Also include medical science, psychodynamic, model of behaviour and society; The expression of mental disorder: perception, attention, memory, thought, and mood disorders schizophrenia, obsessive-compulsive disorder, phobias, anxiety disorders; personality disorders, sexual and gender identity disorders, etc.
教学基本目的	本课程从1978年心理学系正式成立以来就已开设。现为心理学系本科生的基础课程之一。本课程的教学目的旨在引导学生学习异常心理与行为的发生、发展及变化的规律和有关知识;了解其成因,特别是其中的心理学原因;了解心理学可以对这些异常的心理与行为给予何种帮助;学会识别不同的精神症状、常见精神疾病和心理障碍,并学习如何与病人交往,掌握基本的精神检查方法。

<p><b>内容提要及相应学时分配</b></p>	<p>课程的教学内容包括:1. 变态心理学概念、历史发展、不同的诊断体系、研究方法、理论模型;2. 不同心理障碍及精神病的表现、成因及治疗(内容涉及精神分裂症、心境障碍与自杀、焦虑障碍、创伤后应激障碍、转换及分离障碍、进食障碍、物质依赖、人格障碍、性心理问题与障碍、儿童心理问题与障碍等)。课程在教授过程中,注意突出本课程的心理特点,加强对异常心理学现象的心理解释和心理治疗的作用等内容的介绍,加强对于案例的介绍和分析,使学生能够更生动具体地了解异常心理现象的表现、分析和解释。</p> <p>课程注重理论与实际的结合,合理安排学生到精神病院进行教学实习的内容;通过实习及案例报告、心理测量等作业的完成,使学生能更好地识别异常心理现象,掌握与病人交谈的技巧和心理测量等基本技能,学会以心理学的观点对于异常心理现象与行为进行初步的分析。</p> <p>本课程在教学过程中坚持做到课程内容不断刷新,每次课程均重新修改教学课件,加强对本领域国内外新资料的搜集,通过对新知识和新进展的情况介绍,使学生通过本课程的学习能了解本领域的最新动态。</p>
<p><b>教学方式</b></p>	<p>以课堂讲授为主,配相应的影视作品或者是心理访谈类的节目作为辅助了解变态心理症状的工具。</p>
<p><b>学生成绩评定办法</b></p>	<p>以出勤、作业和考试的形式来考评:出勤、调查研究报告和实习报告等 40%,期末考试 60%。</p>
<p><b>教材</b></p>	<p>《变态心理学》,作者:钱铭怡。</p>
<p><b>参考资料</b></p>	<p>《变态心理学》,作者:陈仲庚;《变态心理学》,作者:张伯源,陈仲庚; 《CCMD-3 中国精神障碍分类与诊断标准》,作者:中华医学会精神科分会。</p>

# 信息科学技术学院

课程中文名称	信息科学技术概论
课程英文名称	Introduction to Information Science and Technique
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>本课程属讲座课,主要由信息科学技术学院各主要研究方向的知名教授讲授信息科学技术各个学科方向的发展历史、发展现状、相关领域基础知识以及发展趋势等方面的内容。同学通过课程的学习能够对信息科学技术领域包含的各个学科、各个领域有一个整体的、全面的了解;使学生对计算机软件、计算机体系结构、计算机理论、纳米电子学、量子电子学、通讯技术、微电子学、智能科学等学科门类有一个比较明确的概念。</p>
课程英文简介	<p>This course is a lecture class. Several well-known professors from school of electronics engineering and computer science Peking University are responsible for the particular subjects. The subjects include introduction of information technology, computer software, computer architecture, computer network and information system, computer theory, computational linguistics and machine translation, wireless communication, optical communication, physical electronics and nanotechnology, quantum electronics and laser sciences, microelectronic devices and technology, system on a chip, micro-electromechanical systems, machine perception, and multi-media process.</p> <p>Through this course, students can overview all the information technology and clear the road map of the IT field.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 使学生对信息科学技术领域包含的各个学科、各个领域有一个整体的、较为全面的了解。</li><li>2. 对信息科学技术各个主要学科方向的发展历史、发展现状以及发展趋势等有一个比较全面的了解。</li><li>3. 使学生对计算机软件、计算机体系结构、计算机理论、纳米电子学、量子电子学、通讯技术、微电子学、智能科学等学科门类有一个比较明确的概念。</li></ol>
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 信息科学技术介绍:21 世纪是信息技术的世纪,目前我们已经开始进入信息化社会,信息科学技术的飞速发展是信息社会的基础和保证。本课程将主要介绍信息科学技术的整体概貌,信息科学技术的主要学科分支以及信息科学技术的特点等。</li></ol>

	<p>2. 计算机软件:计算机软件是信息科学技术的核心,本次课主要介绍计算机软件的概念、计算机软件的主要研究内容,计算机软件的发展趋势,软件工程等。</p> <p>3. 计算机体系结构:介绍计算机体系结构的基本概念,计算机体系结构的发展历史、现状与趋势。</p> <p>4. 计算机网络与信息系统:讲解计算机网络的基本概念,计算机网络的基础知识,计算机网络的主要作用。</p> <p>5. 计算机理论:介绍计算机理论的基本知识,计算机理论研究的主要方面,研究计算机理论的意义。</p> <p>6. 计算机语言学与机器翻译:介绍计算机语言学的基本概念,计算机语言学的发展现状与趋势,机器翻译。</p> <p>7. 无线通信技术:讲解无线通讯的基本概念,无线通讯的发展现状与趋势等。</p> <p>8. 光通讯技术:讲解光通讯的基本概念,光通讯的发展趋势,光通讯的重要意义。</p> <p>9. 物理电子与纳米技术:包括纳米科学技术、纳米材料、纳米电子学、纳米表征技术等。</p> <p>10. 量子电子学与激光技术:包括量子电子学、原子钟、量子测量技术等。</p> <p>11. 微电子器件与工艺:讲解微电子科学技术发展的历史,微电子学的基本概念,微电子技术国民经济中的重要性,微电子科学技术及产业发展趋势等。</p> <p>12. 系统集成芯片:讲解系统集成芯片的基本概念,系统集成芯片的发展状况,系统集成芯片的发展趋势。</p> <p>13. 微电子机械系统:讲解微电子机械系统的基本概念、重要的集中微电子机械系统器件介绍、微电子机械系统的发展现状及其趋势。</p> <p>14. 机器感知与机器智能:研制出具有与人同样智能处理能力的智能机器是人类永远的理想和追求,也是人工智能领域最核心的研究课题。该次讲座概述机器智能,特别是机器感知方面最新的研究现状与成果,展望其未来的研究方向。同时,介绍智能科学系以及视觉与听觉信息处理国家重点实验室的主要相关研究方向与成果。</p> <p>15. 多媒体技术与智能信息处理:讲解多媒体技术、信息处理技术、智能信息处理技术等。</p>
教学方式	课堂讲授为主,每周2学时。
学生成绩评定办法	以写读书报告等考察的方式为主,平时成绩与期末考核各占50%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	程序设计实习
课程英文名称	Practice of Programming in C&C++
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算概论
课程中文简介	程序设计实习课程在程序设计基础课程的基础上,培养学生的实际动手能力与良好的编程习惯。使学生掌握一门高级语言,能够写出规范的程序代码,为进一步学习其他专业课程奠定良好的基础。
课程英文简介	<p>Credits: 3</p> <p>Mission: Master fundamental grammar, Class library and Standard template library of C++ language, understand basic thoughts of enumeration, recursion and dynamic programming, and able to practical application.</p> <p>Data Structure and Algorithm, Computer Science</p> <p>Topics include C++ grammar, Class library, basic algorithms, Object-oriented programming and Standard Template Library.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 C++ 语言的基本语法、类库和标准模板库。</li> <li>2. 基本掌握枚举、递归和动态规划等基本算法思想。</li> <li>3. 培养学生的实际动手能力,为进一步学习其他专业课程奠定良好的基础。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、阅读程序练习(2 学时)</p> <p>程序运行中内存状态的变化,根据程序逻辑推断计算方法</p> <p>二、日期处理和进制转换(2 学时)</p> <p>日期表示和计算的一般方法,进制转换中的一般方法</p> <p>三、函数指针(2 学时)</p> <p>函数指针的用法,利用函数指针进行高阶计算过程抽象</p> <p>四、高精度计算(2 学时)</p> <p>高精度计算的本质,高精度加法、减法、乘法、除法</p> <p>五、字符串处理(2 学时)</p> <p>字符串的表示,C 语言中提供的字符串处理函数库</p> <p>六、链表(2 学时)</p> <p>链表的定义、插入、删除,单链表、双链表,循环链表,链表的应用</p> <p>七、枚举(2 学时)</p> <p>枚举的基本思想,使用每枚举方法解决问题的实例</p> <p>八、递归(4 学时)</p> <p>递归的基本思想,使用递归思想解决问题的实例</p> <p>九、搜索(4 学时)</p> <p>搜索的基本思想,深度优先搜索,广度优先搜索</p>

	<p>十、动态规划(8 学时) 动态规划的基本思想,递归和动态规划之间的转换,动态规划解决问题的实例</p> <p>十一、类和对象(6 学时) 类和对象、成员变量、成员函数,构造函数和析构函数</p> <p>十二、继承(6 学时) 继承、公有继承、保护继承、私有继承,成员的可见性</p> <p>十三、运算符重载(4 学时) 可以重载的运算符,重载为成员或者友员</p> <p>十四、多态和虚函数(6 学时) 虚函数、纯虚函数,多态</p> <p>十五、流和文件读写(4 学时) C++中的流和文件读写类</p> <p>十六、标准模板库(8 学时) 类模板和函数模板,容器、迭代器,容器的分类、算法模板</p>
教学方式	课堂讲授为主。配合理论教学,安排相应的上机实习。
学生成绩评定办法	平时(书面作业、上机、课堂测试)35%,期中 15%,期末 50%。注重综合能力的考评,平时表现突出、上机能力较强的可以得到奖励加分。
教材	暂无
参考资料	《程序设计导引及在线实践》,作者:李文新,郭炜,余华山; 《C++大学教程》,作者:Harvey M. Deitel。

课程中文名称	程序设计实习(实验班)
课程英文名称	Practice of Programming in C&C++(Honor Track)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算概论
课程中文简介	程序设计实习实验班(Experimental Programming Practice)是主干基础课,主要面向中学有过信息学竞赛经验的一年级学生。主要内容分为面向对象的 C++程序设计和算法问题研究与讨论。
课程英文简介	Experimental Programming Practice is a basic and important programming course for students who have the experience of informatic olympic when they were in middle school. It's contains two parts: the object oriented c++ programming and the exploring and discussing about algorithm issues.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 C++程序设计语言,以及面向对象的程序设计的基本方法。</li> <li>2. 让基础好,学有余力的学生掌握一些常用,但有一定难度的算法,并能灵活</li> </ol>

	<p>应用。这些算法是非实验班学生在高年级才会学习,或本科阶段都不会学习的。</p> <p>3. 开阔学生视野,增强学生对计算机科学的兴趣、爱好和了解。</p> <p>4. 培养学生的合作能力,以及一定的工程实践能力。</p> <p>5. 培养学生演讲和与人沟通的能力</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>1.C++ 类和对象的基本概念。4 学时。</p> <p>1) 为什么需要面向对象的程序设计方法? 与结构化程序设计方法相比,其优势何在。</p> <p>2) C++中如何定义类,成员变量,成员函数的概念;如何定义对象,对象的内存分配。</p> <p>3) 构造函数和析构函数及其调用时机。</p> <p>4) 静态成员和非静态成员的差别及其作用。</p> <p>5) 封闭类的定义,封闭类的构造函数的写法</p> <p>2. 函数指针、C++ 运算符重载, 文件操作, 命令行参数。4 学时。</p> <p>1) 函数指针及其在 qsort 库函数中的应用。</p> <p>2) 运算符重载的实质是将使用运算符的表达式变为函数调用。</p> <p>3) 运算符重载为普通函数和成员函数。</p> <p>4) 友元的概念及其应用。</p> <p>5) 解释“&lt;&lt;”和“&gt;&gt;”这两个运算符能和 cout 及 cin 一起使用的原理。</p> <p>6) 学会用流操纵算子控制输入输出格式,并明白其原理。</p> <p>7) 读写文件操作。</p> <p>8) 命令行参数的用法。</p> <p>3. C++ 继承和多态。4 学时。</p> <p>1) 继承的概念。</p> <p>2) 派生类的构造函数和析构函数写法,派生类对象的构造函数析构函数执行过程。</p> <p>3) 虚函数的定义</p> <p>4) 多态的定义,以及多态在提高程序可扩充性方面的作用</p> <p>5) 抽象类的定义和作用</p> <p>4.C++ 模板和 C++标准模板库 STL 。8 学时</p> <p>1) 函数模板和类模板的概念以及写法。</p> <p>2) 类模板,模板类,函数模板,模板函数这些概念的区别。</p> <p>3) 类模板,模板类,普通类之间互相派生的写法</p> <p>4) 在模板中定义友元</p> <p>5) String 类</p> <p>6) STL 基本概念:容器,迭代器,算法</p> <p>7) 顺序容器 vector, list, deque</p> <p>8) 关联容器 set, map, mutiset, multimap</p>

- 9) 函数对象的概念
  - 10) 容器适配器 `stack`, `queue`, `priority_queue`
  - 11) STL 基本算法: `sort`, `binary_search`, `copy` 等
  - 12) `bitset`
5. 习题课。2 学时。  
作业讲解  
重点和难点:  
魔兽世界作业, 所有程序填空作业, `myostream_iterator` 作业。
6. Boost 库简介。2 学时。
- 1) Boost 库的来历和用处
  - 2) 安装 Boost 库, 搭建能够使用 Boost 库的编程环境。
  - 3) 常用 Boost 库模板介绍, 包括 `Any`, `SmartPtr`, `Thread`, `Filesystem`, `Tokenizer`, `Regex`, `Lambda`
7. 搜索算法。2 学时
- 1) 深度优先搜索。
  - 2) 广度优先搜索。
  - 3) 搜索技巧。
  - 4) 启发式搜索。
8. 动态规划算法。2 学时
- 1) 平行四边形法则在动态规划中的应用。
  - 2) 状态压缩的技巧。
  - 3) 典型例题
9. 图论算法。5 学时
- 1) 网络流基本算法, 快速网络流算法 `Dinic`
  - 2) 最短路的 `Dijkstra` 算法, `Floyd` 算法
  - 3) 最小生成树的基本算法及扩展算法(次小生成树, 度限制的最小生成树)
  - 4) 求有向图的强连通分量 and 无向图的双连通分量
  - 5) 求图的欧拉回路
  - 6) 二分图匹配算法
10. 数据结构。5 学时
- 1) 线段树
  - 2) 树状数组和二维树状数组
  - 3) Trie 图实现多模式字符串匹配
  - 4) 并查集
  - 5) 后缀数组
11. 计算几何。5 学时。
- 1) 关于点、线、面的一些基本算法, 如线和线求交, 线和面求交等
  - 2) 卷包裹法求二维凸包
  - 3) 半平面求交的  $O(n \log n)$  算法。

	<p>12.随机算法。1 学时。</p> <p>1) 蒙特卡罗算法</p> <p>2) 模拟退火算法</p> <p>13.专题讲座。4 学时。</p> <p>内容每学期不固定,邀请校内外领域专家介绍其研究方向及最新研究成果。重在开阔视野,激发兴趣。</p>
教学方式	课堂讲授占 70%, 讨论和报告占 30%
学生成绩评定办法	<p>本课程成绩组成如下:</p> <p>项目所占分值比例(%)</p> <p>期末笔试 40</p> <p>期末上机考试 15</p> <p>平时课后作业 27</p> <p>文件压缩作业 3</p> <p>魔兽世界作业 5</p> <p>Blokus 作业 5</p> <p>课堂演讲 5</p> <p>此外,还会有一两个加分项,比如,参加全校程序设计竞赛,取得好名次则最多可以加总分 5 分。</p>
教材	名称:程序设计导引及在线实践,作者:李文新 郭炜 余华山名称:C++大学教程(第七版)(,作者:(美)戴特尔 著,张引 等译
参考资料	名称:算法导论,作者:(美)科曼(Cormen, T.H.) 等著,潘金贵 等译

课程中文名称	数据结构与算法 (A)
课程英文名称	Data Structure and Algorithm (A)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算概论,离散数学
课程中文简介	<p>培养学生掌握数据结构和算法的设计分析技术,提高程序设计的质量,根据所求解问题的性质选择合理的数据结构并对时间空间复杂性进行必要的控制。使得学生在将来的学习、研究和工作中,具备设计和实现高效的数据结构和算法的能力。本课程方案的基本设计原则可以概括为:</p> <p>(1) 强调基础数据结构与算法的训练,从问题求解的角度,培养学生运用数据结构和算法基本理论来分析和解决问题的能力。</p> <p>(2) 注重实践能力和工程能力的培养,使得学生遵从软件开发的规范性,并建立起数据结构与算法设计和问题求解的知识体系。</p>

	<p>主要的关注点,是数据知识与算法知识体系以及问题求解的计算思维能力。课程的重点:从广度和深度上把握数据结构与算法的知识体系,了解基本数据结构和经典算法,掌握理论、抽象和设计方法。课程的难点:问题抽象、算法抽象、数据结构抽象等数学抽象能力的培养;树和图结构中搜索和回溯思想;排序等算法的时空效率分析和权衡;检索和索引的效率;AVL、伸展树、红黑树等平衡树、B/B+树等数据结构中的平衡问题;根据实际问题,选择合适的数据模型,设计合适的算法,运用所学理论知识来求解;各种数据结构和算法在学科前沿中的应用和发展。</p> <p>针对上述重点和难点,本课程从理论、抽象和设计的三个层次展开数据结构与算法教学,注重数据结构基本概念和抽象数据类型表述,使得学生可以在不同的设计阶段采用不同的抽象数据类型作为设计的基础,在适当的抽象层次上考虑程序的结构和算法。对每种数据结构都从其数学特性入手,先介绍其抽象数据类型;再讨论其不同的存储方法,与学生一起讨论研究不同存储实现下的可能算法;然后结合算法分析来讨论各种存储方法和算法的利弊,摒弃那些不适宜的方法。这样,充分调动学生主动学习的积极性,使得学生学到数据结构与算法所涉及的计算思维方法。</p>
课程英文简介	<p>Understand principles and theories of Data Structures and Algorithms; complexity analysis and tradeoff, able to design and implement efficient and effective data structures and algorithms to solve problems.</p> <p>Covers programming, data structures, and algorithm analysis.</p> <p>Topics include the organization and implementation of fundamental data structures such as list, binary tree, tree and forest, graph; the efficient sorting and searching algorithms; complexity analysis and tradeoff; data abstraction and problem solving.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介绍基本数据结构和基本算法分析技术。这一部分将介绍常用基本数据结构的 ADT 及其应用,包括线性结构(线性表、串、栈和队列)、二叉树、树、图等;同时基于各种数据结构所实施的运算讨论算法分析的基本技术,掌握时间和空间权衡的原则。</li> <li>2. 介绍排序、检索和索引技术。这一部分将主要讨论插入排序、Shell 排序、堆排序、快速排序、基数排序等常用的各种排序算法及其时间和空间开销,并介绍文件管理(数据在外存中的组织形式)和外排序技术,以及自组织线性表、散列表、倒排文件、B 树等常见的检索和索引技术,及其各自相应的时间和空间开销。</li> <li>3. 通过本课程的学习,学生将基本掌握数据结构和算法的设计分析技术,提高程序设计的质量;根据所求解问题的性质选择合理的数据结构并对时间空间复杂性进行必要的控制。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、数据结构和算法简介(2 学时)</p> <p>数据结构定义(逻辑结构、存储结构、运算),抽象数据类型,算法及其算法度量 and 评价(大 O 表示法及其运算规则)</p>

	<p>二、线性表(2 学时) 线性表(向量、链表)</p> <p>三、栈和队列(8 学时) 栈和队列(顺序、链接)、栈的应用,根据专业选讲递归到非递归的转换机制和方法。</p> <p>四、字符串(4 学时) 字符串抽象数据类型,存储表示和类定义,字符串的运算,字符串的模式匹配</p> <p>五、二叉树(8 学时) 二叉树的概念及性质,二叉树的抽象数据类型,二叉树的周游,二叉树的存储实现,二叉检索树,堆与优先队列、Huffman 编码树。此外,根据学生的情况,选讲非递归深度优先周游二叉树和穿线二叉树。</p> <p>六、树与森林(4 学时) 树的概念,森林与二叉树的等价转换,树的抽象数据类型,树的周游,树的链式存储,树的顺序存储</p> <p>期中考试(2 学时)</p> <p>七、图(6 学时) 图的基本概念,图的抽象数据类型,图的存储结构,图的周游(深度优先、搜索、广度优先、拓扑排序),最短路径问题,最小支撑树(Prim 算法、Kruskal 算法)</p> <p>八、内排序(6 学时) 排序问题的基本概念,三种简单排序算法(插入排序、起泡排序、选择排序),Shell 排序,快速排序,归并排序,堆排序,基数排序。根据专业,选讲各种排序算法的理论和实验时间代价的讨论以及排序问题的下限的研究。</p> <p>九、文件管理和外排序(2 学时) 介绍外排序的特点,二路外排序、置换选择排序。</p> <p>十、检索(4 学时) 检索的基本概念,介绍基于线性表的检索,基于集合的检索、散列方法。</p> <p>十一、索引技术(2 学时) 倒排索引,B+树等动态索引组织</p> <p>十二、高级数据结构(2 学时) 根据专业,选讲广义表、AVL 树等。</p>
教学方式	<p>以课堂讲授为主,同时借助网络教学平台,拓展课堂讲授的相关知识,便于同学自主学习、巩固课堂所学内容。另外,组织 3 次独立的习题课(6 小时),针对学生作业中出现年的典型问题进行深入探讨。</p> <p>鉴于数据结构与算法是与实践紧密结合的课程,配合理论教学,将加强上机实习的训练,通过合理、有效地设计上机题目,改进作业评核方式,调动学生的积极性,启发引导学生掌握基础理论并能创新应用,增强学生综合运用有关知识的能力。</p>

学生成绩评定办法	平时(书面作业、上机作业+报告、课堂测试、考勤)30%,POJ 在线测试 10%,期中 30%,期末 30%。期中、期末考试,全学院的《数据结构与算法 A》和《数据结构与算法 A(实验班)》统一出题、统一阅卷。平时作业和上机作业由各班根据专业要求灵活掌握,教员协调给出成绩。注重综合能力的考评,平时表现突出、上机实践能力较强的可以得到奖励加分。
教材	《数据结构与算法》,作者:张铭,王腾蛟,赵海燕。
参考资料	《数据结构与算法实验教程》,作者:张铭,赵海燕等; 《数据结构与算法——学习指导与习题解析》,作者:张铭等。

课程中文名称	数据结构与算法实习
课程英文名称	Practice of Data Structure and Algorithm
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	数据结构与算法
课程中文简介	<p>1. 配合“数据结构与算法”理论课程的学习,介绍一些程序风格、设计、测试和排错等软件工程的基本知识和方法;通过一些趣味例题,系统地介绍“数据结构与算法”理论课程涉及到的穷举法、回溯法、贪心法、分治法、动态规划等算法基本思想;介绍图和问题建模、数据结构与算法的应用和实践。</p> <p>2. 培养学生独立地实现常用基本数据结构的 ADT 以及相应的 STL 数据结构,解决一些实际问题,独立编写中小型应用程序。灵活应用基本数据结构,并结合排序、检索、文件、索引等技术,合作编写比较综合的大型应用程,提高学生的实际动手能力。通过本课程的学习,为后续的专业基础课和专业课程打下坚实的基础。</p>
课程英文简介	Understand principles of problem solving and software engineering with fundamental data structures and classical algorithms, able to design and implement practical applications with efficiently and effectively.Covers algorithm analysis and software engineering. Topics include classical algorithms, such as enumeration, backtracking, divide and conquer, greedy, and dynamic programming; fundamentals of software engineering, such as programming style, design, testing, debugging, scalability and project management.
教学基本目的	配合“数据结构”理论课程的学习,提高学生的实际动手能力。培养学生独立地实现常用基本数据结构的 ADT 以及相应的 STL 数据结构,解决一些实际问题,独立编写中小型应用程序。灵活应用基本数据结构,并结合排序、检索、文件、索引等技术,合作编写比较综合的大型应用程序。通过本课程的学习,为后续的专业基础课和专业课程打下坚实的基础。

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>本课程 32 课堂理论中,教员课堂讲授 26 小时,学生编程经验交流 6 小时。学生独立实践 80 时小时,其中数据结构与算法实验 50 小时,综合上机实习 30 小时。理论授课内容:</p> <p>一、程序设计实践和技巧(12 小时)</p> <p>数据结构与算法实习简介,风格、设计和实现,面向对象技术,STL 的基本概念和常用容器,界面和排错,测试、性能和可扩展性</p> <p>二、基本算法(10 小时)</p> <p>穷举法,回溯法,贪心法,分治法,动态规划</p> <p>三、问题求解和数据结构综合应用(6 小时)</p> <p>问题建模专题讨论,图的应用,数据结构应用</p> <p>算法实验一:Calling Extraterrestrial Intelligence Again  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1411">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1411</a>          实验目的:穷举法</p> <p>算法实验二:Anniversary Cake  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1020">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1020</a>          实验目的:回溯法</p> <p>算法实验三:Grandpa is Famous  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2092">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2092</a>          实验目的:贪心法</p> <p>算法实验四:Pre-Post-erous!  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1240">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1240</a>          实验目的:二叉树</p> <p>算法实验五:Game of Connections  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2084">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2084</a>          实验目的:分治法</p> <p>算法实验六:I-Keyboard  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1404">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1404</a>          实验目的:动态规划法</p> <p>算法实验七:Bad Cowtractors  <a href="http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2377">http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2377</a>          实验目的:排序</p> <p>综合实习一:简单行编辑程序          实验目的:线性表、字符串、用户界面</p> <p>综合实习二:XML 文档存取类库与编辑器          实验目的:树、文件流、文本数据库</p> <p>综合实习三.:本地搜索引擎          实验目的:倒排索引、散列、排序、检索、文件处理</p>
--------------------	---

教学方式	数据结构与算法实验教学的理念是“引导学生应用书本知识解决实际问题,提高学生的实际动手能力和团队合作能力”。设计验证型、综合型、设计型的实验,培养学生独立实现常用基本数据结构的抽象数据类型以及相应的标准模板库(STL)数据结构,解决一些实际问题,独立编写中小型应用程序。 对于经典数据结构和算法的实习,采用北京大学 ACM/ICPC(ACM 程序竞赛)在线提交评测系统( <a href="http://poj.org/">http://poj.org/</a> ,简称 POJ。在此基础上搭建了“数据结构与算法实习”练习和评测平台 <a href="http://dapractise.open">http://dapractise.open</a> )
学生成绩评定办法	平时 5%,ACM 作业 15%,POJ 机考 20%,综合上机题 30%,期末考试 30%。
教材	《数据结构与算法实验教程》,作者:张铭,赵海燕等。
参考资料	《数据结构与算法》,作者:张铭,王腾蛟,赵海燕; 《数据结构与算法——学习指导与习题解析》,作者:张铭,赵海燕等。

课程中文名称	数据结构与算法(A)(实验班)
课程英文名称	Data Structure and Algorithms(A)(Honor Track)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	计算概论、离散数学
课程中文简介	<p>培养实验班学生掌握数据结构和算法的设计分析技术,提高程序设计的质量,根据所求解问题的性质选择合理的数据结构并对时间空间复杂性进行必要的控制。使得学生在将来的学习、研究和工作中,具备设计和实现高效的数据结构和算法的能力,以及卓越的问题求解能力和创新能力。</p> <p>本课程方案的基本设计原则可以概括为以下三个方面:</p> <p>(1) 强调基础数据结构与算法的训练,从问题求解的角度,培养学生运用数据结构和算法基本理论来分析和解决问题的能力。</p> <p>(2) 结合计算机科学技术的现代前沿研究课题,设计研究启发式教学案例,扩展学生知识体系,培养主动学习、研究和创新意识。</p> <p>(3) 注重实践能力和工程能力的培养,使得学生遵从软件开发的规范性,并建立起数据结构与算法设计和问题求解的知识体系。</p> <p>主要的关注点,是数据知识与算法知识体系以及问题求解的计算思维能力。课程的重点:从广度和深度上把握数据结构与算法的知识体系,了解基本数据结构和经典算法,掌握理论、抽象和设计方法。课程的难点:问题抽象、算法抽象、数据结构抽象等数学抽象能力的培养;树和图结构中搜索和回溯思想;排序等算法的时空效率分析和权衡;检索和索引的效率;AVL、伸展树、红黑树等平衡树、B/B+树等数据结构中的平衡问题;根据实际问题,选择合适的数据模型,设计合适的算法,运用所学理论知识来求解;各种数据结构和算法在学科</p>

	<p>前沿中的应用和发展。</p> <p>针对上述重点和难点,本课程从理论、抽象和设计的三个层次展开数据结构与算法教学,注重数据结构基本概念和抽象数据类型表述,使得学生可以在不同的设计阶段采用不同的抽象数据类型作为设计的基础,在适当的抽象层次上考虑程序的结构和算法。对每种数据结构都从其数学特性入手,先介绍其抽象数据类型;再讨论其不同的存储方法,与学生一起讨论研究不同存储实现下的可能算法;然后结合算法分析来讨论各种存储方法和算法的利弊,摒弃那些不适宜的方法。这样,充分调动学生主动学习的积极性,使得学生学到数据结构与算法所涉及的计算思维方法。</p>
课程英文简介	<p>Understand principles and theories of Data Structures and Algorithms; complexity analysis and tradeoff, able to design and implement efficient and effective data structures and algorithms to solve problems.</p> <p>Covers programming, data structures, and algorithm analysis, especially advance data structures.</p> <p>Topics include the organization and implementation of fundamental data structures such as list, binary tree, tree and forest, graph; the efficient sorting and searching algorithms; complexity analysis and tradeoff; data abstraction and problem solving; advance linear structures, and advance tree structures.</p>
教学基本目的	<p>本课程针对实验班优秀学生,加强高级数据结构和算法的介绍,培养学生问题建模的能力。引导学生进行探究性学习,主动运用所学知识来分析问题、解决问题,根据问题的需求来主动获取新知识,从而强化创新意识和创新能力。</p> <p>实验班面向优秀学生,部分学生在中学阶段有信息学奥林匹克、小小科学家创新等强化编程的经历,还有一些是在高中有一定基础或者是在大一的“计算概论”“程序设计实习”课程表现突出。总之,这些学生都已经接触了一定的数据结构与算法的相关内容,尤其是算法和解题能力突出,而且他们的自学能力都比较强。</p> <p>但是,这些学生往往对算法效率分析、文件索引检索技术等掌握得不够,对一些高级数据结构的扩展内容比较陌生,对数据结构与算法的前沿理论和高级应用也不太了解。</p> <p>实验班的教以问题求解为导向,培养和提高学生理论、抽象、设计的能力。通过扎实的经典基础理论训练,帮助学生灵活地运用问题抽象、数据抽象、算法抽象来分析问题,应用数据结构和算法来设计和实现相应的程序,完成创新能力和实践能力的训练。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>1. 数据结构和算法简介(2学时)</p> <p>数据结构定义(逻辑结构、存储结构、运算),抽象数据类型,算法的效率度量(大O表示法及其运算规则)、计算复杂性</p> <p>2. 线性表、栈和队列(4学时)</p>

	<p>线性表(向量、链表)、栈和队列(顺序、链接)、栈的应用(表达式求值) 利用栈进行递归转化</p> <p>3. 字符串(2学时) 字符串抽象数据类型,存储表示和类定义,字符串的运算,KMP 算法优化及各种模式匹配方法</p> <p>4. 二叉树(6学时) 二叉树的概念及性质,二叉树的抽象数据类型,周游二叉树(递归深度优先周游二叉树、广度优先周游二叉树)、二叉树的实现、二叉检索树、堆与优先队列、Huffman 编码树 深入讨论非递归深度优先周游二叉树、递归 BST、BST 的各种变体</p> <p>5. 树与森林(4学时) 树的概念,森林与二叉树的等价转换,树的 ADT,树的周游,树的链式和顺序存储,树的计数</p> <p>6. 图(4学时) 图的基本概念,图的抽象数据类型,图的存储结构,图的周游(深度优先、搜索、广度优先、拓扑排序),最短路径问题,最小支撑树(Kruskal 算法、Prim 算法),图与搜索</p> <p>7. 内排序(6学时) 排序问题的基本概念,三种简单排序算法(插入排序、起泡排序、选择排序),Shell 排序,快速排序,归并排序,堆排序,基数排序 深入讨论各种排序算法的理论和实验时间代价,研究排序问题的下限 地址排序</p> <p>8. 文件管理和外排序(2学时) 简单介绍二路外排序、置换选择排序 选择树及其应用</p> <p>9. 检索(2学时) 检索的基本概念,散列方法</p> <p>10. 索引技术(4学时) 倒排索引,B/B+树 红黑树和 BST 索引</p> <p>11. 高级数据结构和综合应用(6学时) 广义表、字符树、AVL 树,后缀树、后缀数组</p> <p>12. 实验班扩充知识的期末考试(开卷,2学时)</p>
教学方式	<p>课堂讲授为主,重视课堂互动,组织独立的习题课,利用 bbs 进行答疑和交流。组织学生阅读文献并做报告,开展研究型学习,引导学生跟踪学科最新理论和应用。</p> <p>课程教学特点:</p> <p>(1) 加大课程的深度和广度。在数据结构与算法的经典章节中,扩展介绍相应的高级数据结构,特别是讨论其设计的理念和实际应用。例如,跳跃表、采</p>

	<p>用栈消除、BM 等字符串精确匹配、堆的变种、线段树、树的计数、图的高级搜索算法、Rabin-Karp 散列字符串匹配等扩展内容,广义表、稀疏矩阵等高级线性结构,字符树、AVL、红黑树,伸展树、空间树等高级树结构。</p> <p>(2) 结合计算机科学技术的现代前沿研究课题,设计研究启发式教学案例和研究性学习主题,提供精选的理论和技術扩展阅读文献。引导学生站在更高的层次上把握课程的知识体系,主动进行研究性学习,而且适当安排课堂报告和课堂讨论。例如,扩展讨论 XML DOM 树解析器、后缀树、搜索引擎、信息检索等前沿技术。从初期的收集资料,总结分析,以及演讲稿的准备,提高学生的独立思考能力、语言组织以及表达能力。也充分调动其他很多同学的学习和研究的积极性,拓宽学生的知识面。</p> <p>(3) 科研项目式的课程实习,强化创新意识和创新能力。学生自己组队选题,以合作学习的“文献调研-开题-项目分析-项目设计-成果汇报-总结评价”模式为主线,以学生自主探究和开发活动为主体,以教师点拨为主导,以培养学生学习的兴趣和能力的中心。学生不仅仅能完成自己承担的调研、设计和开发任务,还能从系统级认识整个项目,积累重大项目的组合、合作协调经验,培养项目组织和管理能力,能够创造性地解决工程中遇到的问题。</p>
学生成绩评定办法	<p>评价学生学习成绩的优劣,应该与理论学习水平、程序设计能力相挂钩。降低书面考试的比重,加强作业和实习题的实践比重,重视过程性考核。平时课堂上设置一些开卷小测试,既达到了考勤、督促学生认真学习的效果,又对学生理解和掌握课程知识的情况进行有效的摸底,使得后续教学更有针对性。</p> <p>制定了由“课堂参与+课后作业+课程实习+期中期末考试+学习态度”组成的多元全面评估方法,对学生在各个教学环节的参与度进行过程性评价,尤其注重平时作业和实习完成的评价。理论考核占 60 分,上机编程实验占 40 分。成绩评定方案为:平时(课堂参与+作业+报告)20%,机考 20%,期中 20%,期末 20%,高级专题考试 20%。</p>
教材	名称:数据结构与算法,作者:张铭、王腾蛟、赵海燕
参考资料	<p>名称:数据结构与算法实验教程,作者:张铭、赵海燕、王腾蛟、宋国杰</p> <p>名称:数据结构与算法——学习指导与习题解析,作者:张铭、赵海燕、王腾蛟</p>

课程中文名称	离散数学与结构(I)
课程英文名称	Discrete Mathematics and Structures (I)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	暂无

课程中文简介	<p>离散数学一是必修学位课程。该课程的主要内容包括:集合论、基础逻辑、自动机、图论组合、计数、离散概率。</p> <p>离散数学是计算机科学与技术专业的基础核心课程。</p> <p>通过本课程的学习,使学生具有离散数学的基本原理,培养学生抽象思维和缜密概括的能力,掌握处理离散结构所必须的描述工具、数学方法和逻辑表达方式。使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识,分析和解决实际问题的能力。为学生以后学习计算机基础理论与专业课程打下良好的基础。</p> <p>本课程是一门理论性较强的课程,要求在完成基础知识教学任务的同时,通过适当的实际应用的介绍,提高学生的实际应用能力的培养。</p>
课程英文简介	<p>Discrete mathematics (I) is a compulsory degree course for computer science and technology major.</p> <p>The main contents of the course include: set theory, Basic logic, automata, graph theory, combinatorics, counting, discrete probability.</p> <p>Through this course, students comprehend the basic principle of discrete mathematics, and cultivate students' ability of abstract thinking and meticulous generalization. Master the description tools, mathematical methods and expressions necessary to deal with the discrete structure. So that students have a good development of professional theory and the ability to use the knowledge to analyze and solve practical problems. To lay a good foundation for students to learn the basic theory of computers and professional courses.</p> <p>This course is a strong theoretical course, which requires the completion of the teaching materials and improving students' practical ability to solve real life problems at the same time.</p>
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logic &amp; Set Theory <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Set, Relation, Function, Cardinality and Ordinality (3hours)</li> <li>(2) Truth Belief Knowledge, Axiom Inference Proof (6hours)</li> <li>(3) Regular Expression and Automata (3hours)</li> <li>(4) Point set topology: interior, open set, homeomorphism (3hours)</li> </ol> </li> <li>2. Discrete Structures <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Number Theory (6hours)</li> <li>(2) Algebra (6hours)</li> <li>(3) Graph Theory (6hours)</li> </ol> </li> <li>3. Counting and Combinatorics <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Counting and Discrete Probability (6hours)</li> <li>(2) Combinatorics (6hours)</li> </ol> </li> <li>4. Presentation/Review/Midterm (3hours)</li> </ol>

教学方式	课堂授课为主,有少量习题课。
学生成绩评定办法	平时作业 30%, 期中期末考试共占 70%
教材	名称:A Course in Discrete Structures, 作者:Rafael Pass and Wei-Lung Dustin Tseng 名称:离散数学, 作者:耿素云、屈婉玲、王捍贫
参考资料	名称:Foundations of computer science, 作者:Al Aho and Jeff Ulman 名称:ACM/IEEE 2013 CS Curricula 名称:Math for computer science, 作者:Eric Lehman, F. Thomson Leighton, Albert R. Meyer

课程中文名称	集合论与图论
课程英文名称	Set Theory and Graph Theory
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等代数或线性代数
课程中文简介	本课程介绍朴素集合论的主要内容:集合的基本概念、二元关系、函数、自然数和基数等;介绍图论的主要内容:图的基本概念、欧拉图与哈密尔顿图、树、图的矩阵表示、平面图、图的着色、支配集、覆盖集、独立集与匹配、带权图及其应用等。
课程英文简介	Combining with another two courses in discrete mathematics, i. e. Algebraic structures and combinatorics and Mathematical logics, this course will build up a foundation for students to learn other computer major courses, and will train students on their ability in abstract thinking and rigorous proofs and inferences. Topics include the naive set theory: the basic concept of set, binary relation, function, natural number and cardinality; the graph theory: the basic concept of graphs, Eulerian graphs and Hamiltonian graphs, trees, the matrix representations of graphs, planar graphs, graph colorings, dominating sets, covering sets, independent sets, matchings, weighted graphs and their applications.
教学基本目的	本课程与其他两门离散数学课程(代数结构与组合数学、数理逻辑)一起,为学生学习其他的计算机专业课程打下基础,培养学生掌握分析问题和解决问题的手段和方法,培养学生的抽象思维和严谨证明及推理能力。
内容提要及相应学时分配	章节名称 课时建议 知识点 一、集合(Set)(6学时) 预备知识,集合的概念及集合之间的关系,集合的运算,基本的集合恒等式,集

	<p>合列的极限</p> <p>二、二元关系(6 学时)</p> <p>有序对与卡氏积,二元关系,关系矩阵和关系图,关系的性质,二元关系的幂运算,关系的闭包,等价关系和划分,序关系</p> <p>三、函数(2 学时)</p> <p>函数的基本概念,函数的性质,函数的合成,反函数</p> <p>四、自然数(2 学时)</p> <p>自然数定义,传递集,自然数的运算,<math>N</math> 上的序关系</p> <p>五、基数(4 学时)</p> <p>集合的等势,有穷集合与无穷集合,基数,基数的比较,基数运算</p> <p>六、图(6 学时)</p> <p>图的基本概念,通路与回路,无向图的连通性,无向图的连通度,有向图的连通性</p> <p>七、欧拉图与哈密顿图(2 学时)</p> <p>欧拉图,哈密顿图</p> <p>八、树(2 学时)</p> <p>无向树的定义及性质,生成树,环路空间,断集空间,根树</p> <p>九、图的矩阵表示(2 学时)</p> <p>关联矩阵,邻接矩阵与相邻矩阵</p> <p>十、平面图(4 学时)</p> <p>平面图的基本概念,欧拉公式,平面图的判断,平面图的对偶图,外平面图,平面图与哈密顿图</p> <p>十一、图的着色(2 学时)</p> <p>点着色,色多项式,地图的着色与平面图的点着色,边着色</p> <p>十二、支配集、覆盖集、独立集与匹配(2 学时)</p> <p>支配集、点覆盖集、点独立集,边覆盖与匹配,二部图中的匹配</p> <p>十三、带权图及其应用(2 学时)</p> <p>最短路径问题,关键路径问题,中国邮递员问题,最小生成树,最优树,货郎问题</p> <p>十四、习题课(4 学时)</p>
教学方式	讲授,课下作业,课程网站。
学生成绩评定办法	平时作业 30%,期末考试 70%。
教材	《离散数学教程》,作者:耿素云,屈婉玲,王捍贫。
参考资料	《离散数学习题解析》,作者:屈婉玲,耿素云,王捍贫,刘田。

课程中文名称	计算机系统导论
课程英文名称	Introduction to Computer Systems
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	计算概论, C 语言程序设计
课程中文简介	<p>本课程是信息学院 2012 年与美国卡内基梅隆大学合作建设的一门专业基础课。该课程围绕计算机系统概貌,为计算机科学技术专业和智能科学技术专业的本科生从硬件到软件、从汇编语言到 C 语言程序设计、从底层操作系统到网络接口与 I/O 接口进行了全面介绍,为学生后续的课程奠定了良好的专业基础。该课程既有理论知识介绍又有动手能力训练;既有大班教学内容的设计又有小班课细节内容的深入探讨,是一门综合性的专业基础课。该课程为后续专业课的先修课,该课程的设计使学生在后续的主干基础课如计算机系统结构、编译技术、操作系统、计算机网络等能更快上手,也促进了后续课程的进一步改革创新。</p>
课程英文简介	<p>This course is for computer scientists, computer engineers, and others who want to be able to write better programs by learning what is going on “under the hood” of a computer system.</p> <p>Our aim is to explain the enduring concepts underlying all computer systems, and to show you the concrete ways that these ideas affect the correctness, performance, and utility of your application programs. Other systems books are written from a builder’s perspective, describing how to implement the hardware or the systems software, including the operating system, compiler, and network interface.</p> <p>This course is taught from a programmer’s perspective, describing how application programmers can use their knowledge of a system to write better programs. Of course, learning what a system is supposed to do provides a good first step in learning how to build one, and so this book also serves as a valuable introduction to those who go on to implement systems hardware and software.</p>
教学基本目的	<p>本课程为北京大学重点建设的本科生“研讨型小班教学”课程,作为必修课面向信息科学技术学院计算机本科二年级学生开设,每周 6 学时,含小班研讨 2 学时和大班授课 4 学时。</p> <p>本课程的内容从程序开发者的角度描述了计算机系统如何生成并执行程序、如何存储信息和相互通信,涵盖计算机系统从上到下的多个层次,其中包括:机器语言及其如何通过编译器优化生成、程序性能评估和优化、存储结构组织和管理、网络技术和协议以及并行计算的相关知识。</p> <p>本课程的教学方式具有新颖和多向化的特点。除了基本的课堂讲授和答</p>

	<p>疑部分,还有特色的实验习题讨论。例如,对于难度较大的实验习题,由学生提前准备讲解材料与大家分享,而教师则把握方向和引导讨论。此外,课程建立了新颖“智能评价系统”,能够自动根据性能、时间、提交次数等对学生提交的实验习题进行评分,并实时公开发布所有同学完成情况并分步分题进行对比,从而有效激励学生对实验的钻研热情。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、课程概述  二、Bits and Bytes/Integers L1 (datalab) out  三、Floating Point  四、Machine Prog: Basics L1 due  五、Machine Prog: Control L2 (bomblab) out  六、Machine Prog: Procedures  七、Machine Prog: Data L2 due  八、Machine Prog: Advanced L3 (buflab) out  九、Processor Arch: ISA&amp;Logic L3 due  十、Processor Arch: Sequential L4 (archlab) out  十一、Processor Arch: Pipelined L4-a checkpoint  十二、Program optimization L4-b checkpoint  十三、The Memory Hierarchy L4 due  十四、Cache Memories L5 (cachelab) out  十五、期中考试  十六、Linking  十七、ECF: Exceptions &amp; Processes L5 due  十八、ECF: Signals &amp; Nonlocal Jumps L6 (tshlab) out  十九、System Level I/O  二十、Virtual Memory: Concepts  二十一、Virtual Memory: Systems L6 due  二十二、Dynamic Memory Allocation L7(malloclab) out  二十三、Internetworking  二十四、Network Programming  二十五、Web Services L7 due  二十六、Concurrent Programming L8 (proxylab) out  二十七、Synchronization: Basic  二十八、Synchronization: Advanced L8 due  二十九、Thread-Level Parallelism  三十、期末复习</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授,小班课完成课程辅导、习题讲解、上机实验讨论、答疑解惑。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>期中考试:20%(笔试);期末考试:30%(笔试);实验题:35%(评分系统自动评分+教师调整);平时成绩:15%(小班课教师评定)。</p>

教材	暂无
参考资料	《深入理解计算机系统》,作者:R.E. Bryan 等著,龚奕利,雷迎春译。

课程中文名称	代数结构与组合数学
课程英文名称	Algebraic Structure and Combinatorial Mathematics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(数学分析),线性代数(高等代数),集合论与图论
课程中文简介	<p>本课程是国家级精品课“离散数学”的第二部分,旨在介绍离散结构建模与分析中经常使用的代数方法与组合方法、相关的理论、表示方法和分析技术;进一步培养和训练学生抽象思维和严密逻辑推理的能力,为提高学生的素质和创新能力打下必要的数学基础;使学生了解相关的数学工具在计算机科学与技术中的应用。</p> <p>课程内容包括:代数系统的构成;同态与同构、同余关系与商代数;半群与独异点;群;环与域;格与布尔代数;组合存在性定理;基本组合计数公式;递推方程与生成函数;容斥原理;Polya 定理。</p>
课程英文简介	<p>The mission is as follows: Learn the algebraic and combinatorial methods frequently used in the modeling and analysis of discrete structure, know the related theory, representation methods, and analytical techniques, further cultivate and train students' abilities of abstract thinking and logical reasoning, and let students know the applications of related mathematical tools to computer science and technology.</p> <p>The topics include the composition of algebraic systems; homomorphism, isomorphism, congruence, and quotient algebra; semigroup and monoid; group; ring and field; lattice and Boolean algebra; combinatorial existence theorems; combinatorial counting formulas; recursion equation and generation function; inclusion-exclusion principle; Polya theorem.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习在离散结构建模与分析中经常使用的代数方法与组合方法,掌握相关的理论、表示方法和分析技术。</li> <li>2. 进一步培养和训练学生抽象思维和严密逻辑推理的能力,为提高学生的素质和创新能力打下必要的数学基础。</li> <li>3. 使学生了解相关的数学工具在计算机科学与技术中的应用。</li> <li>4. 为后继课程算法分析与设计以及研究生课程软件形式化方法、算法分析与计算复杂性理论等的学习打下必要的基础。</li> </ol>

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、代数系统的基本概念(8 学时) 代数系统的组成要素(集合、运算、公理),二元运算的主要性质(交换律、结合律、幂等律、消去律、分配律、吸收律、单位元、零元、可逆元),导出代数系统的方法(子代数与积代数),代数系统的同态与同构(定义、分类、同态基本定理),代数系统上的同余关系与商代数(同余关系与商代数的联系、商代数的性质)</p> <p>二、半群、独异点与群(12 学时) 半群与独异点的定义与性质,群的定义与分类,群的基本性质(幂运算性质、消去律、群方程有唯一解、元素的阶的性质),子群,循环群(分类、生成元、子群),变换群与置换群(<math>n</math> 元对称群),群的分解(陪集分解与 Lagrange 定理、共轭类分解与分类方程),正规子群,商群及性质,群的同态与同构,群的直积</p> <p>三、环与域(3 学时) 环的定义及基本性质,特殊的环(整环、域),子环、理想、商环及环同态</p> <p>四、格与布尔代数(4 学时) 格的定义与性质,子格、格同态与格的直积,模格、分配格与有补格,布尔代数小测验(1 学时)</p> <p>五、组合存在性定理(3 学时) 鸽巢原理及其应用,Ramsey 定理及其应用</p> <p>六、基本计数公式(3 学时) 加法法则与乘法法则,集合的排列与组合,多重集的排列与组合,二项式定理与组合恒等式,多项式定理</p> <p>七、组合计数方法(7 学时) 递推方程的公式求解,递推方程的其他求解方法(换元法、迭代归纳法、递归树法、尝试法等),生成函数的定义、性质及在计数中的应用,指数生成函数与组合计数,Catalan 数,Stirling 数</p> <p>八、组合计数定理(7 学时) 容斥原理(基本形式、对称筛公式、棋盘多项式及其应用),Burnside 引理与 Polya 定理(一般形式与推广形式、在等价类计数中的应用)</p> <p>课程总结(1 学时)</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授为主,辅以作业和练习。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>平时作业 20%,期中考试 20%~30%,期末考试 50%~60%,其中,期中和期末考试采用闭卷形式。</p>
<p>教材</p>	<p>《离散数学教程》,作者:耿素云,屈婉玲,王捍贫。</p>
<p>参考资料</p>	<p><i>Fundamental Approach to Discrete Mathematics</i>, 作者: D. P. Acharjya and Sreekumar; <i>Discrete Mathematics Structures</i>, 作者: G. S. Rao; 《离散数学教程》,作者:耿素云,屈婉玲,王捍贫; 《离散数学习题解析》,作者:屈婉玲,耿素云,王捍贫,刘田。</p>

课程中文名称	算法设计与分析
课程英文名称	Algorithm Design and Analysis
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算概论、数据结构与算法
课程中文简介	《算法设计与分析》是一门重要的计算机专业理论基础课程。该课程以系统的讲解算法设计的基本模式,算法分析的基本方法,问题的半形式化描述和算法证明,为初入计算机专业的学生建立起完整且系统的分析求解问题的方法体系。
课程英文简介	“Algorithm Design and Analysis” is an important course for the major of computer science. This course introduces the basic models of algorithm design, the basic methods of algorithm analysis and the semi formal description of the problem as well as the proof of the algorithm. It will help the junior students of computer science establish a complete and systematic method for analyzing and solving the problem.
教学基本目的	
内容提要及相应学时分配	本课程从算法设计出发,系统的介绍了算法设计的一般方法和常用模式,并围绕算法的正确性、算法的复杂度和问题的复杂度等问题,介绍了算法证明的基本方法,算法分析的数学基础和常用技巧,问题复杂度分析的基础理论等知识。主要内容包括:算法证明、渐进分析和递归式求解等算法分析基础,递归、分治、贪心、动态规划和回溯等常用算法设计方法,NP 完全性和多项式规约等计算复杂度理论,近似算法、随机算法等高级算法设计方法及相关分析方法等。
教学方式	本课程采用课堂讲授、小班研讨、论文报告和合作研究相结合的教学方式。课题讲授分为普通班和实验班,分别对基础不同的学生,在知识的重点、深度和广度等方面的要求有所不同,达到因材施教的目的。小班研讨结合大班课程的内容,通过对相关学术论文的阅读和讨论,进一步理解所学及其应用。专题实验使学生通过实践,了解理论知识的应用和局限,将所学融汇于实际应用中。合作研究则是在小班教师的指导下,每两三个学生组成一个学习小组,选择一个特定的问题,按照撰写一般学术论文的目标,开展问题研究,并提交一篇学术文章,使学生得到科研能力的锻炼。
学生成绩评定办法	期中考试、期末考试、平时成绩。
教材	名称:《算法设计与分析》,作者:屈婉玲等
参考资料	

课程中文名称	算法设计与分析(实验班)
课程英文名称	Algorithm Design and Analysis (Honor Track)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	先修课程:计算概论,程序设计实习,数据结构与算法,数学分析(或高等数学),高等代数(或线性代数)
课程中文简介	本课程从算法设计出发,系统的介绍了算法设计的一般方法和常用模式,并围绕算法的正确性、算法的复杂度和问题的复杂度等问题,介绍了算法证明的基本方法,算法分析的数学基础和常用技巧,问题复杂度分析的基础理论等知识。主要包括:算法证明、渐进分析和递归式求解等算法分析基础,递归、分治、贪心、动态规划和回溯等常用算法设计方法,NP完全性和多项式规约等计算复杂度理论,近似算法、随机算法、局部搜索、并行算法以及在线算法等高级算法设计方法及相关分析方法等。
课程英文简介	This course is an introductory undergraduate course on the design and analysis of algorithms. Covers computer science. Topics include divide-and-conquer, dynamic programming, greedy algorithms, branch and bound, NP completeness, randomized algorithms, approximation algorithms and sorting.
教学基本目的	《算法设计与分析》是一门重要的计算机专业理论基础课程。《算法设计与分析》(实验班)课程以系统的讲解算法设计的基本模式,算法分析的基本方法,问题的半形式化描述和算法正确性证明为主要内容,为初入计算机专业的学生建立起系统完整的分析求解问题的方法体系。
内容提要及相应学时分配	本课程从算法设计出发,系统的介绍了算法设计的一般方法和常用模式,并围绕算法的正确性、算法的复杂度和问题的复杂度等问题,介绍了算法证明的基本方法,算法分析的数学基础和常用技巧,问题复杂度分析的基础理论等知识。主要包括:算法证明、渐进分析和递归式求解等算法分析基础,递归、分治、贪心、动态规划和回溯等常用算法设计方法,NP完全性和多项式规约等计算复杂度理论,近似算法、随机算法、局部搜索、并行算法以及在线算法等高级算法设计方法及相关分析方法等。 课时分配: 概论 2 递归式 10 递归与分治 2 动态规划与贪心 4 回溯法 2

	最大流 4 复杂度 4 NPC8 近似 4 随机 8 难解问题 6 并行分析 6
教学方式	本课程采用课堂讲授、小班研讨、课下答疑、专题实验和合作研究相结合的教学方式。课题讲授分为普通班和实验班,分别对基础不同的学生,在知识的重点、深度和广度等方面的要求有所不同,达到因材施教的目的。小班研讨结合大班课程的内容,通过对相关学术论文的阅读和讨论,进一步理解所学及其应用。专题实验使学生通过实践,了解理论知识的应用和局限,将所学融汇于实际应用中。合作研究则是在小班教师的指导下,每两三个学生组成一个学习小组,选择一个特定的问题,按照撰写一般学术论文的目标,开展问题研究,并提交一篇学术文章,使学生得到科研能力的锻炼。
学生成绩评定办法	期中笔试 10%;期末笔试 40%;平时作业、论文阅读及小班课表现 50%。
教材	名称:算法设计与分析,作者:屈婉玲等
参考资料	名称:算法设计,作者:Jon Kleinberg 等

课程中文名称	算法设计与分析(研讨型小班)
课程英文名称	Algorithm Design and Analysis
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算概论,程序设计实习,数据结构与算法,数学分析(或高等数学),高等代数(或线性代数)
课程中文简介	本课程从算法设计出发,系统的介绍了算法设计的一般方法和常用模式,并围绕算法的正确性、算法的复杂度和问题的复杂度等问题,介绍了算法证明的基本方法,算法分析的数学基础和常用技巧,问题复杂度分析的基础理论等知识。主要内容包括:算法证明、渐进分析和递归式求解等算法分析基础,递归、分治、贪心、动态规划和回溯等常用算法设计方法,NP 完全性和多项式规约等计算复杂度理论,近似算法、随机算法、局部搜索、并行算法以及在线算法等高级算法设计方法及相关分析方法等。

课程英文简介	<p>This course is an introductory undergraduate course on the design and analysis of algorithms.</p> <p>Covers computer science.</p> <p>Topics include divide-and-conquer, dynamic programming, greedy algorithms, branch and bound, NP completeness, randomized algorithms, approximation algorithms and sorting.</p>
教学基本目的	<p>《算法设计与分析》是一门重要的计算机专业理论基础课程。该课程以系统的讲解算法设计的基本模式,算法分析的基本方法,问题的半形式化描述和算法证明,为初入计算机专业的学生建立起完整且系统的分析求解问题的方法体系。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>本课程从算法设计出发,系统的介绍了算法设计的一般方法和常用模式,并围绕算法的正确性、算法的复杂度和问题的复杂度等问题,介绍了算法证明的基本方法,算法分析的数学基础和常用技巧,问题复杂度分析的基础理论等知识。主要内容包括:算法证明、渐进分析和递归式求解等算法分析基础,递归、分治、贪心、动态规划和回溯等常用算法设计方法,NP 完全性和多项式规约等计算复杂度理论,近似算法、随机算法、局部搜索、并行算法以及在线算法等高级算法设计方法及相关分析方法等。</p> <p>课时分配:</p> <p>概论 2</p> <p>递归式 10</p> <p>递归与分治 2</p> <p>动态规划与贪心 4</p> <p>回溯法 2</p> <p>最大流 4</p> <p>复杂度 4</p> <p>NPC8</p> <p>近似 4</p> <p>随机 8</p> <p>难解问题 6</p> <p>并行分析 6</p>
教学方式	<p>本课程采用课堂讲授、小班研讨、课下答疑、专题实验和合作研究相结合的教学方式。课题讲授分为普通班和实验班,分别对基础不同的学生,在知识的重点、深度和广度等方面的要求有所不同,达到因材施教的目的。小班研讨结合大班课程的内容,通过对相关学术论文的阅读和讨论,进一步理解所学及其应用。专题实验使学生通过实践,了解理论知识的应用和局限,将所学融汇于实际应用中。合作研究则是在小班教师的指导下,每两三个学生组成一个学习小组,选择一个特定的问题,按照撰写一般学术论文的目标,开展问题研究,并提交一篇学术文章,使学生得到科研能力的锻炼。</p>

学生成绩评定办法	期中笔试 20%、期末笔试 40%、平时作业及实验 25%、小班课讨论及论文 15%。
教材	名称:算法设计与分析,作者:屈婉玲等
参考资料	名称:算法设计,作者:Jon Kleinberg 等

课程中文名称	微电子与电路基础
课程英文名称	An Introduction to Microelectronics and Circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,电磁学
课程中文简介	作为一门信息科学技术的硬件基础类平台课,本课程主要讲授微电子技术及电路基础方面的概论性的知识,涉及到半导体元器件的工作原理、集成电路的设计和制造工艺、微电子行业的发展、常见电子系统的工作机理、较简单的模拟、数字电路的构造和分析方法。
课程英文简介	This course covers microelectronics, electronic engineering. Topics include basics of semiconductor and devices, electronic circuits and systems, IC Fabrication Process and design work-flow, state-of-the-art technologies in related areas. The mission of this course is to understand the curriculum setup concerning microelectronics and circuits, comprehend the fundamental concepts and trends in these areas, as well as learn some basics of electronic circuit and systems.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对微电子学科体系、电路类课程体系有大致了解。</li> <li>2. 对半导体元器件最基本的物理原理和工作原理有所了解。</li> <li>3. 对集成电路的版图、制造工艺、设计流程有所认识。</li> <li>4. 对微电子行业、科技的发展历史和规律有所了解。</li> <li>5. 学习电路的基本原理、认识和分析方法,了解一些常见的电路构造方法。</li> <li>6. 对工作和生活中一些常见电子系统的原理有所了解。</li> </ol>
内容提要及相关学时分配	<p>一、绪论(2学时)</p> <p>课程信息,电子系统的一般架构,印刷电路板的设计和制造流程,常用仪器和仿真</p> <p>二、元器件和信号(4~6学时)</p> <p>常见分立元器件,运算放大器,门电路,触发器,频率与频谱,复阻抗</p> <p>三、常见电路与系统(12~16学时)</p> <p>收音机与放大、滤波电路;电子钟与振荡器、计数器,译码器;直流电源;音频播放器与存储器、模数/数模转换;计算机与外设、时序;手机与人机界面</p> <p>四、微电子学概览(2学时)</p>

	<p>集成电路基本概念与分类,半导体产业</p> <p>五、半导体及其基本特性(2~4 学时)</p> <p>半导体的基本结构和特性;载流子的分布和输运特性(扩散、漂移、复合);载流子;掺杂;能带和能级</p> <p>六、半导体器件物理(4~6 学时)</p> <p>PN 结与二极管,金属半导体接触,双极晶体管结构与原理,MOSFET 结构与原理</p> <p>七、集成电路制造工艺与版图(5~7 学时)</p> <p>CMOS 门电路;版图;IC 制造工艺和流程(薄膜制备、光刻与刻蚀、掺杂、工艺集成、封装和辅助工艺)</p> <p>八、集成电路设计(3~5 学时)</p> <p>IC 设计方法分类、分层分级以及模块化设计的概念;设计流程;设计举例;EDA 系统</p> <p>九、微电子技术发展的规律及趋势(2 学时)</p> <p>SoC,IP 核,MEMS,Moore 定律,发展趋势</p>
教学方式	课堂授课(46 学时),专题与习题辅导等(2 学时)。
学生成绩评定办法	平时作业 30%,期末考试 70%,其中期末考试采用闭卷形式。
教材	《微电子与电路基础》,作者:黄如,刘晓彦,陈江。
参考资料	暂无

课程中文名称	数字逻辑电路
课程英文名称	Digital logic circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	微电子电路
课程中文简介	<p>数字化是目前日新月异的信息技术和信息产业的发展趋势,在各类电子设计系统中如通信设备、数字娱乐、数码穿戴设备、数字医疗、智能手机、智能电视和物联网系统中具有重要的地位。“数字逻辑电路”课程是高等学校理工科学生一门重要的电路基础理论课程,目前是国家精品课程,在北京大学被列为本科生的主干基础课,为学校试点建设的本科生“研讨型小班教学”课程,面向信息科学技术学院电子学方向本科二年级学生开设,每周 5 学时,含大班授课 3 学时和小班研讨 2 学时,学分 4。</p> <p>在本课程中,同学深入学习数字逻辑电路和数字系统设计理论的基础上,熟练掌握数字逻辑电路的分析方法和设计方法,熟悉组成数字系统的各类器</p>

	<p>件包括 SSI、MSI、MEMORY、ADC/DAC、CPLD 和 FPGA 器件的功能和使用方法,学习硬件描述语言 VHDL,初步掌握数字系统的设计方法。</p>
课程英文简介	<p>The principal goal of this course is to provide an introduction to digital logic circuits analysis and design, which is the basis for digital system development. The student, at the completion of the course, should be able to analyze and design logic circuits by understanding formal foundations and selected design techniques.</p> <p>The course is made of four main topics. The first topic examines the number representations used in today`s digital systems and discusses their arithmetic properties and conversion techniques. The second topic deals with Boolean algebra theory. Here, students learn to analyze and synthesize combinational logic circuits. The third subject area deals with analysis and design of clocked sequential circuits, in which feedback is present. The last topic provide an introduction to modern programmable logic devices and hardware description languages (VHDL). In this section, students learn to design digital logic system using VHDL, with all designs synthesized on CPLD/FPGA chips.</p> <p>The following contents are normally addressed,</p> <p>Ch1. Number Systems and Codes.</p> <p>Positional Number Systems. Octal and Hexadecimal Numbers. General Positional-Number-System Conversions. Addition and Subtraction of Nondecimal Numbers. Representation of Negative Numbers. Two`s-Complement Addition and Subtraction. Ones`-Complement Addition and Subtraction. Binary Multiplication. Binary Division. Binary Codes for Decimal Numbers. Gray Code. Character Codes. Codes for Detecting and Correcting Errors. Codes for Serial Data Transmission and Storage.</p> <p>Ch2. Digital Circuits.</p> <p>Logic Signals and Gates. Logic Families. CMOS Logic. Electrical Behavior of CMOS Circuits. CMOS Steady-State Electrical Behavior. CMOS Dynamic Electrical Behavior. Other CMOS Input and Output Structures. CMOS Logic Families. Bipolar Logic. Transistor-Transistor Logic. TTL Families. CMOS/TTL Interfacing. Low-Voltage CMOS Logic and Interfacing. Emitter-Coupled Logic.</p> <p>Ch3. Combinational Logic Design Principles.</p> <p>Switching Algebra. Combinational - Circuit Analysis. Combinational - Circuit Synthesis. Programmed Minimization Methods. Timing Hazards. The ABEL Hardware Description Language. The VHDL Hardware Description Language.</p> <p>Ch4. Combinational Logic Design Practices.</p> <p>Ch5. Bistable Elements. Latches and Flip-Flops.</p> <p>Ch6. Sequential Logic Design Principles.</p> <p>Clocked Synchronous State-Machine Analysis. Clocked Synchronous State-</p>

	<p>Machine Design. Designing State Machines Using State Diagrams. State-Machine Synthesis Using Transition Lists. Another State - Machine Design Example. Decomposing State Machines. Feedback Sequential Circuits. Feedback Sequential-Circuit Design. ABEL Sequential - Circuit Design Features. VHDL Sequential - Circuit Design Features.</p> <p>Ch7. Sequential Logic Design Practices.</p> <p>Sequential-Circuit Documentation Standards. Latches and Flip-Flops. Sequential PLDs. Counters. Shift Registers. Iterative versus Sequential Circuits. Synchronous Design Methodology. Impediments to Synchronous Design. Synchronizer Failure and Metastability.</p> <p>Ch8. Memory, CPLDs, and FPGAs.</p> <p>Read-Only Memory. Read/Write Memory. Static RAM. Dynamic RAM. Complex Programmable Logic Devices. Field-Programmable Gate Arrays.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>在深入学习数字逻辑电路和数字系统设计理论的基础上,熟练掌握数字逻辑电路的分析方法和设计方法,熟悉组成数字系统的各类器件包括 SSI、MSI、MEMORY、ADC/DAC、CPLD 和 FPGA 器件的功能和使用方法,学习硬件描述语言 VHDL,初步掌握数字系统的设计方法。</p> <p>本课程着重数字逻辑电路分析和设计的基本原理和方法,以及数字系统的设计方法。让学生能应用所学原理和方法去理解和认识常用电路,培养学生独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>普通班:详细教学大纲。</p> <p>Lec1:Digital Design Overview 课程概述;数字电路的概念和种类;有符号数的二进制编码:原码、反码、补码; 1. 互相认识,讨论形式,学习要点 2. 负数的 BCD 代码? 运算规则?</p> <p>Lec2: Number Systems and Codes 无符号数、十进制数的二进制编码;检错码和纠错码;字符编码。 1. 码距的实质? 2. 好编码方案的讨论? 怎样评估增益和代价</p> <p>Lec3: Digital Circuits-CMOS Logic 常用逻辑运算与逻辑符号;CMOS 逻辑与 CMOS 电路。 1. 正负逻辑的本质 2. 实现数字系统最少需要几种门?</p> <p>Lec4: CMOS Electrical Behavior CMOS 电气特性。 1. 用非电的方式实现逻辑运算? 2. 不同 CMOS 电平标准的如何互连?</p> <p>Lec5: Digital Circuits-TTL Logic</p>

TTL 逻辑与 TTL 电路;TTL 与 CMOS 三态门。

1. TTL 与 CMOS 怎么跨接? 能否设计一种多功能接口?

2. 线与和线或的实质

Lec6:Switching Algebra

逻辑代数(开关代数);逻辑函数的标准形式;逻辑函数化简。

1. 链式电路的一般设计

Lec7:Combinational Logic Circuit Analysis and Design

组合电路的分析与综合;竞争与冒险。

1. 竞争和冒险信号怎样检查和观察

2. 组合电路中冒险能否消除? 如何消除?

Lec8:Combinational Logic Design with VHDL

组合电路的 VHDL 设计。

Lec9:Combinational Logic MSI/SSI

常用组合逻辑及其应用。

1. 数据选择器通用性

2. 链式加法器和超前进位加法器,怎样提高超前进位加法器的工作速率

3. 组合逻辑电路如何驱动总线,有哪些方法?

Lec10:Combinational Logic—Feedback Analysis

反馈环与双稳态电路,亚稳态现象;单稳态/无稳态电路。

1. 单稳态电路分析

2. 利用 RS 锁存器组成消抖动电路

Lec11:Latches and Registers

锁存器与触发器;触发器的 VHDL 表述。

1. 各种触发器如何相互替换?

Lec12:Sequential Logic Circuit Analysis

Mealy 机与 Moore 机;状态转移图;状态转换表;同步状态机(时序电路)分析。

Lec13:Sequential Logic Circuit Design—Synchronous

同步状态机设计。

1. 怎样避免时序电路的 Hang-Up?

2. 同步与异步设计的讨论?

3. 讨论状态赋值对时序电路简化的影响

Lec14:Sequential Logic Circuit Design—Asynchronous Design

反馈时序电路分析与设计。

1. 临界竞争有什么影响? 怎样判定或规避?

Lec15:Sequential Logic Design; Sequential Logic MSI/SSI

常用时序逻辑电路:寄存器;计数器;MSI 应用案例;移位寄存器等。

1. 怎样利用 MSI 计数器构成任意 N 进制计数器? 级联的方法?

Lec16:System Design—Sequential Logic Design with VHDL

常用时序逻辑电路的 VHDL 描述;同步时序电路的 VHDL 设计

1. VHDL 与 C 语言的区别是什么? 是否可以将两者结合?

Lec17: System Design—Synchronous Design Methodology

定时特性;系统结构、设计方法;系统故障与亚稳定性。

1. 决定时序电路速率的主要因素有? 如何计算?

2. 同步器的实质?

3. 数字系统中的多时钟电路如何设计?

Lec18: System Design—Memory

只读存储器;随机存取存储器。

1. SDRAM 与普通 DRAM 的讨论

2. 存储器在系统设计中有哪些妙用?

Lec19: System Design—PLD(FPGA)

PAL 和 GAL;CPLD 和 FPGA。

1. FPGA 的时钟系统

2. FPGA 如何实现可编程的?

Lec20: ADC and DAC; Review

DAC 原理;ADC 原理。

课程内容回顾,知识点总结;问题总结

实验班:详细教学大纲

Lec1: Digital Design Overview

Lec2: Number Systems and Codes

Lec3: Switching Algebra

Lec4: Digital Circuits—CMOS

Lec5: Digital Circuits—TTL

Lec6: Combinational Logic Circuit Analysis

Lec7: Combinational Logic MSI

Lec8: Combinational Logic Design

Lec9: Register

Lec10: Sequential Logic Circuit Analysis

Lec11: Sequential Logic MSI

Lec12: Sequential Logic Design

Lec13: CAD TOOLS/Combinational Logic Design

Lec14: System Design—PLD(FPGA)

Lec15: System Design—Case Study

Lec16: System Design—Clock/Memory/ADDA

Lec17: System Design—Asynchronous Circuit

Lec18: Introduction to Digital Integrated Circuits

Lab0: Project Proposal

Lab1: CAD TOOLS/VHDL

Lab2: Sequential Logic Design with VHDL

	<p>Lab3:Project</p> <p>Lab4:Project Seminar</p> <p>入门实验;项目实验及项目讨论;项目验收</p> <p>Review 学期回顾</p> <p>注1:小班课每周一次,独立教室,教师参考讨论提纲独立引导交流讨论。</p> <p>注2:小班课后,每月举行一次沟通会。</p>
教学方式	<p>分成普通班和实验班分别教学。普通班:大班课堂讲授。小班制课堂研讨,在教学过程中引入课题研究、学生报告演讲、分组讨论等方式以加强同学的主动学习能力。同时按照“Learn By Doing”的教学理念,增加同学动手设计的学时数。实验班:小班制课堂研讨,按照“Learn By Doing”的教学理念,减少理论课学时数的同时增加同学动手设计的学时数,在实验安排中分为 HDL 学习实验 4 学时和 12 学时的 Project 实验。其中,理论教学学时比重为 60%,讨论/实验动手学时比重 40%。</p>
学生成绩评定办法	<p>1. 闭卷考试 50%;期中考试 20%,期末考试 30%。</p> <p>2. 平时成绩 50%;平时作业 20%,小班研讨 30%。</p>
教材	《数字逻辑电路》,作者:王楚,沈伯弘。
参考资料	《数字设计:原理与实践》( <i>Digital Design: Principles and Practices</i> ),作者:John F. Wakerly。

课程中文名称	数字逻辑电路(实验班)
课程英文名称	Advanced Digital Logic Design
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	电路分析或模拟电子线路
课程中文简介	<p>数字化是目前日新月异的信息技术和信息产业的主要发展趋势,其中的关键技术 SOC(System On Chip)在各类电子系统应用中比如通信设备、智能手机、智能电视和物联网系统中具有重要的地位,《数字逻辑电路》课程是高等学校理工科学生一门重要的电路基础理论课程,目前是国家精品课程,在北京大学被列为本科生的主干基础课,为学校试点建设的本科生“研讨型小班教学”课程,面向信息科学技术学院电子学方向本科二年级学生开设,每周 4 学时,含大班授课 3 学时和小班研讨 1 学时,学分 4。</p> <p>在本课程中,同学在学习和掌握 SOC 数字系统理论的基础上,掌握数字逻辑电路的分析方法和设计方法,熟悉组成数字系统的各类器件包括 SSI、MSI、MEMORY、AD/DA、和 FPGA 器件的功能和使用方法,最终掌握数字系统的设计方法。</p>

	<p>期末的课程项目要求二人组队完成一个自选题目的数字系统设计,课程为每组同学提供一块“MagicFPGA”或“BASYS2”的数字系统设计开发板,可以演示小组实现的数字产品的功能如多功能电子钟、游戏机、微处理器等。完成本课程的学习后,学员应具备独立完成中等规模数字系统的设计能力,可以参加SOC芯片的前端设计工作。</p> <p>本课程着重数字逻辑电路的基本原理,分析方法和数字系统的设计方法。让学生能应用所学原理和方法去理解和认识常用电路,培养学生独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。</p>
课程英文简介	<p>The system-on-chip (SOC) is the key technology of the information industry in today's real-world applications including wireless communication, smart phone, smart TV, Internet of Things (IOT), etc. To teaching state-of-the-art digital system design practices and SOC design concepts, this course gives students an understanding of digital system design techniques, including top-down design, FSM design, introductory video game and computer design, and detailed electronics characters and timing issues, through lectures, labs, and a 5 week design project.</p> <p>The Topics will cover number systems for computers, Boolean algebra, combinational circuits, sequential circuits, VHDL, Memories, and programmable logic devices. The students will gain experience with computer-aided design tools for implementation with programmable logic devices to design a real-world digital system case like digital clock, video game, and microcontroller based on an evaluation board ' Magic-FPGA' by teamwork.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生掌握数字电路的基本原理。</li> <li>2. 使学生掌握数字系统的主要器件原理。</li> <li>3. 使学生掌握数字组合电路分析设计方法。</li> <li>4. 使学生掌握数字时序电路分析设计方法。</li> <li>5. 使学生掌握数字系统的设计方法。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、理论课教学提纲</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数字设计概论(2学时)</li> <li>2. 理论基础(4学时):数制和编码;逻辑代数基础</li> <li>3. 电路基础(4学时):数字门电路原理 CMOS/TTL</li> <li>4. 组合电路(6学时):组合电路分析设计方法,常用组合逻辑器件</li> <li>5. 时序电路(4学时):触发器电路原理,时序电路分析设计方法;常用时序逻辑器件</li> <li>6. 状态机电路分析设计方法(4学时)</li> <li>7. 数字系统部件(4学时):可编程逻辑器件,脉冲发生电路,存储器,AD/DA</li> <li>8. 数字系统设计方法(4学时):HDL及EDA设计工具,数字系统案例:电视游戏机、微处理器</li> </ol>

## 二、小班研讨提纲

Lec1: Digital Design Overview (数字设计概论)

Timeline of Computer History, From sand to circuit, 中国芯简介

Lec2: Number Systems and Codes (数制与编码)

二进制补码运算, 定点数和浮点数的表示

Lec3: Switching Algebra (逻辑代数基础)

德摩根定理, 香农扩展定理, 对偶定理; 实现数字系统最少需要几种门? 如何用非电的方式实现这些运算?

Lec4: Digital Circuits-CMOS (数字门电路-CMOS)

CMOS 的优点及其原理, 最新研究进展; 如何实现不同 CMOS 工艺器件的互连?

Lec5: Digital Circuits-TTL (数字门电路-TTL)

如何实现 TTL 与 CMOS 电路的接口?

Lec6: Combinational Logic Circuit Analysis (组合电路分析与设计方法)

组合电路与时序电路举例; 卡诺图化简的原理讨论; 评价组合电路的指标有哪些, 如何评价?

Lec7: Combinational Logic MSI (常用组合逻辑器件)

组合电路在总线中是如何应用的?

Lec8: Combinational Logic Design (组合逻辑设计实例研究)

设计组合电路的方法的原理是什么? 组合电路中竞争是否能消除? 如何消除?

Lec9: Register (触发器)

是否各种触发器能够互相替换? 如何替换?

Lec10: Sequential Logic Circuit Analysis (时序逻辑电路分析与设计方法)

时序电路基本模型讨论

Lec11: Sequential Logic MSI (常用时序逻辑器件)

评价组合电路的指标有哪些, 如何评价? 同步与异步的概念讨论

Lec12: Sequential Logic Design (时序电路设计实例研究)

讨论状态赋值对时序电路的影响; 决定时序电路速度的因素有那些?

Lec13: CAD TOOLS/Combinational Logic Design with VHDL (VHDL 组合逻辑设计)

工具流程的物理意义是什么? HDL 与计算机编程语言的区别是什么?

Lec14: System Design-PLD (FPGA) (数字系统-设计-FPGA 器件原理)

FPGA 是如何实现可编程的?

Lec15: System Design- Case Study (数字系统设计——实例研究)

数字系统基本模型讨论, ASMD 在系统设计中的应用讨论

Lec16: System Design - Clock/Memory/ADDA (数字系统——时钟/存储器/ADDA)

时钟是如何影响数字系统的性能的? 存储器在系统设计中的用途有那些?

	<p>Lec17: System Design—Asynchronous Circuit(数字系统设计—异步电路) 暂稳态对系统的影响是什么,如何避免? 数字系统中的多时钟电路如何设计?</p> <p>Lec18: Introduction to Digital Integrated Circuits(数字集成电路设计入门) 集成电路库的模型与仿真的关系讨论,如何保证 IC 设计能流片成功? 项目实验及项目讨论</p> <p>Lab0: Project Proposal; Lab1: CAD TOOLS/VHDL; Lab2: Sequential Logic Design with VHDL; Lab3: Project; Lab4: Project Seminar。</p>
教学方式	<p>本课程采用小班制课堂教学,结合实际动手学习的教学方法,在课堂教学中引入学生报告,小组讨论等方式以加强同学的主动学习能力,同时按照“Learn By Doing”的教学理念,减少理论课学时数到 32 学时,增加同学动手设计的时间,在实验安排中分为 HDL 学习实验和 Project 实验,加上小班研讨共 32 学时。本课程的理论教学学时为 50%,实验动手学时为 50%。</p>
学生成绩评定办法	<p>1. 闭卷考试 50%; 期中考试 20%, 期末考试 30%。 2. 平时成绩 50%; 平时作业占 10%, 小班研讨 20%, Project 20%。</p>
教材	暂无
参考资料	<p>《数字设计: 原理与实践》(第四版 影印版) (<i>Digital Design: Principles and Practices</i>), 作者: John F. Wakerly; 《数字逻辑电路》, 作者: 王楚, 沈伯弘; <i>Digital Logic Circuit Analysis &amp; Design</i> (《数字逻辑电路分析与设计》), 作者: Nelson。</p>

课程中文名称	数字逻辑电路(小班课)
课程英文名称	Digital logic circuits (Mini-class)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	微电子电路
课程中文简介	<p>该课程为“数字逻辑电路”的配套小班课。分成普通班和实验班分别教学。小班制课堂研讨,在互动过程中引入课题研究、学生报告演讲、分组讨论等方式以加强同学的主动学习能力。同时按照“Learn By Doing”的教学理念,增加同学动手设计的学时数。实验班安排 HDL 学习实验 4 学时和 12 学时的 Project 实验。</p>
课程英文简介	This course will be served as a small class for “Digital logic circuits”

教学基本目的	通过小班课教学,将单向教学模式转变为双向互动教学模式。学生将围绕教师提出的问题,进行自主的探索和学习,积极课外研究,充分课堂讨论。辅之以更详细、更全面、更灵活的激励与考核方式,提高学生对学习的积极性与自主性。最大限度地激发学生的潜能,培养研究意识和创新能力,增强学生自信心和与社会沟通能力。
内容提要及相应学时分配	<p>普通班:</p> <p>一、数字与编码:课程概述;有符号数的二进制编码</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 互相认识,课程整体,讨论形式,学习要点</li> <li>2. 负数的BCD代码;运算规则</li> </ol> <p>一、数字与编码:无符号数的二进制编码;十进制数的二进制编码;检错码和纠错码;字符编码</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 码距的实质</li> <li>2. 好编码方案的讨论,怎样评估编码增益和代价</li> </ol> <p>二、逻辑电路:常用逻辑运算与逻辑符号;CMOS逻辑与CMOS电路</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正逻辑与负逻辑表述的本质</li> <li>2. 实现数字系统最少需要几种门</li> </ol> <p>二、逻辑电路:CMOS电路电气特性</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如何用非电的方式实现逻辑运算</li> <li>2. 如何实现不同CMOS电平标准的互连</li> </ol> <p>二、逻辑电路:TTL逻辑与TTL电路;TTL与CMOS三态门</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. TTL与CMOS电路怎么跨接?你能否设计一种多功能接口?</li> <li>2. 线与和线或的实质</li> </ol> <p>三、组合电路设计原理:逻辑代数;逻辑函数的标准形式;逻辑函数化简</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 链式电路的一般设计</li> </ol> <p>三、组合电路设计原理:组合电路的分析与综合;竞争与冒险</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 竞争和冒险信号怎样检查和观察</li> <li>2. 组合电路中冒险能否消除?如何消除?</li> </ol> <p>四、逻辑电路设计实践:组合逻辑电路的VHDL设计</p> <p>四、组合逻辑电路设计实践:常用组合逻辑及其应用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数据选择器通用性</li> <li>2. 链式加法器和超前进位加法器,怎样提高超前进位加法器的工作速率</li> <li>3. 组合逻辑电路如何驱动总线,有哪些方法?</li> </ol> <p>五、锁存器与触发器:反馈环与双稳态电路,亚稳态现象;单稳态/无稳态电路</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单稳态电路分析</li> <li>2. 利用RS锁存器组成消抖动电路</li> </ol> <p>五、锁存器与触发器:锁存器与触发器:DFF, TFF, J-KFF*; 触发器的VHDL表述</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各种触发器如何相互替换?</li> </ol>

- 六、时序电路分析与设计原理:状态机:Mealy 机与 Moore 机;状态转移图;状态转换表;同步状态机(时序电路)分析
- 六、时序电路分析与设计原理:同步状态机(时序电路)设计
1. 怎样避免时序电路的挂起(Hang - Up)?
  2. 同步设计与异步设计的讨论?
  3. 讨论状态赋值对时序电路简化的影响
- 六、时序电路分析与设计原理:反馈时序电路(异步时序电路)分析与设计
1. 反馈时序逻辑电路的临界竞争有什么影响? 怎样判定或规避?
- 七、时序电路设计实践:常用时序逻辑电路;计数器控制电路和应用案例;移位寄存器等;
1. 怎样利用 MSI 计数器构成任意 N 进制计数器? 级联的方法?
- 七、时序电路设计实践:常用时序电路的 VHDL 描述;同步时序电路的 VHDL 设计;
1. VHDL 与 C 语言的区别是什么? 是否可以将两者结合?
- 七、时序电路设计实践:同步时序系统的定时特性;系统结构、设计方法;系统故障与亚稳定性
1. 决定同步时序逻辑电路速率的主要因素有哪些? 如何计算?
  2. 同步器的实质?
  3. 数字系统中的多时钟电路如何设计?
- 八、存储器、CPLDs & FPGAs:只读存储器;随机存取存储器
1. SDRAM 与普通 DRAM 的讨论
  2. 存储器在系统设计中有哪些妙用?
- 八、存储器、CPLDs & FPGAs:PAL 和 GAL;CPLD 和 FPGA
1. FPGA 的时钟系统
  2. FPGA 是如何实现可编程的?
- 九、DAC 和 ADC 原理:DAC 原理;ADC 原理
- 课程内容回顾,知识点总结;问题总结
- 实验班:教学大纲和研讨课题
1. 数字设计概论
  2. 数制与编码:二进制补码运算,定点数和浮点数的表示
  3. 逻辑代数基础:实现数字系统最少需要几种门? 如何用非电的方式实现这些运算?
  4. 数字门电路-CMOS:CMOS 的优点及其原理,最新研究进展;如何实现不同 CMOS 工艺器件的互连?
  5. 数字门电路-TTL:如何实现 TTL 与 CMOS 电路的接口?
  6. 组合电路分析与设计方法:组合电路与时序电路举例;卡诺图化简的原理讨论;评价组合电路的指标有哪些,如何评价?
  7. 常用组合逻辑器件:组合电路在总线中是如何应用的?
  8. 组合逻辑设计实例研究:设计组合电路的方法的原理是什么? 组合电路中

	<p>竞争是否能消除？如何消除？</p> <p>9. 触发器：是否各种触发器能够互相替换？如何替换？</p> <p>10. 时序逻辑电路分析与设计方法：时序电路基本模型讨论</p> <p>11. 常用时序逻辑器件：评价组合电路的指标有哪些，如何评价？同步与异步的概论</p> <p>12. 时序电路设计实例研究：讨论状态赋值对时序电路的影响；决定时序电路速度的因素有那些？</p> <p>13. VHDL 组合逻辑设计：工具流程的物理意义是什么？HDL 与计算机编程语言的区别是什么？</p> <p>14. 数字系统-设计-FPGA 器件原理：FPGA 是如何实现可编程的？</p> <p>15. 数字系统设计——实例研究：数字系统基本模型讨论；ASMD 在系统设计中的应用讨论</p> <p>16. 数字系统——时钟/存储器/ADDA：时钟是如何影响数字系统的性能的？存储器在系统设计中的用途有那些？</p> <p>17. 数字系统设计——异步电路：暂稳态对系统的影响是什么，如何避免？数字系统中的多时钟电路如何设计？</p> <p>18. 数字集成电路设计入门：集成电路库的模型与仿真的关系讨论；如何保证 IC 设计能流片成功？</p> <p>19. 项目开题：入门实验，项目实验及项目讨论；项目验收 学期回顾</p>
教学方式	小班制课堂研讨，在互动过程中引入课题研究、学生报告演讲、分组讨论等方式以加强同学的主动学习能力。同时按照“Learn By Doing”的教学理念，增加同学动手设计的学时数。
学生成绩评定办法	小班研讨计入平时成绩，占总成绩的 30%。
教材	暂无
参考资料	《数字设计：原理与实践》(Digital Design: Principles and Practices)，作者：John F. Wakerly。

课程中文名称	信号与系统
课程英文名称	Signals and Systems
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学, 复变函数, 线性代数

课程中文简介	<p>“信号与系统”是通信和信号处理类专业的核心基础课,它的很多概念和方法被广泛应用于通信、自动控制、信号与信息处理、电路与系统等多个领域。近年来,随着信息技术的理论与应用的不断发展,导致了信号与系统的概念也在逐步拓广,除了传统专业外,这门课程正影响着越来越多的其他专业和领域。</p> <p>为便于讲解和学习,可将这门课程大致分为信号分析与系统分析两部分,对于每一部分,都可分别导出多种相应的分析方法来,它们包括时域分析、频域分析、以及复频域分析等多种类型的行之有效的分析方法。本课程的教学目的,是使学生了解各种经典的信号与系统分析方法,并掌握其中一些常用的分析方法和手段;与此同时,还希望通过本课程的学习,让同学们进一步了解一些与之相关的新理论和新方法,为他们今后在信息技术领域中的进一步学习和发展打下坚实的基础。</p>
课程英文简介	<p>Majoring in communication and signal processing , Signals and Systems is an important basic course, many of its concepts and methods are widely used in communication, automatic control, signal processing, circuits and systems, and many other related fields.</p> <p>In recent years, with the development of the theory and application of information technology, Concepts of signals and systems are gradually extending, in addition to traditional professional, this course is affecting an increasing number of other professional and areas.</p> <p>For ease of presentation, Signals and Systems can be broadly divided into two parts, each part can be exported a variety of appropriate analysis methods respectively, they include the analysis of time domain, frequency domain, and complex frequency domain analysis.</p> <p>This course aims to enable students to learn about the various classic analysis methods for signals and systems, Meanwhile, also hope by this courses of learning, let students are further understanding some new theory and new method, and laying a solid foundation for them.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生掌握线性时不变系统分析的基本原理和方法。</li> <li>2. 使学生能应用所学原理和方法去理解和认识一般线性系统。</li> <li>3. 培养独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、绪论(4 学时) 信号的描述、分类及运算;典型信号的分析;信号的分解;系统模型</p> <p>二、连续时间系统的时域分析(6 学时) 连续 LTI 系统的数学描述-微分方程分析方法;LTI 系统不同响应分量的划分;连续时间系统的卷积分析;从广义函数角度理解奇异函数</p> <p>三、傅里叶变换(6 学时) 周期信号的傅里叶级数分析;傅里叶变换及其性质;周期信号的傅氏分析;抽样信号的傅氏分析</p>

	<p>四、拉普拉斯变换及系统的 S 域分析(6 学时)</p> <p>拉氏变换定义及其收敛区间;拉氏变换的基本性质;拉氏逆变换;用拉氏变换方法分析电路;系统函数的概念;系统的频响特性分析;系统的稳定性分析</p> <p>五、通信系统的部分基本概念(6 学时)</p> <p>系统的无失真传输;理想滤波器;系统的物理可实现性问题;希尔伯特变换;调制与解调;常用滤波器;通信系统中地址复用的基本原理</p> <p>六、信号的矢量空间分析(2 学时)</p> <p>信号的正交分解;完备正交函数集及帕塞瓦尔定理;信号的能谱分析</p> <p>七、离散时间系统的时域分析(4 学时)</p> <p>离散时间信号;离散时间系统的数学模型;离散时间系统的差分方程分析;离散时间系统不同响应分量的划分;离散时间系统的卷积和分析</p> <p>八、Z 变换及离散时间系统的 Z 域分析(4 学时)</p> <p>Z 变换及反变换;Z 变换的各种性质;利用 Z 变换分析离散时间系统;离散时间系统的传输函数及频响特性;离散时间系统的稳定性</p> <p>九、反馈系统(4 学时)</p> <p>系统的根轨迹分析方法;信号流图</p> <p>十、系统的状态变量分析(4 学时)</p> <p>系统状态方程的建立; 系统状态方程的求解; 系统的信号流图分析; 系统的可控制性与可观测性</p> <p>十一、MATLAB 算法工具(4 学时)</p> <p>MATLAB 基础; MATLAB 编程; 信号处理、通讯、自控类工具箱的使用; SIMULINK 的应用方法</p>
教学方式	以课堂讲授为主,课堂讲授内容约占全部教学内容的 85%。此外,并配之以一定量的专题讨论、以及开放性应用课题的大作业。所讨论的专题取决于各章中的重点、难点以及学生具体的学习状况等,专题讨论以学生针对教师所给定的讨论题,自己撰写专题报告的形式来完成。在撰写专题报告的过程中,需要同学们通过一定量的文献阅读来拓宽自己的思路,也有赖于进行具有一定深度的理论分析,通过这一过程,提高学生对教学内容中的一些基本原理及分析方法的认识和理解,这部分内容约占全部教学内容的 5%。
学生成绩评定办法	平时作业 25%,闭卷期中考试(或开卷专题报告)20%,Matlab 大作业 15%,期末考试(闭卷)40%。
教材	《信号与系统引论》,作者:郑君里等;《信号与系统》,作者郑君里等。
参考资料	<i>Signals &amp; Systems</i> (Second Edition),作者:Alan V. Oppenheim; <i>Signals and Systems</i> ,作者:Michael J. Roberts。

课程中文名称	信号与系统(实验班)
课程英文名称	Signals and Systems(Honor Track)

开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(或数学分析),线性代数
课程中文简介	<p>“信号与系统”是通信和信号处理类专业的核心基础课。课程中所涉及的信号与系统的概念、以及与这些概念有关的分析方法则被广泛应用于通信、航空航天、电路设计、信号与信息处理等多个领域。</p> <p>课程的内容涵盖了信号、系统和控制理论的基本概念和分析方法,包括连续时间和离散时间信号和系统、时域分析、频域分析、s 域分析和 Z 变换、采样、通信系统、随机信号分析、线性反馈系统、状态空间分析。通过课程学习,学生能在信号与系统方面打下坚实的基础,对其在滤波、采样、通信、反馈系统等方向的应用有广泛了解,为将来相关课程的学习作好准备。课程综合运用多种教学方式,锻炼学生分析和解决问题、资料搜寻、自主学习、独立思考等多种能力,培养学生的科学思维和创新精神。</p>
课程英文简介	<p>“Signals and Systems” is an important basic course for students majoring in communications or signal processing. The concepts of signals and systems and the corresponding analysis methods are widely used in different fields, such as communications, aeronautical and space technologies, circuits design, signals and information processing.</p> <p>This course covers the basic concepts and analysis methods in signals, systems and control theory, including continuous time and discrete time signals and systems; system analysis in time domain, frequency domain and s domain; Z transforms; Sampling; communication systems; random signal analysis; linear feedback systems; state space analysis. Through the study of this course, the students may lay a solid foundation in signals and systems, understand their application in filtering, sampling, communication and feedback systems, and be well prepared for the follow-up study. Multiple teaching methods are adopted in this course. The students may receive a good training in their creativity and the ability of analyzing and solving problems, data - searching, self - directed learning, independent thinking, and scientific thinking.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生掌握连续时间和离散时间信号与系统的基本概念和分析方法。</li> <li>2. 使学生对控制理论有初步的了解。</li> <li>3. 锻炼学生运用所学理论知识来分析和解决实际问题的能力。</li> <li>4. 锻炼学生的资料搜寻、自主学习、独立思考能力,培养创新精神。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信号与系统 (3 学时)</li> </ol> <p>内容提要: 连续时间和离散时间信号、典型信号、连续时间和离散时间系统、基本系统性质。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 线性时不变系统 (3 学时)</li> </ol>

	<p>内容提要:卷积和、卷积积分、线性时不变系统的性质、微分和差分方程描述的线性时不变系统、奇异函数。</p> <p>3. 傅里叶分析(6 学时) 内容提要:连续时间傅立叶级数、连续时间傅里叶变换及其性质、离散时间傅里叶变换、线性时不变系统的时域和频域特性、系统函数、系统的频率响应、一阶与二阶系统。</p> <p>4. 采样(4 学时) 内容提要:采样定理、利用内插重建信号、连续时间信号的离散事件处理、离散时间采样。</p> <p>5. 通信系统(4 学时) 内容提要:信号的正交分解、幅度调制与解调、频分复用、单边带调制、OFDM、MIMO、离散时间调制。</p> <p>6. 拉普拉斯变换(3 学时) 内容提要:拉普拉斯变换及收敛域、拉氏变换的基本性质、拉氏反变换、用拉氏变换分析和求解电路、系统稳定性、物理可实现性。</p> <p>7. Z 变换(3 学时) 内容提要:Z 变换及收敛域、Z 变换的基本性质、用 Z 变换分析离散时间系统、连续时间滤波器到离散时间滤波器的映射、离散时间系统稳定性。</p> <p>8. 随机信号分析(2 学时) 内容提要:随机信号的定义、统计量、自相关函数、平均功率谱密度、随机信号通过线性时不变系统。</p> <p>9. 线性反馈系统(4 学时) 内容提要:线性反馈系统概念、反馈的应用举例、根轨迹法、反馈系统稳定性判据、信号流图、锁相环。</p> <p>10. 状态空间分析(6 学时) 内容提要:系统记忆性、连续和离散时间状态空间模型、连续和离散时间的线性时不变系统状态空间模型、零输入响应和模态、状态观测和状态反馈。</p> <p>10. 大作业(10 学时) 内容提要:完成启发性和开放性的大作业,可借助 Matlab 等工具软件,最后给出仿真结果并形成报告。</p>
教学方式	<p>课程共约 60 学时。拟采用以下几种教学方式(根据选课人数,部分教学方式可能会进行调整):</p> <p>1. 课堂讲授:38 学时;</p> <p>2. 习题及讨论:8 学时(每次 1-2 学时); 每次课布置适当的习题,部分习题要求学生利用工具软件如 matlab 完成。约 2-3 周进行一次习题讲解及讨论。</p> <p>期中和期末考试前要求每个学生出一道考试题,并给出考题设计思路、考察知识点和解答方法。如果某道题质量高,作为奖励老师将把它(原题或者略微修</p>

	<p>改后)放入考试题中(但考前并不公布入选结果)。以此锻炼学生的归纳总结能力和提出问题能力。</p> <p>3. 专题研讨:4学时(4次,每次1学时) 专题研讨的题目来源有三种:1)课程中的有趣问题;2)预先布置让学生阅读的学术文献;3)学生撰写的专题报告。 每个学生在学期内需要完成一个专题报告。专题报告具体题目自拟,但需要与课程内容相关。学生可以通过各种形式搜索有关资料,最后总结成一个专题报告。</p> <p>4. 大作业及报告:6学时。 教师设计若干启发性和开放性的大作业,由学生选择一个完成。大作业需要由分析、论述和仿真验证,最后形成报告。</p>
学生成绩评定办法	<p>1. 期末考试:50%,采用闭卷或者半开卷方式(允许带一张A4纸大小记录公式)。</p> <p>2. 期中考试:25%,采用半开卷考试。</p> <p>3. 大作业:10%,根据完成情况和报告给分。</p> <p>4. 专题讨论:5%,根据参与专题讨论的情况给分。</p> <p>5. 专题报告:5%。</p> <p>5. 平时作业:5%。</p>
教材	名称:信号与系统(第二版),作者:Alan V. Oppenheim 等著,刘树棠译
参考资料	<p>名称:信号与系统(第三版),作者:郑君里等著</p> <p>s 名称:信号,系统及推理,作者:Alan V. Oppenheim, George C. Verghese 著,李玉柏等译</p>

课程中文名称	量子力学 (B)
课程英文名称	Quantum Mechanics (B)
开课单位	物理学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,理论力学,电动力学
课程中文简介	<p>本课程为非相对论量子力学,介绍微观粒子的运动规律。内容包括量子力学的基本概念,即波函数和态叠加原理,薛定格方程,力学量的算符表示,测不准关系及自旋。课程还介绍一些典型问题的处理方法,包括非简并的定态微扰论,变分法,量子跃迁等。通过本课静电学,静磁学,随时间变化的电磁场,电磁场的传播,狭义相对论,运动带电体的电磁辐射,(包括谐变电流的辐射,运动点电荷的电磁场),电磁场与带电粒子的相互作用。</p> <p>本书包括绪论,波函数和薛定鄂方程,量子力学中的力学量,态和力学量</p>

	的表象理论,微扰论,散射,自旋与全同粒子等七章。书中在阐述表象理论基础时,引入了近代通用的狄拉克符号,还通过线性谐振子的例子介绍了占有数表象。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	使得同学掌握量子力学的基本原理和初步的计算方法,适合于非物理类专业的同学选修。
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量子力学基本原理:实验基础、Hilbert 空间、波函数、薛定谔方程、算符、表象变换、对称性与守恒律。</li> <li>2. 一维定态问题:一般讨论、自由粒子、一维方势阱、谐振子、一维势垒。</li> <li>3. 轨道角动量与中心势场定态问题:角动量对易关系、本征函数、中心势、三维方势阱、三维谐振子、氢原子。</li> <li>4. 量子力学中的近似方法:定态微扰论、跃迁、散射。</li> <li>5. 全同粒子与自旋:全同性原理、自旋的表述、自旋与统计的关系、两个自旋的耦合、磁场与自旋的相互作用。</li> </ol>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 10%, 笔试 90%。
教材	《量子力学教程》,作者:曾谨言。
参考资料	暂无

课程中文名称	固体物理基础
课程英文名称	Fundamentals of Solid State Physics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,大学物理
课程中文简介	本课程讲述固体物理的基础知识和基本理论,使学生了解和掌握固体物理的基本概念、重要方法和物理模型,为后续课程的学习(如“半导体物理”和“半导体器件物理”等)以及未来的研究打下良好基础。
课程英文简介	This course introduces the fundamentals of solid state physics, including the basic concepts, important methods and physical models, giving students a solid foundation for the follow-up courses (e.g., semiconductor physics, semiconductor device physics, etc.) and their future research.
教学基本目的	暂无

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>绪论(1 学时) 课程简介,固体的种类,晶体的整体物理图像</p> <p>0、预备知识(7 学时) 电子的力学,微观粒子与系统的状态(量子与统计物理初步)</p> <p>一、自由电子气模型(2 学时) 经典与量子自由电子气模型,应用与局限性</p> <p>二、晶体结构(3 学时) 晶格实例,晶格的周期性与对称性,晶格的几何、倒格子</p> <p>三、晶体中电子的状态——能带论(8 学时) 晶格的周期势场对电子状态的影响,能带论基本假设,一维近似分析,实际晶体的能带,能带论的应用,能带论的局限</p> <p>四、固体的结合——成键模型(3 学时) 原子间的力与键,晶体结合的规律性,分子轨道成键理论,从键到能带</p> <p>五、晶格振动与声子——晶格动力学(5 学时) 格波与声子,晶格振动的经典与量子模型,声子与电子/光子的相互作用,晶体的热学特性</p> <p>六、固体中的输运现象:电子/声子状态的改变(12 学时) 固体中的基本导电机制,晶体中的电输运:电子电导与离子电导,固体中电子传导的其他机制,晶体中的热输运,固体电子的多场耦合效应,“自底向上”观输运</p> <p>七、晶体完美周期性的破缺(2 学时) 缺陷与杂质,表面与界面</p> <p>八、专题讲座(学时机动) 固体的维度与尺寸——纳电子学的兴起,固体物理实验常用的表征分析技术 习题与讨论(学时机动)</p> <p>总复习(2 学时)</p>
<p>教学方式</p>	<p>课堂讲授,讨论。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>平时成绩 20%,期中考试 30%,期末考试 50%。</p>
<p>教材</p>	<p>《固体物理导论》,作者:C. Kittel 著,项金钟,吴兴惠译; 《固体电子学导论》,作者:沈为民,唐莹,孙一翎。</p>
<p>参考资料</p>	<p>《固体物理学》,作者:黄昆,韩汝琦; <i>Advanced Semiconductor Fundamentals</i>,作者:R.F. Pierret; <i>Smart Electronic Materials: Fundamentals and Applications</i>,作者:J. Singh; 《固态物理学(影印版)》(Solid State Physics),作者:N. W. Ashcroft, N. D. Mermin。</p>

课程中文名称	半导体物理
课程英文名称	Physics of Semiconductor
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	固体物理、微电子学物理基础
课程中文简介	<p>一、课程的基本目的</p> <p>半导体物理研究内容涉及到半导体材料和器件等多个方面,本课程针对微电子学专业学生的专业基础需求,在课程内容的选择上,重点侧重于:与主流的半导体集成电路技术相关的半导体材料和器件物理基础内容,并力求反映相关领域最新的研究发展趋势,试图在通用的数理基础课程与 VLSI 和微电子技术领域专业课之间建立起联系的桥梁。同时,在课程内容的安排上将兼顾专业研究的实际需要与理论的系统性和完整性方面的需求,但又不拘泥于理论的系统性和完整性,重点介绍相关理论的物理图像与表征方法,为在 VLSI 技术相关领域学习的微电子学专业学生研究提供必要的专业理论知识与方法。</p> <p>二、内容提要</p> <p>本课程共包括七章内容,具体课程内容包括:</p> <p>第一章 概述</p> <p>第二章 半导体的基本性质</p> <p>介绍与回顾固体材料的基本电学性质与理论描述,重点介绍半导体的晶体结构、结合性质、能带及其导电机制,以及这些性质间的内在关联性</p> <p>第三章 平衡态半导体物理基础</p> <p>介绍本征半导体和本征费米能级、非本征半导体、费米能级、重掺杂半导体、能级杂质和多重能级杂质</p> <p>第四章 非平衡半导体中载流子的运动规律</p> <p>介绍载流子漂移运动和漂移电流、载流子的扩散运动和扩散电流、载流子的迁移率、非平衡情形的过剩载流子、准平衡态与费米能级等概念与理论基础</p> <p>第五章 半导体的 PN 结</p> <p>介绍半导体平衡 PN 结能带图和自建势、偏置 PN 结及其 IV 特性、PN 结电容、PN 结击穿</p> <p>第六章 金属和半导体接触与异质结</p> <p>介绍金属/半导体接触与肖特基势垒、实际肖特基势垒高度的调制、肖特基二极管及其 IV 特性、M/S 的欧姆接触、半导体异质结</p> <p>第七章 半导体的 MOS 结构</p> <p>介绍理想的 MOS 结构、MOS 结构的 CV 特性、非理想(实际)MOS 结构</p>
课程英文简介	<p>This course provides a detailed introduction to the principal classes of semiconductor physics in modern microelectronics. The following topics and correlated theory bases will be discussed such as crystal structures, electron band</p>

	<p>structures, charge carrier statistics and transport, impurities and effective mass theory, non - equilibrium states and the generation and recombination processes of carriers, p-n junctions, metal- semiconductor (M/S) contact, and metal-oxide- semiconductor structure. This course should provide a basic understanding of the physics and fabrication of the principal classes of semiconductor materials and devices in modern microelectronics.</p>
教学基本目的	<p>半导体物理研究内容涉及到半导体材料和器件等多个方面,本课程针对微电子学专业学生的专业基础需求,在课程内容的选择上,重点侧重于:与主流的半导体集成电路技术相关的半导体材料和器件物理基础内容,并力求反映相关领域最新的研究发展趋势,试图在通用的数理基础课程与 VLSI 和微电子技术领域专业课之间建立起联系的桥梁。同时,在课程内容的安排上将兼顾专业研究的实际需要与理论的系统性和完整性方面的需求,但又不拘泥于理论的系统性和完整性,重点介绍相关理论的物理图像与表征方法,为在 VLSI 技术相关领域学习的微电子学专业学生研究提供必要的专业理论知识与方法。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>本课程共包括七章内容,总课时 72 学时,其中,课程内容讲授 56 学时,习题课 4 学时,讨论课 4 学时,总结复习课 4 学时,机动 4 学时。具体课程内容包括:</p> <p>第一章 概述(2 学时)</p> <p>第二章 半导体的基本性质(8 学时)</p> <p>介绍与回顾固体材料的基本电学性质与理论描述,重点介绍半导体的晶体结构、结合性质、能带及其导电机理,以及这些性质间的内在关联性</p> <p>第三章 平衡态半导体物理基础(8 学时)</p> <p>介绍本征半导体和本征费米能级、非本征半导体、费米能级、重掺杂半导体、能级杂质和多重能级杂质</p> <p>第四章 非平衡半导体中载流子的运动规律(10 学时)</p> <p>介绍载流子漂移运动和漂移电流、载流子的扩散运动和扩散电流、载流子的迁移率、非平衡情形的过剩载流子、准平衡态与费米能级等概念与理论基础</p> <p>第五章 半导体的 PN 结(10 学时)</p> <p>介绍半导体平衡 PN 结能带图和自建势、偏置 PN 结及其 IV 特性、PN 结电容、PN 结击穿</p> <p>第六章 金属和半导体接触与异质结(8 学时)</p> <p>介绍金属/半导体接触与肖特基势垒、实际肖特基势垒高度的调制、肖特基二极管及其 IV 特性、M/S 的欧姆接触、半导体异质结</p> <p>第七章 半导体的 MOS 结构(10 学时)</p> <p>介绍理想的 MOS 结构、MOS 结构的 CV 特性、非理想(实际)MOS 结构</p>
教学方式	<p>课堂讲授为主,辅以习题课和讨论课</p>
学生成绩评定办法	<p>学期成绩评定将综合期末考试成绩(占 60%)、平时作业与课堂表现(占 30%)、期中考察(10%)几方面因素确定。课程学习阶段有突出表现者,或对课程建设有特别贡献的同学,则在学期成绩评定方面给予特别的奖励加分。</p>

教材	名称:半导体物理讲义,作者:康晋锋
参考资料	名称:半导体物理学,作者:刘恩科,朱秉升,罗晋生 名称:《半导体物理学》上册,作者:叶良修 名称:固体物理学,作者:黄昆 原著,韩汝琦 改编

课程中文名称	半导体物理研讨班
课程英文名称	Seminar of Semiconductor Physics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	固体物理、微电子学物理基础
课程中文简介	<p>一、基本目的《半导体物理》是微电子学专业学生的主干基础课程之一,将重点讲授与主流的半导体集成电路技术相关的半导体材料和器件物理基础内容,并力求反映相关领域最新的研究发展趋势,试图在通用的数理基础课程与VLSI和微电子技术领域专业课之间建立起联系的桥梁,为将在VLSI技术相关领域学习和研究的微电子学专业学生,奠定必要的专业基础理论与知识方法。《半导体物理研讨班》是针对《半导体物理》课程的讲授和学习而配套设立的新课程。该课程将采用师生互动的研讨班形式,目的是帮助学生更深入地理解和学习掌握半导体物理课程的核心内容,了解学科发展趋势和前沿问题,及相关理论和技术发展的局限性和挑战,提高学生运用基本物理理论和方法,研究、分析、处理和解决实际问题的能力。同时,还将探讨与半导体物理领域相关的国际前沿研究课题与发展趋势,启发引导学生发展其创新性思维与创新潜力。</p> <p>二、内容提要</p> <p>本课程内容安排将包括18个单元,分别讨论半导体物理课程内容相关的理论与前沿研究课题内容。</p>
课程英文简介	This is a seminar course or cocurriculum, designed to the undergraduate students who are taking the course of semiconductor physics. The major object of the course is to help the students more deeply understand the principles, methods, and applications of semiconductor physics theory. The course also provides an open discussion platform for the students with the professors on the frontier scientific research topics related to the semiconductor physics and technologies.
教学基本目的	《半导体物理》是微电子学专业学生的主干基础课程之一,将重点讲授与主流的半导体集成电路技术相关的半导体材料和器件物理基础内容,并力求反映相关领域最新的研究发展趋势,试图在通用的数理基础课程与VLSI和微电子技术领域专业课之间建立起联系的桥梁,为将在VLSI技术相关领域学习和研

	<p>究的微电子学专业学生,奠定必要的专业基础理论与知识方法。《半导体物理研讨班》是针对《半导体物理》课程的讲授和学习而配套设立的新课程。该课程将采用师生互动的研讨班形式,目的是帮助学生更深入地理解和学习掌握半导体物理课程的核心内容,了解学科发展趋势和前沿问题,及相关理论和技术发展的局限性和挑战,提高学生运用基本物理理论和方法,研究、分析、处理和解决实际问题的能力。同时,还将探讨与半导体物理领域相关的国际前沿研究课题与发展趋势,启发引导学生发展其创新性思维与创新潜力。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>本课程内容安排将包括 18 个单元,总课时 36 学时,具体内容包括:</p> <p>第一单元 微电子技术与近代物理及材料科学发展的关联性与启示 (2 学时)</p> <p>第二单元 摩尔定律与微电子集成电路技术发展趋势(2 学时)</p> <p>第三单元 半导体的能带与载流子(2 学时)</p> <p>第四单元 半导体掺杂的理论与应用(2 学时)</p> <p>第五单元 低维半导体及其器件应用(2 学时)</p> <p>第六单元 氧化物半导体及其应用(2 学时)</p> <p>第七单元 霍尔效应及其应用 (2 学时)</p> <p>第八单元 光伏效应与新型光伏电池技术(2 学时)</p> <p>第九单元 半导体载流子的输运理论与应用(2 学时)</p> <p>第十单元 准平衡态与准费米能级(2 学时)</p> <p>第十一单元 能带工程与高迁移率材料设计与应用(2 学时)</p> <p>第十二单元 肖特基势垒与费米钉扎效应(2 学时)</p> <p>第十三单元 高 K/金属栅技术 (2 学时)</p> <p>第十四单元 新型器件技术与应用(2 学时)</p> <p>第十五单元 MOS 结构的界面态特性与表征(2 学时)</p> <p>第十六单元 科研论文写作规范(2 学时)</p> <p>第十七单元 忆阻特性及其应用(2 学时)</p> <p>第十八单元 物联网与微电子技术发展的需求与趋势(2 学时)</p>
<p>教学方式</p>	<p>师生互动的研讨班形式,针对每个单元的主题内容,首先安排老师或学生(以学生为主)做主题演讲报告,然后进行开放式的讨论,师生共同就演讲主题和内容展开研讨与评述,最后进行总结评述(以老师为主)。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>学期成绩评定将综合课堂表现(占 50%)与学期论文(50%)确定。</p>
<p>教材</p>	<p>暂无</p>
<p>参考资料</p>	<p>Fundamentals of Modern VLSI Devices, Yuan Taur and Tak H. Ning          固体物理学,黄昆 原著,韩汝琦 改编          半导体物理学讲义,康晋锋          最新出版的参考文献</p>

课程中文名称	数字逻辑
课程英文名称	Digital Logic
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	<p>“数字逻辑”课程是微电子专业的专业技术基础课,它以数字电子技术为基础,涉及数字技术中的基本原理、基本分析和设计方法。通过本课程学习,使学生获得数字技术方面的基本理论、基本知识和基本技能,掌握数字逻辑电路的基本分析和设计方法,使学生具有初步的解决数字逻辑问题的能力,为学习数字系统的后续课程奠定基础。</p> <p>数字逻辑的部分理论建立在数理逻辑、特别是布尔代数和时序机的理论基础之上。数字逻辑可分为组合逻辑和时序逻辑。组合逻辑讲授组合电路的分析与设计,组合逻辑优化,以及标准模块化的组合电路;时序逻辑讲授基本时序器件,标准模块化的同步时序电路,同步时序电路的分析与设计,及其优化。ADC 和 DAC 基础知识也会在本课程中涉及。另外,课程中还会讲授硬件描述语言与 FPGA 相关知识。</p>
课程英文简介	<p>Digital Logic is basic course of microelectronics, which based on digital electronic technology, and involves in the basic principles, basic analysis and design methods of digital technology. Through studying this course, students will acquire the basic theory, basic knowledge and skills of digital technology, will master basic digital logic circuit analysis and design methods, so that students have the initial capacity to solve the problem of digital logic, and lay the foundation for the subsequent course of learning digital systems.</p> <p>Part theory of the digital logic bases on the mathematical logic, especially the theory of Boolean algebra and sequential machine. Digital logic can be divided into combinational logic and sequential logic. The combinational logic teaches the analysis and design method of the combination circuit, combinational logic optimization, as well as the standard module combination circuit; Sequential logic teaches basic timing devices, standard module synchronous sequential circuits, analysis and design method of synchronous sequential circuit, and its optimization. ADC and DAC basic principle will also be involved in this course. In addition, hardware description languages and FPGA knowledge will also be involved in this course.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握数字电路设计的基础理论。</li> <li>2. 了解实现数字电路的工艺器件原理。</li> <li>3. 掌握数字电路的分析方法。</li> <li>4. 重点掌握数字电路中组合电路和同步时序电路的设计方法和实现方法。</li> </ol>

	<p>5. 培养对硬件设计的兴趣。</p> <p>6. 了解数字系统设计的发展现状和关键问题。</p> <p>7. 掌握采用可编程器件 FPGA 软件设计和验证数字电路的方法。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>数字逻辑可分为组合逻辑和时序逻辑。组合逻辑讲授组合电路的分析与设计,组合逻辑优化,以及标准模块化的组合电路;时序逻辑讲授基本时序器件,标准模块化的同步时序电路,同步时序电路的分析与设计,及其优化。ADC 和 DAC 基础知识也会在本课程中涉及。另外,课程中还会讲授硬件描述语言与 FPGA 相关知识。</p> <p>概述、数制、编码及布尔代数:8 学时;组合逻辑:8 学时; HDL 语言与 EDA 工具介绍:4 学时;时序逻辑:10 学时; ADC 与 DAC 简介:2 学时。</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	考核方式:平时 40%(书面作业+FPGA 实验),期末考试 60%。
教材	暂无
参考资料	《数字设计:原理与实践(第四版)》,作者:John F. Wakerly 著,林生等译。

课程中文名称	数字集成电路原理
课程英文名称	Principles of Digital Integrated Circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	微电子与电路基础,半导体器件物理,数字逻辑电路
课程中文简介	<p>1. 紧密结合集成电路的发展状况,不断调整课程设置、更新教材和教学内容。突出以 CMOS 电路为主,为此我们编写了“集成电路原理与设计”教材(北京大学出版社,2006;2007 年第 2 次印刷),该教材列入国家“十一五”教材规划,并在 2007 年被评为国家普通高等教育精品教材。</p> <p>2. 教学内容先进,反映了集成电路发展中出现的新技术、新器件和新电路。如第 1 章绪论的内容在讲课中随时更新。在第 2 章介绍了亚 100nm CMOS 工艺中引入的新工艺和新的器件结构。</p> <p>3. 突出重点、加强基础。在课程内容安排上突出 CMOS 基本单元电路结构和特性的分析,通过基本单元电路让学生掌握 CMOS 电路的结构特点和电路分析方法。</p> <p>4. 理论和实践结合。在课程中安排简单的版图设计练习,以及用 SPICE 进行电路方针分析,使学生对影响电路性能的参数有感性的认识。另外,与后续课“集成电路设计实习”紧密结合,培养学生的电路设计能力。</p>

课程英文简介	<p>Prereq: An Introduction to Microelectronics and Circuits, Semiconductor Physics, Digital Logic Circuits</p> <p>Credits: 3</p> <p>Mission: Understanding fundamental principle of digital integrated circuit, able to analysis and design circuits, able to do practical applications.</p> <p>Covers microelectronics and electronics engineering.</p> <p>Topics include semiconductor process and devices; MOS inverter; static CMOS circuits; dynamic CMOS circuits; low power CMOS circuits; combinational circuits; sequential circuits; CMOS input/output design; MOS memory.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生了解集成电路的发展,对集成电路重要作用有清楚的认识。</li> <li>2. 使学生掌握 CMOS 和双极集成电路的结构特点及制造工艺。</li> <li>3. 使学生掌握 CMOS 和双极数字集成电路的基本电路结构、工作原理和电路分析方法。</li> <li>4. 使学生掌握简单电路的版图结构和版图设计。</li> <li>5. 为学生今后从事集成电路的设计、制造及应用研究等工作打下坚实的基础。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、绪论(学时 2)</p> <p>集成电路的重要性,集成电路的发展历史,摩尔定律,等比例缩小定律,未来的发展和挑战</p> <p>二、集成电路基本结构和工艺(学时 6)</p> <p>平面工艺的基本操作,N 阱 CMOS 工艺,深亚微米 CMOS 工艺,闩锁效应,SOI CMOS 工艺,版图设计规则</p> <p>三、集成电路中的元器件(学时 8)</p> <p>阈值电压、MOSFET 电流方程、导电因子,寄生效应;集成电阻、集成电容、互连线的寄生电阻和寄生电容、互连线的 RC 延迟</p> <p>四、MOS 反相器(学时 6)</p> <p>反相器的直流电压传输特性,逻辑阈值,噪声容限,可恢复逻辑,上升时间和下降时间,传输延迟时间,有比电路和无比电路</p> <p>五、静态 CMOS 逻辑电路(学时 8)</p> <p>CMOS 与非门,CMOS 或非门,CMOS 逻辑门的设计,CMOS 异或电路,传输门的逻辑特点,阈值损失</p> <p>六、动态 CMOS 逻辑电路(学时 4)</p> <p>预充求值动态 CMOS 电路,电荷分享,级联问题,Domino CMOS</p> <p>七、CMOS 电路的功耗(学时 2)</p> <p>动态功耗、短路功耗、静态功耗、亚阈值电流、开关活动因子</p> <p>八、CMOS 组合逻辑(学时 8)</p> <p>多路器和逆多路器,传输门多路器电路,编码器和译码器,全加器,进位链电路</p> <p>九、时序逻辑电路(学时 8)</p>

	<p>时序逻辑,双稳态电路,R-S 锁存器和触发器,D 锁存器和触发器,数据建立时间,移位寄存器,计数器</p> <p>十、CMOS 集成电路的 IO 设计(学时 4)</p> <p>输入缓冲器,输出缓冲器,ESD 保护电路,三态输出和双向 I/O 缓冲器</p> <p>十一、MOS 存储器(学时 8)</p> <p>MOS 存储器的分类,存储器的总体结构,存储器外围电路,DRAM、SRAM 和 ROM 的单元结构</p>
教学方式	课堂授课为主,课堂授课(48 学时)+讨论课(14 学时)+期中考试(2 学时)。
学生成绩评定办法	期末考试 60%,作业 25%,期中考试和考勤 15%。
教材	《集成电路原理与设计》,作者:甘学温。
参考资料	《数字集成电路-设计透视》,作者:Rabaey 等。

课程中文名称	半导体器件物理
课程英文名称	Semiconductor Device Physics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	半导体物理
课程中文简介	<p>课程特色</p> <p>1. 在课程内容的安排上将以满足实际专业研究的实际需要出发,着重讲述在 VLSI 中应用最广泛的器件的基本特性,为在 VLSI 技术相关领域学习的微电子学专业学生进行 VLSI 技术领域专业课的学习和研究提供必要的物理基础。</p> <p>2. 除了讲述器件基本工作原理之外,强调培养学生对于半导体器件特性的分析方法。强调对于物理图像的掌握,而不是对公式死记硬背。</p>
课程英文简介	<p>Semiconductor Device Physics</p> <p>Prereq: Semiconductor Physics</p> <p>Credits: 3</p> <p>Mission: Understand fundamental principle and theory of semiconductor device, able to analysis and calculate I-V, frequency and breakdown characterization of basic semiconductor device such as Diode, BJT, MESFET, and MOSFET .</p> <p>Cover microelectronics.</p> <p>Topics include PN Junction Diode; BJT; SBD; MESFET; HEMT; MOSFET.</p>
教学基本目的	1. 使学生了解和掌握集成电路中常用的结型半导体器件,化合物半导体器件和金属-氧化物-半导体器件的工作原理,直流特性,频率特性,开关特性及其分析方法。

	<p>2. 使学生了解和掌握上述器件的常用模型,等效电路和模型参数。</p> <p>3. 使学生了解和掌握上述器件在小尺寸条件下出现的二阶效应及描述方法。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、PN 结二极管特性(6~8 学时)</p> <p>内容摘要: PN 结静电学特性,PN 结二极管电流特性</p> <p>知识点:理想 PN 结伏—安特性,PN 结耗尽区的产生—复合效应,PN 结的正向电流的大注入效应,PN 结电流的温度特性,PN 结电流的交流小信号特性和扩散电容,PN 结的电荷存储效应和反向恢复时间, PN 结击穿特性</p> <p>二、双极型晶体管(14~16 学时)</p> <p>1. 内容摘要:双极型晶体管直流特性</p> <p>知识点:双极型晶体管的基本结构,双极晶体管的放大作用,双极晶体管的电流增益,理想晶体管中电流分量和的计算,缓变基区加速场的作用,发射极电流集边效应,基区宽度调制效应(Early 效应)和基区展宽效应(Kirk 效应),高低发射结偏压效应,双极晶体管模型</p> <p>2. 内容摘要:双极型晶体管交流特性</p> <p>知识点:小信号交流等效电路,电流增益随频率的变化,频率参数,提高 <math>f_T</math> 和 <math>f_{max}</math> 的技术途径,基区渡越时间</p> <p>3. 内容摘要:双极型晶体管开关特性</p> <p>知识点:基本开关电路,晶体管饱和的条件,开关时间的定义,决定导通延迟时间,电流上升时间,超量电荷消失时间 <math>t_S</math> 和电流下降时间 <math>t_f</math> 的物理过程及减小其时间常数的技术措施</p> <p>4. 内容摘要:先进双极晶体管</p> <p>知识点:多晶硅发射极晶体管,多晶硅发射极晶体管具有高的电流增益的几种典型模型,异质结双极晶体管,异质结双极晶体管的特点,能带图和电流增益及常见的异质结双极晶体管的结构</p> <p>三、化合物半导体器件(4~6 学时)</p> <p>内容摘要:金属栅场效应晶体管特性</p> <p>知识点:理想情况下肖特基势垒高度,考虑金属—半导体接触处界面态情况下的势垒高度一般表示。SBD 的电流特性,SBD 的等效电路,金属—半导体的欧姆接触特性,金属—半导体场效应晶体管(MESFET),高电子迁移率晶体管(HEMT)</p> <p>四、MOSFET(16~18 学时)</p> <p>1. 内容摘要:MOS 结构特性</p> <p>知识点:MOS 结构在热平衡状态时的能带图、平带电压、表面势垒、电势平衡和电荷平衡。半导体表面平带状态,积累状态,耗尽及反型状态的条件和特点。反型和强反型状态下表面电荷,表面势与栅压的关系。半导体表面层电容 <math>C_S</math> 与表面势的一般关系</p> <p>2. 内容摘要:理想 MOS 场效应晶体管特性</p> <p>知识点:MOS 场效应晶体管的基本结构和原理, MOS 晶体管阈值电压 <math>V_T</math> 的定义及解析表达式。MOS 晶体管的电流方程及线性区、饱和区和亚阈值漏极</p>

	<p>电流方程的特殊形式,亚阈值摆幅,表面迁移率修正,MOS 场效应晶体管小信号等效电路和频率特性</p> <p>3. 内容摘要:MOS 场效应晶体管非理想特性</p> <p>知识点:阈值电压的短沟道和窄沟道效应,漏感应势垒降低(DIBL)效应,速度饱和效应和两区模型,热载流子效应,短沟道器件结构</p>
教学方式	以课堂讲授为主,配合理论教学,安排适当的文献阅读作为学生在半导体物理研讨班讨论的选题。
学生成绩评定办法	平时(作业,小测验)40%,期末考试 60%。
教材	《半导体器件物理基础》,作者:曾树荣。
参考资料	《半导体器件基础》,作者:Robert F.Pierret,黄如等译; <i>Semiconductor Devices Physics and Technology</i> ,作者:Simon M. Sze & Ming-Kwei Lee。

课程中文名称	半导体器件物理研讨班
课程英文名称	Semiconductor Device Physics Seminars
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	本课程将引导学生利用半导体器件物理课程讲授的基本知识,分析目前硅基半导体技术各种主流器件的工作机理、提出可能的器件优化方案。将半导体器件物理课程讲授的基本理论与器件前沿发展有机结合,提高学生的学习主观能动性,提升学生对半导体器件进行科学研究的兴趣,同时达到对器件物理课程基本理论知识和方法的深入理解掌握。
课程英文简介	In this course, students will using the fundamental principle and theory of semiconductor device to explain the characteristics of LED, Solar, nanoscale MOSFETs, power devices and so on. They can also be attracted to how to optimize those devices, and get a better understanding of the fundamental principle and theory of semiconductor device.
教学基本目的	见课程中文简介
内容提要及相应学时分配	<p>一、半导体物理基础知识回顾(2 学时)</p> <p>以 PN 结为例讨论如何对器件静电特性进行分析,主要分为平衡(零偏置电压)空间电荷区、电场分布、自建势以及正向偏置与负向偏置下的变化。</p> <p>二、PN 结二极管的光电效应及其应用(2~4 学时)</p>

结合对 PN 结二极管载流子产生复合电流分析,重点讨论:

1. 与光吸收导致的产生相关器件:光电二极管、太阳能电池;

2. 复合导致的发光现象:发光二极管 LED。

### 三、隧道二极管(2 学时)

讨论如何分析 PN 结二极管的隧穿电流、带带隧穿物理图像、PN 结的隧道击穿。

### 四、高频率 BJT 应用实例及其设计讨论(2 学时)

通过分析 BJT 的频率特性,讨论提高 BJT 工作频率的技术途径:1. 器件结构;2. 材料。

### 五、硅基功率器件应用及原理(一)(2 学时)

结合双极型器件工作机理分析,讨论 PNP 结构与 IGBT 等功率器件工作原理,了解实际应用中的功率器件的种类及特色(电压范围、主要应用、频率范围)。

### 六、碳基及二维材料器件中的欧姆接触挑战和解决方案(2 学时)

结合金属半导体接触特性分析,以碳基及二维材料器件中的欧姆接触为选题,讨论如何使金属半导体接触成为良好欧姆接触。

### 七、C-V 表征技术的应用(2 学时)

结合 MOS 结构的 C-V 特性讨论:C-V 可以用来表征一些什么特性和参量;C-V 测试的版图设计,注意事项;导致非理想 C-V 特性的各种因素分析。

### 八、MOSFET 特性测量(2 学时)

结合 MOSFET IV 特性学习了解如何进行 IV 特性的测量,包括:常见的半导体分析仪器介绍;阈值电压的测量方法;设计实验方案区分出 MOSFET 的四个电极。

### 九、从微米到纳米时代的新器件技术(4~6 学时)

结合 MOSFET 的短沟道效应影响特性的学习,分析从微米到纳米时代的新器件技术是如何实现减小 MOSFET 短沟道效应影响的 MOSFET 的亚阈值斜率与超陡亚阈值斜率器件。

### 十、超陡亚阈值斜率器件及其应用(2~4 学时)

从物联网等应用对超低静态功耗的要求讨论各种获得超陡亚阈值斜率的器件结构:1. 工作原理;2. 技术优缺点。

### 十一、硅基功率器件应用及原理(二)(2 学时)

了解硅基功率器件的发展趋势、应用领域和业界发展动态,讨论提高 MOSFET 工作电压的技术途径,加深 MOSFET 器件击穿机制的理解,VDMOS, LDMOS 等技术。

### 十二、MOSFET 中常见的可靠性问题及其表征方法(2 学时)

结合 MOSFET 器件强场效应分析,讨论 MOSFET HCI、BTI、TBBDD 等可靠性问题的测试表征方法。

### 十三、温度传感器设计及芯片冷却技术(2 学时)

基于 PN 结二极管、BJT、MOSFET 的温度特性,讨论如何获得具有低温度效应

	系数的器件,基于PN结二极管、BJT或MOSFET的温度传感器设计讨论常见的芯片冷却技术和可以有效降低芯片工作温度的技术讨论。
教学方式	学生根据选题,课题查阅文献,课堂开展小组讨论。
学生成绩评定办法	根据课堂谈论中表现平成绩占总成绩50%,期末提交一份文献阅读报告占总成绩50%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	微电子器件测试实验
课程英文名称	Experiment of Microelectronics Device Testing
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	半导体物理,半导体器件物理
课程中文简介	本课程主要讲授微电子测试技术中几种常用而重要的仪器测试方法和实验原理,使学生掌握几种常用的微电子器件测试仪器及方法;学习掌握实验数据的分析和处理方法,学习掌握IC芯片反向设计的过程和方法等等。通过课程训练,提高学生实际动手能力。
课程英文简介	Microelectronic device testing experimental course will teach microelectronics testing technology using several common and important instrument test methods and experimental principles, to enable students to master several commonly used in microelectronic device testing apparatus and method; learning to master the analysis of experimental data and processing methods, learning to master the IC chip to reverse the process and methods of design and so on. Curriculum training to enhance practical ability of students.
教学基本目的	1.使学生掌握集成电路制造技术中几种重要工艺的模拟模型。2.掌握微电子测试技术中几种常用而重要的仪器测试方法和实验原理。3.掌握实验数据的分析和处理方法。4.掌握IC芯片反向设计的过程和方法。
内容提要及相关学时分配	一、半导体工艺的设计和模拟 利用SUPREM3进行计算机辅助工艺模拟,加深对氧化、扩散、注入等工艺过程的理解。 二、MOS器件的高频和准静态C-V特性测试 掌握MOS电容的C-V特性测试原理和测试方法;学习Keithley Model 82-WIN同步C-V测量仪的使用方法。 三、MOS器件的参数提取

	<p>学习 Model 82-WIN 同步 C-V 库的使用,并利用它提取界面陷阱电荷密度、可动离子浓度、掺杂浓度分布、平带电容、电压等。</p> <p>四、MOSFET 的输入特性和输出特性测试</p> <p>掌握 MOSFET 的输入(转移)特性曲线和输出特性曲线测试原理和测试方法;学习 Agilent4156C 半导体参数分析仪的使用方法;利用 MOSFET 的输入(转移)特性曲线求跨导和阈值电压等;利用绘图软件处理和分析实验数据。</p> <p>五、MOSFET 参数提取、数据处理和分析</p> <p>熟悉 SPICE-II 程序中 MOS 模型及其模型参数;掌握实验提取 MOS 模型参数的方法;学习使用优化程序提取模型参数的方法。</p> <p>六、芯片剖析</p> <p>熟悉芯片解剖的过程;熟悉芯片分析的基本方法,从芯片上识别集成元件和布局布线,从而得到电路图和逻辑图;用读数显微镜测量版面尺寸。</p>
教学方式	以学生个人独立进行实验为主,教师指导为辅。
学生成绩评定办法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实验前的预习情况 20%。</li> <li>2. 实验中的动手能力,独立操作水平,以及实验态度 40%。</li> <li>3. 实验报告水平,主要包括数据处理情况、计算情况、图表处理情况等 40%。</li> </ol>
教材	《微电子学实验讲义》,作者:刘晓彦,韩德栋。
参考资料	《用于 VLSI 模拟的小尺寸 MOS 器件模型》,作者:N.艾罗拉著,张兴等译;《微电子实验教程》,作者:九院校编写组;《半导体物理》,作者:叶良修。

课程中文名称	模拟电路
课程英文名称	Analog Circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,电磁学,微电子与电路基础
课程中文简介	<p>本课程是微电子专业必修课程,涉及低频模拟电子线路的分析、构造方法,主要讲授放大电路的组成器件、基本原理、特性及应用,包括运算、滤波、信号处理和稳压电路等。通过本课程的学习,使学生具备较扎实的模拟电子线路方面的理论基础和应用知识,为模拟集成电路的学习奠定基础。</p> <p>作为本学院微电子学系的专业必修课,在大二下学期开设,学生应已修过微电子与电路基础、电路分析等课程,并且将在大三学习模拟集成电路,因此本课程既有一定的深度和广度,又向集成电路方向有所靠拢。例如介绍半导体器件时,更多介绍在集成电路工艺下的实现方式及特性;讲授基本放大电路时,对 MOS 管的等效电路更加关注。</p> <p>本课程理论与实践并重。在理论方面,包括放大电路的基本原理、频率补</p>

	<p>偿、反馈等,实践则是运算放大器的各种应用,包括如何实现加减法、微积分、指对数等运算,如何构成仪表放大器、滤波器、信号发生器、稳压电源等。学生可选择与本课程相关的电子线路实验课,进一步加深理解。</p>
课程英文简介	<p>This course is obligatory for all majors associated with electronics. It is about analysis, structures and applications of low-frequency analog circuits, including basic semiconductor devices, amplifier principle, characteristics and applications of integrated operational amplifier. Students should master the theoretical and practical knowledge about analog circuits after this course and get prepared for the study of analog integrated circuits.</p> <p>As an obligatory course for students in Microelectronics, this course is taught in the fall semester of Grade II. The students should have learned some courses like Introduction to Microelectronics and Circuits, Circuit Analysis, and will learn Analog Integrated Circuit. Therefore, this course has both broadness and depth with a little emphasis on integrated circuit over discrete circuit. For example, the semiconductor devices are focused on BJT, MOS, diode, capacitor and resistor in IC especially CMOS technology. MOS transistor is analyzed more intensive than BJT.</p> <p>Theory and application are both important for this course. The principle of amplifier, frequency compensation and feedback are examples of the theory part, while the application includes the computing circuits such as addition/subtraction, differentiation/integration, and exponential/logarithmic algorithm. Instrumentation amplifier, filter, signal generator, and regulator are also included. Analog Circuit Laboratory is recommended to study to further understand what has been learned in this course.</p>
教学基本目的	<p>通过本课程使学生能够了解模拟电路的研究领域与特点,熟练掌握传输函数、反馈等基本电路分析方法,掌握信号放大、信号处理、信号产生、电源稳压等原理,掌握基本运算电路、转换电路、滤波电路、信号发生器、直流稳压器等经典模拟电路的分析、设计与使用方法。本课程结合集成电路工艺、器件、电路的相关知识进行授课,为后续模拟集成电路、数字集成电路、射频集成电路等课程打好基础。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>一、集成电路中器件的结构、原理及用途:二极管,BJT(PNP、NPN),MOSFET,电阻(POLY、有源区、阱、金属等),电容(MOS、PIP、MIM),电感。(4学时)</p> <p>二、基本放大级:MOSFET、BJT单级放大电路的三种基本组态;多级放大电路;MOSFET的等效电路;基本特性分析(增益、输入电压范围、输出电压范围);频率特性分析(传输函数、波特图、极零点、Miller补偿)。(6学时)</p> <p>三、反馈:正反馈、负反馈;负反馈类型与判断方法;深度负反馈;负反馈对闭环电路性能的影响;二端口网络分析法。(4学时)</p> <p>四、运算放大器的参数:增益、输入信号范围、输出信号范围、增益带宽积、压</p>

	<p>摆率、输入失调电压、共模抑制比、电源电压抑制比等。（2学时）</p> <p>五、基于运算放大器的信号处理电路：加法、减法、乘法、积分、微分、指数、对数等基本运算电路；负阻转换、V-I 转换、I-V 转换；差分放大器、仪表放大器、桥式放大器。（6学时）</p> <p>六、有源滤波器：滤波器原理与传输函数；低通、带通、带阻、高通；一阶、多阶；巴特沃斯、切比雪夫、椭圆、贝塞尔。（4学时）</p> <p>七、发生器：正反馈原理；LC 振荡器；环形振荡器；RC 振荡器；三角波发生器；锯齿波发生器。（4学时）</p> <p>八、直流稳压器：整流原理；AC/DC 原理；DC/DC 原理；线性稳压原理。（2学时）</p>
教学方式	以教师课堂讲授为主，课后布置电路仿真作业。
学生成绩评定办法	平时成绩：50%，包括作业、出勤、Project 等；期末考试：50%，闭卷，笔试。
教材	《模拟电子技术基础简明教程》，作者：杨素行。
参考资料	《基于运算放大器和模拟集成电路的电路设计》，作者：赛尔吉欧·佛朗哥著，荣玫等译。

课程中文名称	模拟集成电路原理
课程英文名称	Principles of Analog Integrated Circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	电子线路分析基础(微电子电路基础,频率特性、S 域分析等), CMOS 器件物理, CMOS 集成电路工艺
课程中文简介	<p>本课程为本科生模拟集成电路分析与设计的基础课。</p> <p>1. 本科生通过本课程学习应掌握 CMOS 模拟运算放大器的分析与设计技术。针对此目标,会先后讲授构成 CMOS 模拟集成电路的基础元器件——MOSFET、基础电路模块(单级和差分放大级、电流镜、运算放大器)、基础分析方法(直流特性、交流特性、频率特性、噪声特性、反馈特性、稳定性)。通过上述内容的学习,奠定坚实的模拟集成电路设计基础。</p> <p>2. 所讲授知识实用性强。针对 CMOS 模拟集成电路在实际设计中应用最广泛这一现实和技术前景,在安排讲授内容时专讲 CMOS 模拟集成电路的分析与设计知识,不讲双极型集成电路的设计知识。这样做有利于在有限的课时内讲透模拟集成电路的共性分析与设计方法,让学生掌握今后最有可能实际应用的知識。若将来学生需要设计双极或 BiCMOS 模拟集成电路,则可基于本课程所学到的基础的模拟集成电路分析和设计方法,自学即可解决。</p>

	<p>3. 采用了比较适合的教材。授课小组参阅了国内外本领域的各种教材,经讨论、比较后,决定选用中译本的《模拟 CMOS 集成电路设计》(Behzad Razavi 原著)。该书概念清楚,内容全面,且反映了工艺技术发展对模拟集成电路设计所提出的新要求及相应解决方法,因此,为 UCLA、Berkeley 等国外名校普遍采用。采用中译版避免了本科生在英文阅读、理解上耗费太多精力,使他们能把学习的重心转移到模拟集成电路分析和设计本身上来。</p> <p>4. 强调理论和实践紧密结合。结合所讲授的知识,补充了大量例题,供学生做作业题时参考。每章均安排了必做的作业题和选作的设计实习,督促学生课下进一步理解所授内容,并通过做作业题和设计实习来应用所学知识,从而加深对知识的掌握,唤起学习兴趣。</p>
课程英文简介	<p>Principle of Analog Integrated Circuits</p> <p>Prereq: An Introduction to Microelectronics and Circuits, Semiconductor Device Physics, Principle of Integrated Circuits Process</p> <p>Credits: 3</p> <p>Mission: Understand fundamental principle of analog integrated circuit, able to analysis and design analog circuits, able to do practical applications.</p> <p>Covers microelectronics and electronics engineering.</p> <p>Topics include MOS device physics; single - stage amplifiers; differential amplifiers; current mirrors; frequency response of amplifiers; noise; feedback; operational amplifiers; stability and frequency compensation.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解模拟集成电路的重要作用,掌握 CMOS 晶体管的结构、原理、模型及工艺。</li> <li>2. 掌握 CMOS 模拟电路基本模块的结构、工作原理。</li> <li>3. 掌握 CMOS 模拟集成电路的基本分析和设计方法。</li> <li>4. 掌握 CMOS 模拟集成电路版图设计技术。</li> <li>5. 为学生从事 CMOS 模拟集成电路及相关领域的设计与研究奠定坚实基础。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、绪论、器件物理基础(4 学时)</p> <p>模拟集成电路的重要性, MOSFET 结构、工作原理和模型</p> <p>二、单级放大器(8 学时)</p> <p>共源、共栅、共漏、共源共栅放大级的结构、工作原理</p> <p>三、差分放大器(4 学时)</p> <p>差分放大器的结构、工作原理, Gilbert 单元</p> <p>四、电流镜(4 学时)</p> <p>基本和共源共栅电流镜的结构、工作原理, 电流镜做负载的差分放大器分析</p> <p>五、放大器的频率特性(8 学时)</p> <p>单级和差分放大器的频率特性</p> <p>六、噪声(6 学时)</p>

	<p>噪声的类型,单级和差分放大器的噪声特性</p> <p>七、反馈(8学时)</p> <p>反馈原理,四种反馈结构,负载的影响</p> <p>八、运算放大器(8学时)</p> <p>单级运放,两级运放,增益提升,共模反馈,转换速率,电源抑制,运放的噪声</p> <p>九、稳定性与频率补偿(8学时)</p> <p>多极点系统的稳定性,频率补偿的原理,两级运放的频率补偿,其他补偿技术</p> <p>十、版图设计(4学时)</p> <p>版图设计规则,模拟电路版图设计技术</p>
教学方式	<p>课堂授课为主,配合作业、实习和习题课。</p> <p>课堂授课(54学时)+习题课(8学时)+期中考试(2学时)。</p>
学生成绩评定办法	<p>期中和期末闭卷考试。期末考试 50%,期中考试 20%,作业和考勤 30%。</p>
教材	<p>暂无</p>
参考资料	<p>《模拟 CMOS 集成电路设计》,作者:毕查德·拉扎维著,陈贵灿等译; <i>Design of Analog CMOS Integrated Circuits</i>,作者:Behzad Razavi。</p> <p>《CMOS 电路设计、布局和仿真》,作者:陈中建主译; <i>Analysis and Design of Analog Integrated Circuits (5th Edition)</i>,作者:Paul R. Gray,Paul J. Hurst 等。</p>

课程中文名称	集成电路设计实习
课程英文名称	Integrated Circuit Design Laboratory
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	基于 HDL 的数字系统设计,数字集成电路原理,模拟集成电路原理
课程中文简介	<p>本课程使学生进一步掌握集成电路设计的定制和半定制设计方法、掌握数字和模拟集成电路设计的基本方法;训练学生使初步具有利用主流 EDA 工具完成电路仿真、电路优化、版图设计、规则检查等定制设计;训练学生使初步具有利用主流 EDA 工具完成逻辑综合、逻辑仿真、自动布局布线等半定制集成电路设计能力;为学生今后从事集成电路的设计、制造等应用研究等工作打下坚实基础。</p>
课程英文简介	<p>Understand fundamental principle of integrated circuits design methodology, able to design digital and analog IC using semicustom and custom methods, able to do practical tradeoff.</p>

教学基本目的	本课程使学生进一步掌握集成电路设计的定制和半定制设计方法、掌握数字和模拟集成电路设计的基本方法;训练学生使初步具有利用主流 EDA 工具完成电路仿真、电路优化、版图设计、规则检查等定制设计;训练学生使初步具有利用主流 EDA 工具完成逻辑综合、逻辑仿真、自动布局布线等半定制集成电路设计能力;为学生今后从事集成电路的设计、制造等应用研究等工作打下坚实基础。
内容提要及相应学时分配	<p>一、绪论:集成电路设计方法(2 学时) 基于晶体管的定制设计方法,基于标准单元的 ASIC 方法,基于 IP 的 SoC 方法</p> <p>二、单元实验一:单元电路定制设计(8 学时) 反相器和与非门的设计,原理图输入,SPICE 电路仿真,定制版图设计,DIVA 版图验证</p> <p>三、单元实验二:基于逻辑门的定制设计(8 学时) 全加器的设计,原理图输入,电路仿真,基于反相器和与非门的版图,版图验证</p> <p>四、单元实验三:模拟单元电路设计(8 学时) 差分放大器的原理图输入,电路仿真,参数优化,版图设计</p> <p>五、单元实验四:半定制数字电路设计(8 学时) HDL 输入,逻辑仿真,逻辑综合,门级网表后仿真,自动布局布线和 dracula 版图验证</p> <p>六、综合实验一:SRAM 设计(24 学时) SRAM 单元设计,灵敏放大器设计,译码器设计,存储阵列设计</p> <p>七、综合实验二:运算放大器设计(24 学时) 运算放大器电路设计,Miller 补偿,零点消除,偏置电路,版图设计和验证</p> <p>八、综合实验三:数字定时器的设计(24 学时) 算法设计,结构设计,RTL 实现,逻辑仿真,逻辑综合,自动布局布线</p>
教学方式	本课程以实验教学为主,教师和助教辅导学生上机。
学生成绩评定办法	实验内容完成情况 40%,实验报告 20%,实验陈述及答辩 40%。
教材	暂无
参考资料	<p><i>Analysis and Design of Analog Integrated Circuits (5th Edition)</i>, 作者: Paul R. Gray, Paul J. Hurst 等;</p> <p>《集成电路原理与设计》,作者:甘学温等。</p>

课程中文名称	微纳集成系统实验班
课程英文名称	Micro-Nano Integrated System
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文

先修课程	微电子概论			
课程中文简介	本课程的主旨是介绍微纳集成系统的主要专业知识体系以及相关的试验。通过本课程的学习,学生掌握集成电路器件、设计、MEMS 器件等方面的基本知识及其在应用中的要求,激发学生的好奇心和创新精神,学会分析问题、解决问题,培养初步的科研能力。参加本课程学习的学生将参与一定的实验项目,并将有机会参加国际大学生物联网创新创业大赛 iCAN。			
课程英文简介	This course is major for 1st grade undergraduate students who are interested in micro-electronics. The class will cover fundamental knowledge, experient and application of micro-nano Integrated circuit, including devices, design and MEMS. Professors will lead the students into frontier of the micro-nano field and encourage them to challenge the new techniques by discovery, analysis and solve problems. The studens will involve into certain experiential training process and application programs, this will give them chance to get into International Contest of Applications on Micro-Nano technologies(iCAN).			
教学基本目的	本课程的主旨是介绍微纳集成系统的主要专业知识体系以及相关的试验。通过本课程的学习,学生掌握集成电路器件、设计、MEMS 器件等方面的基本知识及其在应用中的要求,激发学生的好奇心和创新精神,学会分析问题、解决问题,培养初步的科研能力。			
内容提要及相 应学时分配	题目	内容摘要	知识点	参考章节
	微电子的历史 变迁	微电子学科的魅力、 变迁、学习方法以及 要求	学科变迁,对社会的 贡献和影响	第一章 绪论
	微电子的材料 与工艺(1)	微电子的主要材料 和工艺介绍	微电子的主要材料、 工艺方法及其作用 和意义	第四章 集成 电路制造工艺; 第五章 半导 体材料
	微电子的材料 与工艺(2)	微电子的主要材料 和工艺介绍	微电子的主要材料、 工艺方法及其作用 和意义	第四章 集成 电路制造工艺
	实验课 1: 实验 室参观(金盛微 纳公司)	了解微电子试验的 特点、设备和工作过 程	超净环境、试验设 备、特点	第四章 集成 电路制造工艺
半导体物理预 备知识(1)	半导体材料和器件 中的静态和输运行 为的基本物理概念 和图像介绍	半导体中的载流子、 掺杂、能带、有效质 量的概念和物理图 像	第二章 半导 体物理和器件 物理基础	

题目	内容摘要	知识点	参考章节
半导体物理预备知识(2)	半导体材料和器件中的静态和输运行行为的基本物理概念和图像介绍	载流子的运动、pn 结的结构和能带、外加电压对 pn 结电流的影响规律	第二章 半导体物理和器件物理基础
MOSFET 器件(1)	MOSFET 的基本工作原理介绍	阈值电压、输出输入特性	第二章 半导体物理和器件物理基础
实验课 2: 半导体的基本特性认识	了解半导体掺杂类型的判别方式、MOSFET 的输出输入特性测试和分析方法	掺杂半导体载流子的运动方式、MOSFET 的阈值电压、线性区、饱和区电流特性, 阈值电压的定义等	第二章 半导体物理和器件物理基础
MOSFET 器件(2)	了解实际情况, MOSFET 特性受到的非理想因素的影响规律	栅氧化层电荷、尺寸效应、迁移率退化效应	第二章 半导体物理和器件物理基础
微电子学器件的应用示例: 存储器	以闪存器件为例子, 了解微电子学器件的基本原理如何在实际产品中的应用	MOSFET 的非理想效应被用来存储信息、栅氧化层电荷对阈值电压的影响、热载流子和隧穿效应	第二章 半导体物理和器件物理基础
MOSFET 器件的挑战和进展	先进工艺和极小尺寸下, MOSFET 遇到的挑战以及现有的主流解决方案介绍	尺寸缩小带来的性能退化、功耗上升的影响规律, 提高性能的应力方案、减少功耗的多栅三维器件	第二章 半导体物理和器件物理基础
布尔逻辑及 CMOS 反相器结构	布尔逻辑基础, CMOS 反相器结构	与或非逻辑, CMOS 反相器工作原理	第三章 大规模集成电路基础
CMOS 反相器直流特性	直流电压传输特性	与或非逻辑, CMOS 反相器工作原理	第三章 大规模集成电路基础
实验课 3: MOS 器件仿真	SPICE 基础, MOSFET 的 IV 特性仿真	UNIX 基础, SPICE 直流分析	第七章 7.5 节 电路模拟

题目	内容摘要	知识点	参考章节
CMOS 与非门/或非门	CMOS 与非门/或非门结构,工作原理	CMOS 电路特点,直流特性,瞬态特性	第三章 大规模集成电路基础
实验课 4: MOS 电路仿真	反相器电路仿真,与非门仿真	SPICE 瞬态,器件参数对延迟时间影响	第三章 大规模集成电路基础
复杂逻辑门	复杂逻辑门原理	异或电路,多路器电路,全加器电路	第三章 大规模集成电路基础
实验课 5:PSOC	PSoC 可配置混合信号阵列系统芯片的架构及设计实现	PSoC 系统芯片应用,设计环境,GPIO 控制	第八章 系统芯片(SOC)设计
微机电系统 MEMS	微机电系统	MEMS 的概念、技术、特色	第十章 微机电系统
典型 MEMS 器件	介绍微型加速度计的原理、制备与应用	微型加速度、制备技术、应用范围、对世界的贡献	第十章 微机电系统
实验课 6:MEMS 加速度计的特性与应用	测试微型加速度计的基本特性	加速度、显示、可拓展应用	第十章 微机电系统
教学方式	课堂讲授与实验相结合。		
学生成绩评定办法	<p>平时考勤(15%,无故旷课超过3次的视为自动放弃):严格上课纪律,点名、提问等形式相结合,保证出勤率。</p> <p>平时作业(15%):每部分内容两道作业题,建议为开放型思考题目,每部分结束后交作业。</p> <p>实验报告(20%):限三次实验报告,每次实验报告不准超过2页A4纸,超过者自动扣分;6月4日前交。</p> <p>期末考试(50%):闭卷考试。</p>		
教材	《微电子概论》,作者:张兴。		
参考资料	暂无		

课程中文名称	基于 HDL 的数字系统设计
课程英文名称	Digital System Design based on HDL
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	数字逻辑设计
课程中文简介	<p>20 世纪 80 年代中叶,当 Verilog 刚刚产生时,典型的设计大小为 5 千到 1 万门,典型的设计方法则是用原理图输入工具进行设计,而仿真刚开始成为基本的门级验证工具。Verilog 语言的产生不但解决了当时的问题,而且激发了新一代的 EDA 技术革命:从 RTL 到综合,Verilog 语言从而成为 IC 设计的主流语言。</p> <p>整个 20 世纪 90 年代,Verilog 语言及其相关技术获得了迅猛发展。2001 年 IEEE 批准了新的标准:Verilog-2001,2005 年 IEEE 批准了新的标准:Verilog-2005。Verilog 语言将会成为主导的 HDL 语言,从集成电路设计、数字系统的结构设计或验证,Verilog 都会给你提供很大的帮助,以设计出更小、更好、更快的集成电路。</p> <p>课程将介绍 verilog 语言的基本功能,包括数字硬件设计和验证方法。学习语言的基本概念和语法、高级设计结构、可综合的设计风格,以及高级验证结构。课程中也将学习数字电路的综合流程,包括基本概念,时序、面积和功耗优化。</p>
课程英文简介	<p>When Verilog was created in the mid-1980s, the typical design size was of the order of five to ten thousand gates, the typical design creation method was that of using graphical schematic entry tools, and simulation was beginning to be an essential gate level verification tool. Verilog addressed the problems of the day, but also included capabilities that enabled a new generation of EDA technology to evolve, namely synthesis from RTL. Verilog thus became the mainstay language of IC designers.</p> <p>Throughout the 1990s, the Verilog language continued to evolve with technology, and the IEEE ratified new extensions to the standard in 2001. In November of 2005, the official IEEE 1800-2005 standard was released to the public.</p> <p>Verilog will now become the dominant HDL and provide significant benefits to the current and future generation of hardware designers, architects and verification engineers, as they endeavor to create smaller, better, faster products.</p> <p>This course provides a strong foundation in the use and application of the Verilog? language to digital hardware design and verification. The course addresses the bulk of the language, from basic concepts and syntax, through advanced design constructs, synthesis coding requirements, styles, and guidelines, to advanced</p>

	<p>verification constructs.</p> <p>In this course, You also learn to use the synthesis flow to achieve better quality of results, optimizing for timing, area, and power.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习数字集成电路设计的基本流程和方法；</li> <li>2、掌握使用硬件描述语言 Verilog 进行数字设计和仿真的技术；</li> <li>3、掌握熟悉使用逻辑综合工具进行逻辑综合的原理与方法；</li> <li>4、为学生今后从事数字系统设计工作打下坚实的基础。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概述(2 学时) 介绍集成电路设计方法的变化发展、集成电路的设计流程、Verilog 硬件描述语言的发展情况等。</li> <li>2. Verilog 语言基础(2 学时) 介绍 Verilog 的基本概念和语言结构,包括基本模块的定义,输入输出信号、标识符、数据、常量与变量的声明等。</li> <li>3. 运算(2 学时) 介绍 verilog 的各种运算符,包括算术运算符、关系运算符、等式运算符、逻辑运算符、条件运算符、位逻辑运算符、移位运算符、拼接运算符的定义,以及各种运算符的电路实现。</li> <li>4. 结构与语句(2 学时) 基本模块定义及模块调用,过程建模、赋值语句、块语句、控制语句等。</li> <li>6. 时序控制与信号强度(2 学时) 介绍 verilog 语言的三种时序控制的含义以及使用方法,时序控制在电路描述中的应用以及对仿真的影响和可产生的电路。介绍 verilog 语言的 8 级信号强度及使用。</li> <li>7. 系统函数(2 学时) 介绍 verilog 语言中常用的系统任务和函数,包括文本与波形输出、文件处理、时序检查。</li> <li>8. 设计与可综合编码风格(4 学时) 介绍设计风格对电路设计的影响。介绍可综合的编码风格,包括组合逻辑的描述、时序逻辑的描述。介绍编码风格对电路产生的影响,如资源共享等。</li> <li>9. 设计正确性的验证(2 学时) 介绍 verilog 仿真器的使用方法,仿真工具的工作原理和工作过程。介绍仿真的模型与测试激励的编写。</li> <li>10. 作业讲评(4 学时) 提交作业的设计代码举例。</li> <li>11. 实验:使用 Verilog HDL 进行设计和模拟(20 学时)</li> <li>12. 逻辑综合介绍(2 学时) 电路逻辑综合的基本概念,综合过程以及时序分析方法。介绍综合工具提供的软 IP 使用方法。</li> </ol>

	<p>13. 逻辑综合方法(4 学时) 介绍逻辑综合的时序约束原理,介绍约束编写方法,逻辑综合的优化过程以及综合结果报告的分析等。</p> <p>14. 实验:使用逻辑综合工具进行逻辑综合(6 学时)</p>
教学方式	授课 28 课时 实验 26 课时
学生成绩评定办法	出勤 5%,作业 15%,实验 30%,考试 50%
教材	暂无
参考资料	<p><i>The Verilog Hardware Description Language</i>(5th Edition),作者 Donald E. Thomas &amp; Philip R. Moorby;</p> <p>《Verilog 数字系统设计教程(第 4 版)》,作者:夏宇闻。</p>

课程中文名称	数字逻辑设计
课程英文名称	Design of Digital Logic
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	理解数字逻辑电路的基础原理和理论,可以分析和设计数字电路,可以采用逻辑门和存储器件设计电路
课程英文简介	Understand the fundamental principle and theory of digital logic circuit, able to analysis and design digital logic circuit with logic gates and memory device.
教学基本目的	1. 掌握数字电路设计的基础理论 2. 了解实现数字电路的工艺器件原理 3. 掌握数字电路的分析方法 4. 重点掌握数字电路中组合电路和同步时序电路的设计方法和实现方法 5. 培养对硬件设计的兴趣 6. 了解数字系统设计的发展现状和关键问题 7. 掌握采用硬件描述语言 HDL 和可编程器件 FPGA 设计软件和验证数字电路的方法
内容提要及相关学时分配	<p>一、数字设计概述(2 学时):介绍数字系统,以实现计算设备的物理器件为核心介绍数字系统发展历史。</p> <p>二、数制和编码(4 学时):数制基础,数制运算和转换,数字系统中的二进制编码(数字编码、字符编码和其他编码)。</p> <p>三、布尔代数和函数(4 学时):布尔代数的公理和定理,开关函数的定义和多种表示方式。</p> <p>四、逻辑门和电路(4 学时):基本逻辑门和门级网络,开关函数和电路的映射,以 CMOS 电路为例介绍逻辑门的具体实现方法。</p>

	<p>五、组合电路的分析与设计(2学时):采用与或逻辑(与非门)、或与逻辑(或非门)和与或非逻辑实现组合逻辑电路。</p> <p>六、组合逻辑化简(6学时):卡诺图化简,Q-M方法化简,电路冒险。</p> <p>七、标准的组合电路模块(4学时):自定向下的模块化设计方法,译码器,编码器,多路选择器,二进制加法器。</p> <p>八、HDL和CAD工具介绍(2学时):以Altera公司的MaxPlus-II FPGA软件工具为主,介绍FPGA CAD工具使用原理,硬件描述语言HDL。</p> <p>九、基本时序元件(4学时):锁存器、触发器。</p> <p>十、标准的同步时序电路模块(4学时):同步时序电路概念,寄存器、移位寄存器、计数器。</p> <p>十一、同步时序电路的分析与设计(6学时):状态机,Moore机,Mealy机,同步时序电路的分析和设计,状态机设计,算法型状态机。</p> <p>十二、同步时序电路的化简(6学时):状态等价性原理,状态机化简方法,状态分配。</p> <p>十三、课程复习(2学时)</p>
教学方式	课堂讲授为主,配合数字逻辑实验课,安排相应的HDL和FPGA工具上机实习
学生成绩评定办法	平时20%(课程参与3%,书面作业12%,FPGA设计作业5%),期中考试30%,期末考试50%
教材	暂无
参考资料	《现代逻辑设计(第二版)》,作者:Rand H. Katz and Gaetano Borriello。

课程中文名称	电动力学
课程英文名称	Electrodynamics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,力学,理论力学,电磁学,数学物理方法,矢量分析与场论
课程中文简介	<p>掌握经典电动力学的基本概念和规律。熟练掌握分析和处理一些电动力学基本问题的方法,包括静态电磁场、电磁场的辐射、传播以及与带电体系相互作用等。通过对电磁场运动规律和狭义相对论的学习,深刻领会电磁场的物质性,加深对电磁场性质和时空概念的理解。为建立体系清晰和逻辑完备的理论物理学框架打下坚实的基础。</p> <p>适用于电子工程,电磁场理论和微波技术,通信工程等领域。</p> <p>主要内容包括Maxwell方程组,静电场和静磁场,电磁波的传播和辐射,狭义相对论,带电粒子和电磁场的相互作用。</p>

课程英文简介	<p>To grasp the basic concepts and laws of classical electrodynamics, master the methods to analysis and deal with some of the basic problems of electrodynamics, including static electric and magnetic fields, radiation and propagation of electromagnetic field, and its reaction with charged system, etc. To comprehend the materiality of electromagnetic field, and get a deeper understanding of the property of electromagnetic field and the concept of space-time by studying the special theory of relativity. To build a solid foundation for a systematic and logic self-contained theoretical physics framework.</p> <p>Covers electronics and engineering, electromagnetic theory and microwave technology, communication engineering.</p> <p>Topics include Maxwell equations; static electric and magnetic field; electromagnetic wave propagation and radiation; special theory of relativity; interaction of charged particle and electromagnetic field.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握经典电动力学的基本概念和规律。</li> <li>2. 熟练掌握本领域内分析和处理一些基本问题的方法,包括正确运用电动力学基本规律分析和处理稳恒电磁场、电磁场的辐射、传播以及与带电体系相互作用的基本问题等。</li> <li>3. 通过对电磁场运动规律和狭义相对论的学习,深刻领会电磁场的物质性,加深对电磁场性质和时空概念的理解。</li> <li>4. 为建立体系清晰和逻辑完备的理论物理学框架打下坚实的基础。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电磁现象的普遍规律(10~12 学时) Maxwell 方程组,介质,边界条件,能量和能流。 通过对电磁场规律的发现和研究历史逐步建立课程基本概念,在讲授基础知识的同时贯穿认识论的讨论。</li> <li>2. 静电场(12~14 学时) 静电场的标势及其微分方程,唯一性定理,分离变量法,镜像法,Green 函数法,电多极矩,有限差分法。 在介绍基本方法的同时阐述各自的适用范围,并适当介绍在电磁场计算领域的发展历史和现状。</li> <li>3. 静磁场(8~10 学时) 矢势,磁标势,磁多极矩,A-B 效应,超导。 通过与静电问题的对比建立对偶关系。</li> <li>4. 电磁波的传播(10~12 学时) 平面电磁波,电磁波的折射和反射,波导。 结合具体应用,如光线在水面的折射和反射现象,偏振镜等,加深对理论的理解。</li> <li>5. 电磁波的辐射(10~12 学时) 电磁场的标势和矢势,推迟势,电偶极矩辐射,天线辐射。</li> </ol>

	<p>注重对具体应用,如相控阵雷达等的讨论,开阔视野。</p> <p>6. 狭义相对论(12~14 学时)</p> <p>狭义相对论实验基础,基本原理,Lorentz 变换,相对论时空理论,相对论理论的四维形式,电动力学的相对论不变性,相对论力学。</p> <p>通过对典型问题的讨论加深理解,并由此逐渐建立新的时空观。结合时空观的发展历史深入认识和理解人类认识的规律。适当介绍相关领域的最新进展。</p> <p>7. 带电粒子和电磁场的相互作用(2~4 学时)</p> <p>运动带电粒子的势和辐射电磁场。</p> <p>结合具体应用,如粒子加速器,加深对理论的理解。</p>
教学方式	课堂讲授和讨论。
学生成绩评定办法	平时作业 10%~20%,期中考试 20%~40%,期末考试 50%~70%。 期中和期末考试均采用闭卷形式。
教材	《电动力学》,作者:郭硕鸿
参考资料	《电动力学简明教材》,作者:俞允强 《电动力学》,作者:虞福春,郑春开
	《经典电动力学》,作者:John David Jackson 《电动力学题解》,作者:林璇英,张之翔

课程中文名称	概率论与随机过程
课程英文名称	Probability and Stochastic Processes
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>概率论与随机过程是理工科学生的一门基础理论课,是研究随机现象客观规律性的数学学科。随着科学技术的发展,概率论与随机过程的思想方法在以下诸多领域中得到了非常广泛和深入的应用:数字通信系统、信号处理、控制理论、自适应滤波等等。本课程的教学使学生掌握概率论与随机过程的基本概念,了解它的基本理论和方法,使学生初步掌握处理随机现象的基本思想和方法,培养学生运用概率论与随机过程分析和解决实际问题的能力。</p>
课程英文简介	<p>Probability and Stochastic Processes is a fundamental theoretical course for students majoring in science and engineering, which is also mathematics to research the intrinsic rule of random phenomenon. Accompany with the development of the scientific technologies, Probability and Stochastic Processes has been applied in</p>

	<p>several areas such as digital communication system, signal processing, control theory, adaptive filtering and so on. This course helps the students understand the basic theories and methods of Probability and Stochastic Processes, makes the student handle the basic ideas and methods to deal with the random phenomenon and develops the students' ability to solve the corresponding problems by Probability and Stochastic Processes analysis.</p>
教学基本目的	<p>本课程的教学使学生掌握概率论与随机过程的基本概念,了解它的基本理论和方法,使学生初步掌握处理随机现象的基本思想和方法,培养学生运用概率论与随机过程分析和解决实际问题的能力。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>1. 概率论</p> <p>1) 概率的公理(9 学时)</p> <p>随机试验、样本空间、随机事件和随机事件概率的基本概念,条件概率和事件独立性的概念;事件的关系、运算及运算法则;条件概率的三个重要公式及应用举例、事件独立性。</p> <p>2) 随机变量及其分布(6 学时)</p> <p>一维和二维随机变量的概念;随机变量分布函数的定义和性质,离散型随机变量及其分布、连续型随机变量及其概率密度的定义和性质;边缘分布和条件分布;随机变量独立性;随机变量的函数分布。</p> <p>3) 随机变量的统计特征(6 学时)</p> <p>随机变量的数学期望、方差的概念以及二维随机变量的相关系数的概念和性质;一维随机变量的数学期望、方差和二维随机变量的协方差和相关系数;随机变量函数的数学期望;多维随机变量的协方差矩阵。</p> <p>4) 大数定律和中心极限定理(3 学时)</p> <p>契比雪夫、贝努利和辛钦大数定理及其意义;独立同分布的中心极限定理。</p> <p>5) 概率论在通信中的应用(3 学时)</p> <p>蒙特卡罗数值仿真;高斯信道误码率分析;贝叶斯估值与检测。</p> <p>2. 随机过程</p> <p>1) 随机过程的一般概念(3 学时)</p> <p>包括随机过程、随机变量、样本函数等基本概念的定义、描述,并分别进行一般性举例说明;对通信工程中的随机过程进行举例说明;总结随机过程的特点。</p> <p>2) 随机过程的描述(3 学时)</p> <p>描述随机过程的方式方法,包括参数域、状态域的概念,概率密度函数,随机过程的数字特征,包括均值(数学期望)、方差、矩、相关函数。</p> <p>3) 马尔可夫过程-马尔可夫链(6 学时)</p> <p>简单定义,概率转移矩阵,举例说明;马尔可夫链的状态分类及状态传递图。</p> <p>4) 马尔可夫过程与排队论(3 学时)</p> <p>包括排队系统的应用,排队系统的描述,排队系统的工作方式,到达与服务的分布类型,排队系统分析采用的一般方法。</p>

	<p>5) 排队系统的分析(9 学时) 对不同的 M/M/1 系统,进行状态图的分析与求解;对一些特殊要求的排队系统进行举例分析。</p> <p>6) 随机过程与排队论的回顾(3 学时) 对本学期随机过程的相关内容进行回顾与总结。</p>
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	总成绩=期中考试成绩(40%)+期末考试成绩(50%)+平时作业成绩(10%)
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	概率统计 (A)
课程英文名称	Probability Theory and Statistics (A)
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	微积分,线性代数
课程中文简介	暂无
课程英文简介	暂无
教学基本目的	本课程系统讲授概率论和数理统计的基本内容,通过现代生活的实例,帮助学生加深对基本概念和基本方法的正确理解和应用。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 概率的定义</p> <p>第二章 概率公式</p> <p>第三章 随机变量</p> <p>第四章 随机向量</p> <p>第五章 数学期望和方差</p> <p>第六章 大数律和中心极限定理</p> <p>第七章 描述性统计</p> <p>第八章 参数估计</p> <p>第九章 参数的区间估计</p> <p>第十章 正态总体的显着性检验</p> <p>第十一章 总体分布和比例的假设检验</p> <p>第十二章 线性回归分析</p> <p>第十三章 方差分析</p>
教学方式	课堂讲授为主,作业和习题课训练为辅。

学生成绩评定办法	平时成绩 20%, 期末考试 80%。
教材	《概率论与数理统计》, 作者: 何书元
参考资料	暂无

课程中文名称	固体物理
课程英文名称	Solid State Physics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	固体物理课程的某些知识点需要学生具备量子力学的基本概念和知识, 所以如果先修量子力学对理解相关固体物理知识是有帮助的, 但往年的教学中发现很多学生都没有先修过量子力学, 所以本课程在讲课过程中增加了量子力学基本知识的讲授, 以帮助学生理解相关知识。
课程中文简介	<p>固体物理课程主要讲授固体材料中微观粒子间相互作用、运动规律及其与固体结构、材料特性间的关系。</p> <p>该课程的主要目的是: ①学习并掌握晶体结构、晶体结合、晶格振动、电子能带等固体物理基本概念和原理; ②学习并掌握描述固体中原子、电子等微观粒子间相互作用的物理模型、理论方法和主要结果, 深入理解固体宏观特性与微观粒子间相互作用和运动规律的关系; ③掌握扎实的固体物理知识, 具备用固体物理知识和方法分析问题、解决问题的能力。</p> <p>该课程的主要特色是: ①重视深入理解和掌握基本概念、基本原理和基本方法; ②重视培养学生的学习兴趣、独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神; ③鼓励学生将所学知识与自己兴趣相结合, 鼓励学生积极思考、提出问题, 并用固体物理知识和方法分析问题、解决问题。</p>
课程英文简介	Study the fundamental concepts and principles of crystal structure, crystal binding, lattice vibration and electronic band of solid materials. Study and master the theoretical models and methods applied to deal with the interactions between atoms and electrons in solid materials. Understand the macroscopic properties of solid materials and their relationship with the interactions and dynamics of the constituent atoms and electrons.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习并掌握晶体结构、晶体结合、晶格振动、电子能带等固体物理基本概念和原理。</li> <li>2. 学习并掌握描述固体中原子、电子等微观粒子间相互作用的物理模型、理论方法和主要结果, 深入理解固体宏观特性与微观粒子间相互作用和运动规律的关系。</li> </ol>

	3.掌握扎实的固体物理知识,具备用固体物理知识和方法分析问题、解决问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>1. 晶体结构(Crystal structure) 7~9 学时 晶格,布拉法格子,倒格子,对称操作,群,晶格结构的周期性和对称性(Crystal Lattice, Bravais Lattice, Reciprocal Lattice, Symmetry Operations, Group Theory, Periodicity and Symmetry of Crystal Structure)。</p> <p>2. 晶体结合(Crystal Binding) 4~6 学时 离子性结合,共价结合,金属性结合,范德瓦尔斯结合,晶体结合的规律性(Ionic, Covalent, Metallic and Van der Waals bindings, The law of the crystal binding)。</p> <p>3. 晶格振动与晶体的热学性质(Lattice vibrations and the thermal properties of the Solid) 10~12 学时 简谐近似,简正坐标,色散关系,声学波与光学波,声子,振动模式密度,晶格热容的量子理论,热膨胀和热传导(Harmonic Approximation, Normal Coordinate, Dispersion Relation, Acoustic Wave, Optical Wave, Phonon, Density of Vibration Modes, Quantum Theory of Lattice Heat Capacity, Thermal Expansion and Heat Conduction)。</p> <p>4. 能带理论(Electronic band theory) 12~15 学时 布洛赫定理,近自由电子近似,紧束缚近似,能态密度,费米面(Bloch Theorem, Nearly Free Electron Approximation, Tight Binding Approximation, Density of States, Fermi Surface)。</p> <p>5. 能带电子的准经典运动(Quasiclassical approximation for the motion of band electrons) 4~6 学时 准经典近似,波包,有效质量,晶体导电性的能带论解释(Quasiclassical Approximation, Wave Packet, Effective Mass of Electron, Explanation of the conductivity of the solid based on the Electronic Band Theory)。</p> <p>6. 金属电子论(Electron theory of metals) 7~9 学时 费米统计,费米能级,电子热容,态密度,平衡态与非平衡态统计理论(Fermi Statistics, Fermi Level, Electronic Heat Capacity, Density of State, Equilibrium and Nonequilibrium Statistical Theory)。</p>
教学方式	<p>主要采用多媒体课堂讲授方式授课,辅助课堂讨论、课后作业和辅导等形式。本课程教学注重以下几点:①重视深入理解和掌握基本概念、基本原理和基本方法;②重视培养学生的学习兴趣、独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神;③鼓励学生将所学知识与自己兴趣相结合,鼓励学生积极思考、提出问题,并用固体物理知识和方法分析问题、解决问题。</p>
学生成绩评定办法	学生成绩由期末考试、作业完成情况和平时成绩综合评定。
教材	《固体物理学》,作者:黄昆、韩汝琦

参考资料	《固体物理基础》,作者:阎守胜 <i>Introduction to Solid State Physics</i> ,作者:Charles Kittel
------	--

课程中文名称	计算机网络
课程英文名称	Computer Networks
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	<p>(1)《计算机组织与体系结构》和《操作系统》或《计算机系统概论》:计算机网络是一门包含了计算机系统软硬件的综合学科,涉及数据通信领域的知识,核心层次包括各种分布式算法的设计和实现,又有各种类别的计算机网络的应用。要学习并掌握计算机网络的基本原理,必须了解计算机系统的基本组成部分、了解操作系统的核心软件作用。为学习计算机网络体系结构以及工作原理打下必要的专业基础。</p> <p>(2)《计算概论》或《程序设计》:本课程包括2学分的实习。实习要求学生运用学到的计算机网络理论知识解决一个实际问题。因此至少必须掌握一门高级语言</p>
课程中文简介	<p>计算机网络和通信技术是近年来发展最快的学科领域之一,新技术不断涌现,新产品日新月异。为使学生能在纷繁的网络技术世界中具有一定的判断和驾驭能力,本课程将紧紧围绕网络科学技术的精髓(如连接的建立和管理、差错控制、流量控制、拥塞控制、路由选择以及服务质量机制等),讲授网络概念和技术原理,选择典型网络协议和网络产品作为案例进行剖析,使学习者不仅获得必要的网络知识,而且对网络中遇到的问题有较强的分析和解决能力。</p> <p>本课程在描述计算机网络体系结构及流行 Internet 协议集的基础上,着重讨论数据链路层的差错控制、流量控制和介质访问技术,网络层的路由技术和拥塞控制、传输层的连接管理和网络编程接口,以及面向实时流媒体应用的传输技术与服务质量机制,最终信息安全和网络安全两个角度介绍计算机网络实施安全保障的基本方法等。使学生通过这门课程的学习,不仅了解计算机网络的全貌,而且掌握基本的网络原理和网络应用开发技术,为进一步深入学习相关网络课程及开发基于网络的分布式应用打下良好的基础。</p>
课程英文简介	<p>Understand fundamental concepts and principles of computer networks, understand the computer network architecture and master the TCP/IP protocols, understand technology characteristics and development situation of computer network related fields, able to develop basic computer network applications.</p> <p>Topics include computer network architectures; switching technology; congestion controlling, error detection and correction; wireless transmission; network layer functions and related protocols (e.g. IPv4/IPv6, ICMP, ARP, DHCP/NAT),</p>

	routing algorithms (e.g. OSPF/BGP); mobile computing concepts (and Mobile IP); transport layer functions and UDPTCP; streaming multimedia applications and quality of service; finally computer network security, etc.
教学基本目的	<p>本课程在描述计算机网络体系结构及基本原理的基础上,着重讨论数据链路层的差错控制、流量控制和访问技术,了解点-点通信涉及的关键问题和通常的解决方案;然后重点了解端-端通信的基础核心技术,即基于点-点通信技术来构建网络中任何一个节点与其他节点的端-端通信模式,网络层的单播路由技术、组播路由技术、网络地址解析与管理将是要介绍的关键技术;而后进一步考察在端-端通信上实行进程通信面临的主要困难,侧重于网络的拥塞控制、连接管理和网络编程接口;再后结合网络应用考察两大应用模式对网络性能的要求和网络安全问题,重点介绍流媒体应用相关的传输协议和性能,给出两种网络服务质量保证体系结构,最后引出安全面临的几大问题后介绍相应的解决方案。</p> <p>本课程的重点在于计算机网络的基本概念和工作原理,把典型的因特网 TCP/IP 协议和流行网络产品作为案例进行深入剖析,使学习者不仅了解和掌握计算机网络体系结构和网络基础知识,而且理解网络协议设计与实现技术。经过一学期的课堂理论学习和实习课的亲身实践,每一位合格的学生面对网络问题都将具备专业的分析判断和解决问题的能力,并且扎实的网络基础知识和理论联系实践的多样性实习经验都有助于学生拥有全局化的专业视角和跟踪网络新技术新动向的潜力,为后续进一步深入学习相关网络专业课程及研发基于网络的分布式应用打下良好的基础。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>本课程分为理论课和实习课两大部分。本课程总共 80 学时,按每学期 16 周计量,理论课部分的学时为 48 学时(每周 3 学时),实习课部分的学时为 32 学时(每周 2 学时)。理论课主要以授课教师在课堂讲授为主辅以基本实验系统,实习课则根据学生个人兴趣分组进行(这部分内容灵活机动,由每学期授课教师根据当前技术热点和学生兴趣从"互联网前沿技术教学实验室"的实验平台/系统/工具中选择合适的题目,再根据题目确立具体的实习目标)。</p> <p>网络理论课讲授的主要内容分为五大单元 10 个章节,按照自底向上的方式展开。具体内容:</p> <p>第一单元 计算机网络概论和数据通信基础(10 学时)</p> <p>【第一部分】计算机网络定义分类、核心交换技术以及网络体系结构(6 学时)</p> <p>1.1 网络定义:两种分类方法:传输技术和覆盖范围;广播与点-点;把网络从概念上分为接入和核心两大块,用户通过接入网络使用核心网络提供的数据传输服务;为后续单元的展开明确范围。</p> <p>1.2 交换技术与性能:(1)电话网络的用户和服务方,分别对应接入和核心,电话服务方式? 电路交换;(2)邮局网络的用户和服务方,分别对应接入和核心,寄信服务方式? 分组交换;(3)通过实例进行两种交换技术的比较,由此引出(4)网络性能评估标准</p>

1.3 体系结构与标准化:网络体系结构、概念模型、数据传递过程:数据封装发送、传输、接收拆封(包括 MTU,分段)、为什么要标准化(简单提及 IBM/SNA, DEC/DECnet, ISO/OSI), 国际标准化组织及其标准、案例:TCP/IP 协议栈及沙漏模型,给出常用的标准化组织和协议树形结构;最后给出贯穿整个课程的因特网一角(突出接入网和核心网两个层次,接入网包括当前的用户接入方式)

**【第二部分】数据通信基础(4 学时)**

2.1 信道与容量:介质与传输特性(重复交换技术中传播延迟对用户传送文件性能的影响),信号与信道容量(傅里叶变换方程式来描述信号,重点说明模拟传输和数字传输在信号层面上的不同),详细说明香浓定理和奈奎斯特准则的适用场合和示例。

2.2 传输介质与多路复用:首先引出多路复用的需求,FDMA 和 TDMA 两种基本复用方式,再介绍 FDMA 的实现技术——调制解调技术,把 CCITT 长途电话系统作为 FDMA 案例加以分析。最后介绍 CDMA 和 OFDM,这是目前网络传输获得高容量的物理技术。

2.3 数字传输:简要回顾数字传输,模拟数据的 PCM 技术,曼彻斯特编码技术,TDMA 复用技术,最后把 T1 作为 TDMA 案例加以分析。

**第二单元 网络接入与信道访问(10 学时)**

**【第一部分】链路层 I——点-点传输(4 学时)**

3.1 链路层功能:首先介绍链路层在整个网络通信中的作用,即接入网的功能以及要解决的问题。尤其是流量控制和差错控制在点-点传输和可靠性传输中的必要性。

3.2 停等式和滑动窗口机制:针对上述流量控制和差错控制问题,引入停等式控制机制和滑动窗口控制机制,从性能分析角度出发引入捎带确认和累计确认措施。用实例分析发送一个报文的等待时间,进一步加深理解评估计算机网络性能指标。

3.3 点-点协议:首先介绍居家接入网络的两种方式:ADSL、Cable,在把重点放在 PPP 协议上,由接入体系来看点-点协议的实现,简单低级流量控制和差错控制在 PPP 是如何实现的,在信道分配上重复 FDMA 技术。

**【第二部分】链路层 II——广播传输(6 学时)**

4.1 MAC 与以太网:明确共享介质的访问控制需求,与第一章的广播网络先后呼应;给出一系列的控制机制:ALOHA、CSMA、CSMA/CD;案例分析:802.3 协议,注意简要说明网卡的物理层传输方式,以便和第二单元的复用和信号传播衔接上。

4.2 无线局域网与 WiFi:理解无线传输特性,理解信号传输会相互干扰,由此引出 CSMA/CA 控制机制;案例学习:802.11 协议,及 WiFi 联盟,介绍物理层时简单提及跳频和直扩频率 CDMA,重点在于如何实现冲突避免,最后用一个楼层的两个 AP 组成的 WLAN 实例介绍工作过程。

4.3 网络互连与交换机:给出网络互连需求,互连设备(HUB、Switch、Bridge);引出网桥工作原理,重点在于过滤与转发功能(哈希表是当前通俗说法);案

例学习:802.1D,简要提及生成树算法,用一个实例说明物理冗余和逻辑无环的必要性。

第三单元 网络互联与路由选择(10 学时)

【第一部分】网络层 I——网络互联与路由选择(4 学时)

5.1 网络互联:提出一些相距比较远的局域网需要互联,也就是网络的互联这个需求,分析为什么不能采用网桥的广播方法,而引出点-点传输的应用场景;列出网络互联设备,分析网络互联问题,给出网络内部结构,由此引入不管虚电路还是数据报路由是核心。

5.2 路由算法:把视线从用户接入网转移到核心网络,明确路由在第三层的关键作用;给出两种典型的路由算法,用旅行者的例子说明路由表的生成过程,也用例子说明无穷计算问题。

5.3 案例学习:OSPF 或者 RIP 协议,重点在于考察将算法变成协议需要注意什么问题。有时间的话,介绍因特网的自治系统。【第二部分】网络层 II--报文传递与 IP 协议(6 学时)

6.1 网络层概述:网络层在网络体系中的核心作用,回顾存储-转发技术,着重体会网络层的通信路径由一系列点-点的 DL 传输组成,深化网络层次划分把问题分解的解决思路。

6.2 尽力而为的报文传递与 IP:报文投递过程包括直接投递+间接投递,与上堂课的路由算法衔接上;报文应该什么样的:独立于底层具体物理网络的数据格式;案例学习:IPv6,注意该协议与上下层的关系。

6.3 地址分配与管理:包传递过程中可能遇到的问题,路由器能做什么(结合网络结构),包交换结构的网络决定了路由器不能做很多;案例学习:ICMP;网络上的逻辑投递和物理投递的需求--地址解析,案例学习:ARP;如何分配地址和管理地址,案例学习:DHCP 和 NAT。

第四单元 端-端数据传输与服务质量(10 学时)

【第一部分】传输层 I——端-端传输与可靠性(4 学时)

7.1 传输层概述:明确传输层在整个网络系统中的作用,继续第一讲的寄信服务来说明为什么还要传输层以及传输层面向端用户的意义;连接管理,两次握手和三次握手,强调握手的次数取决于立足网络层的服务;可靠性保障机制,注意和流量控制和差错控制的结合。

7.2 UDP 及其应用:以 UDP 为案例分析为什么在 IP 之上还需要一个 UDP,同时引入基于串行服务模式的 C/S 开发方法。UDP 作为无连接不可靠数据传输协议的案例,而 DNS 作为 UDP 的应用实例,要给出 DNS 对网络服务的需求,在不可靠的 UDP 上面 DNS 的可靠性是否要保障,又是采取什么措施来保障的。

7.3 可靠数据传输:首先介绍可靠数据传输原理,复习第二章的滑动窗口机制;然后引入 TCP 协议作为案例分析:(1)用 TCP 状态机来管理连接,状态机的作用(2)用肯定确认机制来反馈出错情况,这样做的好处是什么?(3)针对网络堵塞的端系统解决方案--好处:路由器轻装上阵,由此提高存储-转发性能。

	<p><b>【第二部分】传输层 II--面向连接与服务质量(6 学时)</b></p> <p>8.1 拥塞控制:一般拥塞控制概念,分析网络拥塞产生的原因,给出拥塞带来的后果;给出两种控制机制概念:路由器参与的网络层协同控制方法、端-端基于探测的控制方法。列出网络层的可能方法:抑制包、前向/后向报警、队列管理,注意整体性,以免造成知识碎片不宜理解。</p> <p>8.2 面向连接与 TCP 协议:设计针对面向连接、可靠传输以及拥塞控制的考虑,报文格式;案例分析:基于 UDP 的 DNS 服务,基于 TCP 的 FTP 服务,重点在于传输层的多路复用/分用功能,注意和 7.1 的传输层概述相呼应。</p> <p>8.3 数据传输服务质量:从流媒体应用引出服务质量问题,结合网络性能评估分析评估服务质量的各个指标与环境的哪个方面有关;</p> <p>第五单元 网络应用与安全保障(8 学时)</p> <p><b>【第一部分】应用层 I——网络应用(4 学时)</b></p> <p>9.1 C/S 应用模式与 socket 编程:C/S 开发模式有独占型和并发型两种,结合 SOCKET 编程接口详细说明两大开发模式的程序结构。</p> <p>9.2 流媒体应用概述:流媒体的前提是音视频压缩算法,结合数字 PCM 技术介绍音频压缩算法,给出一个算法实例;视频压缩算法,给出一个算法实例;流媒体三种应用模式介绍。</p> <p>9.3 流媒体应用案例分析:通过因特网的流媒体应用引入 IGMP 和组播协议的概念,流媒体传输相关协议 RTSP,RTP/RTCP。注意强调这些协议在协议栈中的位置,以及为什么分别属于网络层和应用层。</p> <p><b>【第二部分】应用层 II--网络安全(4 学时)</b></p> <p>10.1 信息安全:通过几个案例来分析安全威胁来自何方;给出保障安全的几个层次:信息安全、用户安全和网络安全。接着介绍信息安全的常用方法——加密算法,对称/非对称系统。</p> <p>10.2 用户认证与数字签名:保证了信息安全后,还得确保信息源头的可靠性:用户身份的确定、用户签名的确定。案例分析:Kurose 认证。</p> <p>10.3 网络安全:网络安全设计几个层面,一般防火墙技术。案例分析:IPsec、SSL。注意在整个网络体系中的位置以及和上下层的关系</p>
教学方式	<p>本课程的理论课采用课堂讲授为主的集中学习、课后阅读教材相关资料消化知识独立思考为辅的传统教学模式。课堂讲授时长不低于每周 3 学时。文献阅读包括教材、每节课的参考资料,在课余学生根据自己对课堂讲授内容的消化程度自行安排学习。</p> <p>为敦促学生认真理解授课内容,可以采取多种方式强制或非强制性的途径。下面给出一些可选的方式,供授课教师选用。</p> <p>(1)作业题:每讲后可设置数目不同的作业,目的是帮助学生强化记忆刚刚学到的知识点。可以通过每次课件给出,也可以采用慕课上的题目。慕课给出的主要是客观题,由机器自动判分。每次作业有 3 次答题机会,每次作业的呈现将随机调换选项位置,3 次答题最高分计入成绩。最后一次答题后,给出正确答案,并有适当的文字讲解。这种答题方式是便于学生及时了解自己对知</p>

识点是否正确理解。

(2) 思考题:每讲后可设置 1~2 个思考题,目的是敦促学生思考,把刚学过的知识点实际应用时可能面临的其他方面问题。思考题的难度要高于普通作业,作为引导学生深入思考的线索。思考题的内容可以纳入期末考试的难度大一些的考题中。

(3) 随堂测验:每个单元后可酌情安排一次测验,但这需要“智慧课堂”APP 的辅助。目的是检验学生学完一个单元的相关知识后,能否掌握基本概念和控制机制。每次测验题的量少于半个小时,但可以扩大到 1 个小时。学生提交测验答案后,移动终端显示正确答案和文字讲解。授课教师通过教师版的“智慧课堂”APP 实时了解学生的测验结果、测验题的难易程度以及发现可能薄弱的知识点,以便及时调整授课内容、授课方式和授课时长。

(4) 实验系统:这个系统是配套理论课用来理解、消化、吸收滑动窗口控制机制、IP 和 TCP 等协议运行原理的辅助系统。该系统要求学生在理解协议基本原理的基础上,通过参与编写协议部分代码并提交运行、观察协议运行结果来深刻理解网络协议的分布式以及协同性。实验用时安排在课余,总机时不超过 40 个。

本课程的实习课部分则需要授课教师根据学生按个人兴趣的选择主题酌情安排实习的进度。实习课的课时至少占 32 个。这里给出两个实习课的安排示例,供授课教师参考。

#### 【示例一】基于 SDN 的网络体系结构实验平台

实习课的开始和理论课同时展开,在学生尚未了解整个因特网体系结构和网络工作原理之前直接介绍 SDN 体系会令人困惑。所以针对这部分同学要先于理论课的进度,把网络体系结构概貌以及包交换核心技术首先引入,然后花 4 次课的学时介绍 SDN 网络体系及其意义。

可编程技术是这个实验平台的基础,学生要了解到基于可编程的网络设备与目前因特网传统网络设备的差异,并且通过学习掌握可编程技术,在此基础上学习如何在一堆 SDN 网络节点上搭建特定的网络体系结构、实现网络协议并测试其性能的基本途径。

在整个实习课的进行中至少安排三次学生报告,从中发现问题给予纠正,同时又锻炼了学生的组织报告能力。其余课时根据各个分组小组的需要酌情安排集中讨论和交流。

#### 【示例二】面向物联网的无线实验

物联网的基础是物物相连,通常这些物品通过短程无线电连接,而各类环境传感器是智能家居最常用的传感器。在确定实习目标之前,要学习无线电的传输技术、有关传感器的功能以及原始数据的输出接口,这大约需要 2 次课的学时;然后要学习树莓派之类的开发技术,掌握基本的系统搭建技术,这大约也需要 2 次课的学时。

在具备了开发物联网应用系统的最基本知识和技能后,选定一个实习目标,以软件工程规范化的标准要求从需求分析、功能确定、方案设计几个方面展开。

	<p>在整个实习课的进程中至少安排三次学生报告,从中发现问题给予纠正,同时又锻炼了学生的组织报告能力。其余课时根据各个分组小组的需要酌情安排集中讨论和交流。</p>
学生成绩评定办法	<p>本课程分为两个理论课和实习课两部分,学生成绩评定也相应地由两部分组成。原则上理论课成绩占总成绩 60%,实习课占总成绩 40%。下面按照百分制,给出成绩评定方法的建议。具体执行由授课教师自行决定。</p> <p><b>【计算机网络理论课】成绩满分 100 分</b></p> <p>理论课以课堂授课为主,成绩可以由平时作业、课堂测验、上机实验、期中考试和期末考试几个部分组成。按照学校规定,期末考试成绩不应低于总成绩的 50%。因此一种可选的成绩评定方法是:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 平时作业 10%</li> <li>2) 上机实验 20%</li> <li>3) 期中考试/课堂测验 20%</li> <li>4) 期末考试 50%</li> </ol> <p><b>【计算机网络实习课】成绩满分 100 分</b></p> <p>网络实习课以考察学生的动手实践能力为主,授课教师可根据学生的选题制定特别的考察目标。一般实习课至少包括学生 3 次报告。每次报告可以考察学生的综合能力,包括报告组织结构、报告内容、PPT 呈现、实验报告、实验数据以及性能评估、实验总结的多个方面。</p> <p>以上述给出的两个实习类别的题目为例,"基于 SDN 的网络体系结构实验平台"和"面向物联网的实验"而展开的实习题目,可以这样评定学生成绩:</p> <p>"基于 SDN 的网络体系结构实验平台"展开的实习成绩评定可以如下设置:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) SDN 基本概念的考察(闭卷可考基本概念,开卷可考深入思考) 30%</li> <li>2) 开题报告(明确实验目标,以及选题意义,必要时给出相关工作的调研) 20%</li> <li>3) 中期报告(针对选定目标的方案/实验设计、工作详细计划、可能面临问题) 20%</li> <li>4) 期末报告(最终实现是否达到预期的目标,完成时给出展望,或分析失败原因) 30%</li> </ol> <p>"面向物联网的实验"展开的实习成绩评定可以如下设置:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 开题报告(明确系统目标,以及选题意义,必要时给出相关工作的调研) 20%</li> <li>2) 中期报告(针对目标的功能划分,方案设计、详细计划、可能面临问题) 20%</li> <li>3) 期末报告(系统实现是否达到预期目标,给出应用展望,或分析失败原因) 60%</li> </ol>
教材	暂无
参考资料	<p>名称:计算机网络,作者:Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall 著严伟等译</p> <p>名称:计算机网络-自顶向下方法,作者:James F.Kurose, Keith W.Ross 著,陈鸣译</p>

课程中文名称	前沿计算研究实践(I)
课程英文名称	Study and Practice on Topics of Frontier Computing(I)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	无
课程中文简介	此课程设计与图灵班培养方案相配合的科研实践课题和项目,通过课题/项目的研究,促进学生对知识体系全面深入的理解,培养学生科研能力。
课程英文简介	Research projects are designed in accordance to the materials taught by the courses of the Turing Class. Through this course, students are expected to better understand the knowledge of computer science and start to practice on doing research.
教学基本目的	通过课题/项目的研究,促进学生对知识体系全面深入的理解,培养学生科研能力。
内容提要及相应学时分配	<p>教学的主要过程具体如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每次课程首先有任课教师选定一个与计算机科学理论、机器学习、人工智能、体系结构、计算机应用等紧密相关的研究方向,初步确定若干研究课题。(2课时)</li> <li>2.将学生分为若干小组,每组最多2人。学生以小组为单位对课题开展合作研究。</li> <li>3.由教师讲授该研究方向的背景知识,详细介绍每个课题的相关知识点,并提供该方向、课题的背景材料,包括书籍、学术论文、数据库、基础代码等材料,供学生阅读,使学生对这些科研课题有比较全面深入的了解。(10课时)</li> <li>4.学生与教师进一步交流,确定每组学生感兴趣的科研课题。在此期间,学生通过阅读文献,对研究方向和课题进行深入了解,可以提出在该方向下感兴趣的新课题,并与教师一起确定新课题的可行性。(4课时)</li> <li>5.学生在教师指导下开始课题研究实践,包括进一步深入阅读与选定课题相关的文献(如书籍,特别是近期在相关领域发表的学术期刊和会议论文、报告等),提出新的理论、模型或方法,与教师讨论并对提出的创新点进行可行性分析和实践验证,分析实践结果、对课题的实践进行总结等。(27课时)</li> <li>6.撰写课题研究报告。研究报告包括两种形式:(1)PPT形式,(2)学术论文形式。对于ppt形式,用于课堂上对教师和同学进行成果口头汇报,培养学生的口头表述能力;对于论文形式,主要用于对科研成果的总结,培养学生学术论文的撰写能力。报告内容包括:题目、摘要、介绍、相关工作、课题研究细节、结果分析对比、讨论、总结、文献等章节。(8课时)</li> </ol>
教学方式	教学包括:课堂讲授(20%),科研实践中与教师和同学之间的讨论与交流(30%),对科研课题的研究与实践(40%),对科研成果的报告(10%)

学生成绩评定办法	成绩评定由以下几部分组成:对课题的理解程度(20%)、获得的研究成果(50%)、科研报告质量(30%)。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	前沿计算研究实践(II)
课程英文名称	Study and Practice on Topics of Frontier Computing (II)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	前沿计算研究实践
课程中文简介	此课程设计 与图灵班培养方案相配合的科研实践课题和项目,通过课题/项目的研究,促进学生对知识体系全面深入的理解,培养学生科研能力。
课程英文简介	Research projects are designed in accordance to the materials taught by the courses of the Turning Class. Through this course, students are expected to better understand the knowledge of computer science and start to practice on doing research.
教学基本目的	暂无
内容提要及相 应学时分配	<p>教学的主要过程具体如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每次课程首先有任课教师选定一个与计算机科学理论、机器学习、人工智能、体系结构、计算机应用等紧密相关的研究方向,初步确定若干研究课题。(2 课时)</li> <li>2.将学生分为若干小组,每组最多 2 人。学生以小组为单位对课题开展合作研究。</li> <li>3.由教师讲授该研究方向的背景知识,详细介绍每个课题的相关知识点,并提供该方向、课题的背景材料,包括书籍、学术论文、数据库、基础代码等材料,供学生阅读,使学生对这些科研课题有比较全面深入的了解。(10 课时)</li> <li>4.学生与教师进一步交流,确定每组学生感兴趣的科研课题。在此期间,学生通过阅读文献,对研究方向和课题进行深入了解,可以提出在该方向下感兴趣的新课题,并与教师一起确定新课题的可行性。(4 课时)</li> <li>5.学生在教师指导下开始课题研究实践,包括进一步深入阅读与选定课题相关的文献(如书籍,特别是近期在相关领域发表的学术期刊和会议论文、报告等),提出新的理论、模型或方法,与教师讨论并对提出的创新点进行可行性分析和实践验证,分析实践结果、对课题的实践进行总结等。(27 课时)</li> <li>6.撰写课题研究报告。研究报告包括两种形式:(1)PPT 形式,(2)学术论文形式。对于 ppt 形式,用于课堂上对教师和同学进行成果口头汇报,培养学生</li> </ol>

	的口头表述能力;对于论文形式,主要用于对科研成果的总结,培养学生学术论文的撰写能力。报告内容包括:题目、摘要、介绍、相关工作、课题研究细节、结果分析对比、讨论、总结、文献等章节。(8课时)
教学方式	教学包括:课堂讲授(20%),科研实践中与教师和同学之间的讨论与交流(30%),对科研课题的研究与实践(40%),对科研成果的报告(10%)
学生成绩评定办法	成绩评定由以下几部分组成:对课题的理解程度(20%)、获得的研究成果(50%)、科研报告质量(30%)。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	凸分析与优化方法
课程英文名称	Convex Analysis and Optimization Methods
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析、高等代数
课程中文简介	本课程将讲授凸分析的基本概念,如凸集、凸函数、凸包、次梯度、共轭函数、凸包络、近邻算子等,并在此之上讲授基本的优化方法,如 KKT 条件、坐标下降、(次)梯度下降、(加速)近邻梯度下降、Frank-Wolfe 算法、拉格朗日乘子系列算法(交错方向法、线性化交错方向法等)、对偶问题、罚函数法、拟牛顿法、随机(次)梯度法等,最后介绍若干问题转化的技巧。另外视时间许可,可能选择讲授流形上的优化。本课程将面向机器学习的需要,会讲解多数理论与方法的推导与证明并尽量选用机器学习领域的例子,对数学能力要求较高。
课程英文简介	This course will teach the basic concepts of convex analysis, such as convex sets, convex functions, convex hull, subgradient, conjugate functions, convex envelopes, and proximal operators, and based on those will further teach the basic optimization methods, such as KKT conditions, coordinate descent, (sub)gradient descent, (accelerated) proximal gradient descent, Frank - Wolfe algorithm, Lagrange multiplier family algorithms (e.g., alternating direction method and linearized alternating direction method), dual problems, penalty method, quasi-Newton method, and stochastic (sub)gradient methods. At last, some techniques of reformulating problems are introduced. Depending on time, optimization on manifolds may also be introduced. This course is tailored towards the needs of machine learning. It will give details of deductions and proofs of most theories and methods and try to use as many examples from machine learning as possible, thus requiring relatively good mathematical ability.

教学基本目的	本课程将面向机器学习专业的需要,讲授所需的凸分析基础和基本的优化方法,为学生掌握机器学习模型求解的基本理论与技术打下坚实基础。
内容提要及相应学时分配	<p>数学分析及线性代数回顾与补充知识:6学时,包括开集、闭集、紧集、序列收敛、收敛速度的度量、范数、基本矩阵分解、矩阵导数等</p> <p>数学分析及线性代数回顾与补充知识:6学时,包括开集、闭集、紧集、序列收敛、收敛速度的度量、范数、基本矩阵分解、矩阵导数等</p> <p>凸集:6学时,包括凸集的定义和性质、凸集的运算、凸集分离定理等</p> <p>凸函数:6学时,包括凸函数的定义和性质、凸函数的运算、各种凸性、次梯度、共轭函数、凸包络、近邻算子等</p> <p>无约束优化:12学时,包括坐标下降法、(次)梯度下降法、近邻梯度法、拟牛顿法等</p> <p>带约束优化:12学时,包括 KKT 条件、罚函数法、Frank-Wolfe 算法、拉格朗日乘子系列算法(交错方向法、线性化交错方向法等)、对偶问题等</p> <p>随机次梯度法:3学时</p> <p>问题转化技巧:3学时</p> <p>理论性的章节将安排一定数量的习题,算法性的章节将安排一定数量的编程题。</p>
教学方式	主要是课堂讲授方式,将来会逐渐结合文献阅读、课堂讨论和学术报告等形式。
学生成绩评定办法	总成绩将按期末考试成绩和平时作业成绩加权,大致各占一半。
教材	暂无
参考资料	<p>名称:Convex Optimization,作者:S. Boyd and L. Vandenberghe</p> <p>名称:An Introduction to Optimization,作者:Edwin K. P. Chong and Stanislaw H. Zak</p> <p>名称:Nonlinear Programming,作者:Dimitri P. Bertsekas</p> <p>名称:Convex Optimization: Algorithms and Complexity,作者:Sébastien Bubeck</p> <p>名称:Optimization for Machine Learning,作者:Suvrit Sra, Sebastian Nowozin, and Stephen J. Wright, eds.</p> <p>名称:Optimization Methods for Large-Scale Machine Learning,作者:Léon Bottou, Frank E. Curtis, Jorge Nocedal</p>

课程中文名称	通信原理
课程英文名称	Principle of Telecommunication
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文

先修课程	信号与系统,通信电子线路,概率论与随机过程。
课程中文简介	<p>通过本课程学习,学生能够正确理解通信系统的基本理论和工作原理,进而能够了解现代通信技术及其应用。本课程的主要内容包括通信系统的基础知识、模拟线性调制、模拟角度调制、模拟信号数字化、数字基带传输系统、二进制数字调制系统、最佳接收机、多进制数字调制系统、锁相与同步基本原理等。本课程的主要特色为:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.重视基本概念、基本原理和基本分析方法的理解与掌握。</li> <li>2.重视理论问题的物理含义和物理图像的理解与掌握。</li> <li>3.重视理论结合实际的应用能力培养。</li> <li>4.重视独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神的培养。</li> <li>5.强化理论基础和专业背景,拓展知识面的深度和广度。</li> </ol>
课程英文简介	<p>The student can understand fundamental principle and theory of telecommunication systems and to be able to apply to the practical applications by studying the course of Principle of Telecommunication. The topics cover signal analysis, electronics and engineering, including Basis of telecommunication systems; Linear and angle modulations for analog signal Transmissions; Sampling, quantizing and coding of analog signals; Pulse code modulation; Code patterns and their spectrum characteristic, inter - symbol interference and system performances of digital baseband Transmissions; Modulation/demodulation and system performances of Binary Digital Modulated Transmissions; Modulation/demodulation and system performances of M - ary Digital Modulated Transmissions; Optimum Receivers; Phase Locked Loop; Synchronization.</p> <p>The characteristic of this course are listed as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.To emphasize the understanding of fundamental concept, principle and analytical method.</li> <li>2.To emphasize the understanding of physical meaning and pattern for the theory and principle.</li> <li>3.To develop the ability of the theory with pratice.</li> <li>4.To develop the independent thought, scientific mode of thinking and creative spirit.</li> <li>5.To emphasize the Theoretical basis and telecommunication background and to develop the sphere of knowledge.</li> </ol>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.通过本课程的学习,学生将掌握现代通信技术的基本概念、基本原理和基本分析方法,为进一步学习与研究现代通信技术打下必要的基础。</li> <li>2.使学生能够应用所学原理和方法去认识和理解现代通信技术。</li> <li>3.培养独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。</li> </ol>

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>1.基础知识:通信系统基本问题,能量信号与功率信号,频谱,功率谱,功率谱密度,相关函数,概率密度函数,随机过程及其平稳性和各态历经性,维纳-欣钦定理,高斯过程,白噪声,窄带随机过程,信息及其度量,信息量,信道容量,香农公式。8 课时</p> <p>2.模拟线性调制:带通信号及其表达方法,调制与解调,常规双边带调幅,抑制载波双边带调幅,单边带调幅,残留边带调幅,滤波法和相移法模拟调制,相干解调及其抗噪声性能,包络检波及其抗噪声性能。4 课时。</p> <p>3.模拟角度调制:角调制及其表达方法,窄带角调制,宽带角调制,信号调频与解调,调频系统的抗噪声性能,预加重与去加重,频分复用。4 课时。</p> <p>4.模拟信号数字化:抽样,抽样定理,自然抽样,平顶抽样,量化及其性能度量,均匀量化,非均匀量化,对数量化,A 律量化,13 折线法量化,? 律量化,脉冲编码调制,时分复用。4 课时。</p> <p>5.数字基带传输系统:数字基带信号及其常用码型与频谱特性,数字基带传输的系统结构、传输特性、信道噪声模型与系统性能,码间串扰,奈奎斯特第一准则、第二准则与第三准则,眼图,信道均衡,频域均衡,时域均衡。6 课时。</p> <p>6.二进制数字调制系统:二进制数字调制与解调,二进制数字幅度键控,二进制数字频移键控,二进制数字相移键控,二进制数字差分相移键控。4 课时。</p> <p>7.最佳接收机:数字接收信号统计模型,最大输出信噪比准则,最小均方误差准则,最小差错概率准则,确知信号、随相信号和起伏信号的最佳接收。4 课时。</p> <p>8.多进制数字调制系统:多进制数字振幅调制,多进制数字频率调制,多进制数字相位调制,振幅相位联合调制。4 课时。</p> <p>9.锁相与同步基本原理:锁相环结构模型,锁相环环路方程,锁相环应用,载波同步,码元同步,群同步,网同步。4 课时。</p>
<p>教学方式</p>	<p>课题讲授。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>考试方式:期末笔试,不安排期中笔试。</p> <p>考试范围:课堂讲授内容。</p> <p>成绩比重:期末考试占 70%,平时作业占 30%。</p>
<p>教材</p>	<p>名称:现代通信原理,作者:曹志刚</p> <p>名称:通信原理,作者:樊昌信</p>
<p>参考资料</p>	<p>名称:通信原理简明教程,作者:南利平</p> <p>名称:现代通信原理与技术,作者:张辉</p> <p>名称:Digital and Analog communication systems,作者:Leon W.Couch</p> <p>名称:Digital Communications,作者:John G.Proakis</p> <p>名称:Digital Communications Fundamentals and Application ,作者:Bernard Sklar</p> <p>名称:Electronic Communications System,作者:Roy Blake</p>

课程中文名称	通信原理(实验班)
课程英文名称	Principle of Communications(Honor Track)
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中英双语
先修课程	有基本的数学和信号系统知识即可,最好先修过信号与系统,但不是必须的。
课程中文简介	有别于传统的通信原理课程,本课程侧重从物理概念的角度去讲述通信的基本原理,并且结合我们生活中常见到的实际应用来进一步阐述课程中具体技术的实际用途。基于上述基本逻辑,该课程着重传授通信的基本原理,包括模拟通信和数字通信两大部分,详细讲授模拟通信中的载波调制技术、数字通信中的模数转换方案、通信信道的基本概念和模型、数字通信中的信息传递方案等相关技术。通过本课程的学习,同学们将掌握通信的基本要素和原理,并且形象的了解到通信中的基本且重要的知识点和技术,以及这些技术在实际通信系统中的作用,更为重要的是同学们可以亲自动手通过简单的编程感受到课程中核心通信模块的功能和效果。
课程英文简介	Different from traditional courses on telecommunication principles, this course discusses the fundamentals of telecommunications from physical concepts, and further elaborate on the practical applications of the theory and technology covered in the course. This course includes analog communications and digital communications, providing detailed coverage of carrier modulation, analog-to-digital conversion, communication channels, and information transmission. Through this course, students will grasp the core components and fundamental principles of telecommunications, gain an insightful understanding of the key technology as well as their application in practical communication systems. More importantly, students will have hands-on experience of these theories and techniques.
教学基本目的	通过本课程的学习,学生们将了解通信的基本原理,并对通信的核心模块和技术有深入的学习和理解,熟悉通信系统中主要模块的基本功能和原理。同时学生们将有机会在课堂上参与讨论和交流,并且通过自己编程深入了解并实际感受所学内容的实际效果。
内容提要及相应学时分配	1、通信系统简介(2) 2、信号与系统基本知识回顾(2) 3、载波调制技术——幅度调制(6) 4、载波调制技术——角度调制(6) 5、模数转换——采样和量化(4) 6、模数转换——脉冲调制(4) 7、期中考试(2)

	8、概率和随机过程知识回顾(2) 9、信道概念和基本知识介绍(4) 10、数字传输方案——线性编码(2) 11、数字传输方案——基带传输(4) 12、数字传输方案——通带传输(2) 13、性能分析——概率检测(2) 14、性能分析——错误概率分析(4) 15、总复习(2)
教学方式	课堂讲授(70%) 讨论(30%)
学生成绩评定办法	课程作业(25%);期中考试(25%);期末考试(50%)
教材	暂无
参考资料	Modern Digital and Analog Communication Systems, B. P. Lathi and Zhi Ding Introduction to Analog & Digital Communications, Simon Haykin and Michael Moher

课程中文名称	数字信号处理(含上机)
课程英文名称	Digital Signal Processing
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	信号与系统
课程中文简介	数字信号处理是信息与通信类学科的一门重要的专业基础课,它是以数字信号和数字系统为讲授对象,从信号与系统的角度对数字信号与数字系统进行分析和研究。主要内容包括:数字信号处理概念,离散傅里叶变换,快速傅里叶变换,数字滤波器结构,IIR 数字滤波器设计,FIR 数字滤波器设计,多速率数字信号处理,有限字长效应。
课程英文简介	Digital Signal Processing is an important basic course of Information and Communication majors; it is aiming at digital signal and digital systems, analysis and research the digital signal and digital system from the perspective of signal and system. The main contents include: Concept of digital signal processing; Discrete fourier transform; Fast fourier transform; Structures for the digital filter; Filter design for the IIR and FIR filter; Multirate digital signal processing; Finite wordlength effects in DSP.

教学基本目的	1.使学生掌握数字信号处理的基本原理和基本分析方法。 2.使学生能应用所学原理和方法去分析常见的数字信号系统。 3.培养独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。
内容提要及相应学时分配	数字信号处理概述 4-6 离散傅里叶变换 6-10 快速傅里叶变换 4-8 离散时间 LTI 系统的变换域分析 2-4 数字滤波器结构 4-6 IIR 滤波器的设计 6-10 FIR 滤波器的设计 4-8 多速率信号处理基础 2-4 数字信号处理中的有限字长效应 4-8 实验 1 6-8 实验 2 6-8 实验 3 4-6
教学方式	平时成绩+实验大作业+期末考试 其中,期末考试采用闭卷形式。
学生成绩评定办法	平时成绩 10%,上机成绩 30%,期末成绩 60%
教材	名称:数字信号处理教程,作者:程佩青
参考资料	名称:Signal and systems ,作者:A.V.Oppenheim 名称:数字信号处理,作者:R.G.Lyons,出版社:机械工业出版社 名称:数字信号处理——基于计算机的方法(第三版),作者:S.K.Mitra

课程中文名称	数学物理方法
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学(数学分析)、线性代数(高等代数)、电磁学。
课程中文简介	本课程为信息学院所开设,物理学院和元培的学生也可以选修。该课程包括了解析函数、常微分方程的级数解法和积分变换法、格林函数和 $\delta$ 函数、二阶线性偏微分方程的基本解法,以及基本特殊函数的主要性质及其应用;针对信息学院学生的需要,适当加强对积分变换等的介绍和常用二阶线性偏微分方程基本解法的具体应用,因而涉及到先行课高等数学和普通物理的内容,又与后续课程密切相关。

	<p>要求学生通过本课程的学习,掌握复变函数论的基本知识,了解几种积分变换方法(主要是付里叶变换和拉普拉斯变换)及其在物理中的应用。着重掌握数学物理方程的建立和定解条件的确立,特别是学会应用分离变量法等基本方法求解双曲型方程、抛物型方程和椭圆型方程,同时熟悉若干常见的特殊函数,如勒让德多项式、贝塞尔函数和球贝塞尔函数等,了解它们的性质。</p> <p>学生在学习之后,可以对基本的传输现象进行物理简化和建模,对一般的电、热、磁、力等问题进行数学求解。</p>
课程英文简介	<p>This course is opened for the School of Electronics Engineering and Computer Science , School of Physics and School of Yuanpei students can also be elective. The course includes the main properties of analytic functions, the series solution of ordinary differential equations and integral transformation method, <math>\Gamma</math> function and <math>\delta</math> function, the basic solution of second order linear partial differential equations, and basic special functions and its applications。 As the needs of the students of the School of Information, strengthened appropriately introduced and commonly used second-order linear integral transform the specific application of the basic solution of partial differential equations, which involves the first lesson advanced mathematics and physics, and is closely related with the follow-up course. Through this course learning, the student should be to master the basic knowledge of the theory of complex functions, for several integral transform (the Fourier transform and the Laplace transform) and its applications in practice. Focus grasp the establishment of mathematical physics equations and boundary conditions established, especially the Society of separation of variables, such as the basic method for solving hyperbolic equations, parabolic equations and elliptic equations, familiar with a number of common special functions, such as Legendre polynomials, Bessel functions and spherical Bessel functions, and to understand their nature. Students after learning of basic transport phenomena physical simplify and modeling, mathematical solution of the general problems in electrics, thermal, magnetism mechanics.</p>
教学基本目的	<p>“数学物理方法”是理工科各专业学生的一门重要的数学课程。针对信息科学技术学院电子学方向的学生,通过本课程的学习,要求学生掌握数学物理方法的基本知识、解偏微分方程的经典方法与技巧,为学习有关专业课程与扩大知识面提供必要的数学基础。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 复数和复变函数 2 学时,内容包括:复数及其运算规则、复数的几何表示、辐角的多值性、复数序列、复变函数;复变函数的极限和连续、无穷远点;</p> <p>第二章 解析函数 4 学时,内容包括:导数微商与微分、Cauchy-Riemann 条件、解析函数、初等函数、多值函数、基本多值函数、对数函数、解析函数的几何性质、保角变换;</p>

	<p>第三章 复变积分 6 学时,内容包括:复变积分; Cauchy 定理、Cauchy 积分公式、Cauchy 型积分及含参量积分的解析性、Cauchy 积分公式的几个重要推论、解析函数的高阶导数公式;</p> <p>第四章 无穷级数 4 学时,内容包括:复数级数、幂级数、解析函数的 Taylor 展开、解析函数的 Laurent 展开;</p> <p>第五章 留数定理及其应用 6 学时,内容包括:留数定理、应用留数定理计算定积分;</p> <p>第六章 二阶线性常微分方程的幂级数解法 6 学时,内容包括:二阶线性常微分方程的常点和奇点、在方程常点邻域内的解、在方程正则奇点邻域内的解、Bessel 方程的解;</p> <p>第七章 数学物理方程和定解条件 6 学时,内容包括:弦的横振动方程、杆的纵振动方程、热传导方程、稳定问题、边界条件与初始条件、内部界面连接条件、定解问题适定性;</p> <p>第八章 分离变量法 6 学时,内容包括:两端固定弦的自由振动、矩形区域内的稳定问题、两端固定弦的强迫振动、非齐次边界条件的齐次化、自伴算符的本征值问题、Sturm-Liouville 型方程的本征值问题、从 Sturm-Liouville 型方程本征值问题看分离变数法;</p> <p>第九章 正交曲面坐标系 4 学时,内容包括:正交曲面坐标系、正交曲面坐标系中的 Laplace 算符、Laplace 算符的平移、转动和反射不变性;Helmholtz 方程在柱坐标系下的分离变数、Helmholtz 方程在球坐标系下的分离变数、圆形区域;</p> <p>第十章 球函数 4 学时,内容包括:Legendre 方程的解、Legendre 多项式、Legendre 多项式的基本性质、Legendre 多项式的递推关系、Legendre 多项式应用举例;连带 Legendre 函数和球面调和函数;</p> <p>第十一章 柱函数 4 学时,内容包括:Bessel 函数的基本性质;Neumann 函数、Bessel 方程的本征值问题、含 Bessel 函数的积分、Hankel 函数、球 Bessel 函数;</p> <p>第十二章 积分变换法 6 学时,内容包括:积分变换简介、Laplace 变换定义和基本性质、Laplace 变换的反演象函数的微分积分与卷积、普遍反演公式、Fourier 变换、小波变换的基本思想;</p> <p>第十三章 Green 函数法 4 学时,内容包括:<math>\delta</math> 函数、Green 函数的概念、常微分方程初值问题的 Green 函数、稳定问题 Green 函数的一般性质、三维无界空间 Helmholtz 方程的 Green 函数、圆内 Poisson 方程第一边值问题的 Green 函数、波动方程或热传导方程的 Green 函数;</p> <p>第十四章 二阶线性偏微分方程的其他解法 2 学时,内容包括:保角变换法、变分法。</p>
教学方式	<p>本课程以课堂讲授为主。针对本课程的特殊性,在教学方法、手段等方面的措施如下:</p> <p>教学方法:根据课程内容选择合适的教学方法。采用“对比”或“类比”教学法使学生对所学内容由少到多,再有多到少;通过概念遥相呼应,在内容的展开方面,注重内容(事件)发生、发展的自然过程,强调概念的产生过程所蕴含的</p>

	<p>思想方法;</p> <p>教学手段:根据课程特点及学生实际,选择多媒体与板书结合的教学方法;</p> <p>教学过程:注重基础知识和基本技能的培养和训练;遵循课堂教学规律,讲究教学艺术,重视教学中的互动,引导学生质疑探究,鼓励学生大胆发表自己的意见,培养学生分析和解决问题的能力;</p> <p>教学互动:针对电子学相关专业的特点,“数学物理方法”不宜单纯作为数学课程来进行讲授与学习,既不能将数学的严谨性弃之不顾,也不宜在数学严谨上做过多的要求;因此,在教与学的过程中,不必过分地追求一些定理的严格证明、复杂公式的精确推导,更不能死记硬背,重视其应用技巧和处理方法。</p>
学生成绩评定办法	<p>本课程全部内容讲完后进行期末考试。</p> <p>考试采用闭卷方式,并且覆盖全部讲授内容。</p> <p>学生的最后成绩按:</p> <p>作业 20% + 平时成绩 20% + 期末考试 60% 方式确定。</p>
教材	名称:数学物理方法,作者:吴崇试
参考资料	<p>名称:数学物理方法,作者:郭敦仁</p> <p>名称:数学物理方法,作者:梁昆森</p>

课程中文名称	计算理论导论
课程英文名称	Introduction to the Theory of Computation
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>本课程是计算机专业本科生二年级下学期开设的专业必修课,其目的是使学生掌握计算理论的基础知识,图灵机等计算模型的基本原理和方法。对学生的要求包括:掌握自动机、正则语言、下推自动机、上下文无关文法、图灵机等的基本原理,理解可计算性、计算难解性(NP 完全性,PSPACE,BPP 等)的思想和证明方法,对电路复杂性、密码学有基本了解。</p>
课程英文简介	<p>This course is a required course for undergraduates majoring in Computer Science in the second year. The purpose of this course is to enable students to master the basic knowledge of computational theory and the basic principles and methods of computational models such as Turing machines. The requirements of the students include: mastering the basic principles of automaton, regular languages, pushdown automata, context free grammars, Turing machine and so on, understanding computability and computational intractability (NP completeness, PSPACE, BPP etc.) and the proof methods, as well as a basic understanding of circuit complexity</p>

	and cryptography.
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有穷自动机, 约 3 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 确定性有穷自动机</li> <li>b) 非确定性有穷自动机</li> <li>c) 带 <math>\varepsilon</math> 动作的有穷自动机</li> </ol> </li> <li>2. 正则语言, 约 3 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 正则表达式</li> <li>b) 有穷自动机与正则表达式的等价关系</li> </ol> </li> <li>3. 正则语言的性质, 约 5 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Pumping lemma</li> <li>b) closure 性质</li> <li>c) 判定性质</li> <li>d) 最小化 DFA</li> </ol> </li> <li>4. 上下文无关语言, 约 4 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 上下文无关文法</li> <li>b) Parse Tree</li> <li>c) 歧义性</li> </ol> </li> <li>5. 下推自动机, 约 3 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 下推自动机的定义</li> <li>b) 下推自动机与上下文无关文法</li> <li>c) 确定性的下推自动机</li> </ol> </li> <li>6. 上下文无关语言的性质, 约 4 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Chomsky 范式</li> <li>b) Pumping lemma</li> <li>c) Closure 性质</li> <li>d) 判定性质</li> </ol> </li> <li>7. 图灵机, 约 5 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 图灵机的定义</li> <li>b) 多带图灵机</li> <li>c) 多栈的下推自动机</li> </ol> </li> <li>8. 不可判定性, 约 6 课时 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 递归可枚举语言</li> <li>b) 不可判定得语言</li> <li>c) 停机问题</li> <li>d) Rice 定理</li> <li>e) Post 问题</li> </ol> </li> <li>9. 难解性, 约 2 课时</li> </ol>

	<p>a) NP 的定义</p> <p>b) NP 完全问题</p> <p>c) 3SAT</p> <p>d) NP 规约</p> <p>e) Co-NP</p> <p>10. 多项式空间, 约 4 课时</p> <p>a) PSPACE 的定义</p> <p>b) PSPACE 完全问题</p> <p>c) Savitch 定理</p> <p>11. 随机复杂性类, 约 6 课时</p> <p>a) BPP, RP 的定义</p> <p>b) ZPP 的定义, <math>ZPP = RP \cap co-RP</math></p> <p>c) 素数判定的算法</p> <p>12. 电路复杂性, 约 3 课时</p> <p>a) 电路复杂性类 NC, AC</p> <p>b) Counting argument 与电路下界</p> <p>13. 密码学, 约 3 课时</p> <p>a) 单向函数</p> <p>b) 公钥密码</p>
教学方式	考核采取平时考核与期中期末考试相结合的方式。
学生成绩评定办法	平时成绩为 40%, 期中成绩为 30%, 期末成绩为 30%。平时成绩包括 8 次作业、课堂纪律、考勤、讨论等。考试采用课堂闭卷。
教材	名称: Introduction to the Theory of Computation, 作者: Michael Sipser 名称: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, 作者: John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman
参考资料	暂无

课程中文名称	机器学习
课程英文名称	Machine Learning
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程讲授机器学习基础理论, 重点为泛化理论与核心算法。详细内容见课程大纲

课程英文简介	This course focuses on the fundamental theories of machine learning, with emphasis on the generalization theory and fundamental learning algorithms.
教学基本目的	暂无
内容提要及相 应学时分配	<p>章节顺序 章节名称 课时建议 知识点 Key Points</p> <p>1 机器学习简介 (Introduction to Machine Learning) 2 机器学习简介。Introduction to Machine Learning</p> <p>2 基本概率不等式 (Basic concentration inequalities) 4 基本概率不等式与基本 concentration 不等式 Markov inequality; Chebyshev inequality; Chernoff Inequality; Chernoff bound; Azuma-Hoeffding inequality and variants;</p> <p>3 Vapnik-Chervonenkis 理论 (VC bounds for the generalization error) 6 VC 泛化错误率上界; VC 泛化错误率 下界 VC upper bound; double sample trick, symmetrization, VC dimension, Sauer's lemma; VC lower bound; realizable case.</p> <p>4 实用算法 (Practical learning algorithms) 6 常用机器学习算法 Linear SVM; Boosting; Bagging; Random Forest</p> <p>5 博弈论与最优化 (Game theory and optimization) 4 博弈论与优化的基本知识 Game theory: minimax theorem; Convex optimization; Lagrangian duality, KKT conditions</p> <p>6 Boosting margin 理论 (Margin theory for boosting algorithms) 5 Boosting margin 理论 Margin theory for boosting and voting classifiers</p> <p>7 SVM 与核理论 (Soft margin SVM and RKHS) 6 SVM 与核理论; Soft margin SVM; Kernel trick; Reproducing Kernel Hilbert Space (RKHS); Platt's algorithm</p> <p>8 PAC-Bayes 理论 (PAC-Bayes theory) 3 PAC-Bayes 理论; Bayesian vs. Frequency; PAC-Bayes theory</p> <p>9 PAC-Bayes 与 SVM margin 理论 (PAC-Bayes and the margin theory for SVM) 3 PAC-Bayes 与 SVM margin 理论 From PAC-Bayes bound to margin bounds for SVM;</p> <p>10 主动学习 (Active learning) 6 主动学习模型; Realizable vs. agnostic; Disagreement Coefficient; Label Complexity 上界 Pool-based active learning; Realizable vs. agnostic; Disagreement Coefficient; Label Complexity bounds;</p>
教学方式	课堂讲授

学生成绩评定办法	期末考试, Term Project, 作业, scribe notes; 分别占 40%, 40%, 15%, 5%
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	操作系统
课程英文名称	Operating System
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	一门高级程序设计语言, 具有一定的程序设计基础。 数据结构与算法, 计算机组成原理, 计算机系统导论
课程中文简介	<p>任何计算机都必须在加载相应的操作系统之后, 才能构成一个可以运转的计算机系统。操作系统的性能高低, 决定了整体系统的性能; 操作系统本身的安全可靠程度, 决定了整个系统的安全性和可靠性。操作系统是软件技术的核心和基础运行平台。因此, 相关专业的学生必须学习和掌握操作系统的基本原理和专业知识。本课程主要内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介绍操作系统的基本概念、基本结构及运行环境。</li> <li>2. 介绍操作系统原理、设计方法和实现技术。使学生掌握操作系统设计中的各种基本方法和技术, 获得操作系统设计工程实践的基本经验和构造复杂系统的实践经验。</li> <li>3. 介绍操作系统的演化过程、发展研究动向、新技术以及新思想。</li> <li>4. 介绍各种有代表性的、典型的操作系统实例(例如: Windows、Solaris、Linux)。</li> <li>5. 培养学生分析问题、解决问题的能力, 培养创造型人才。</li> <li>6. 设计和实现一个小型操作系统, 使学生从理论与实践结合的角度, 掌握操作系统基本原理和软件工程知识, 以及操作系统设计的新思想。</li> </ol> <p>操作系统实习是整个操作系统课程教学的一个组成部分。本实习的特点是, 实验水平高、内容丰富, 能够全面培养锻炼和提高学生实际设计复杂系统软件的能力。整个实验内容的要求与国际一流大学的相关课程相当; 学生在实习课中有多种选择, 既可以选择与国际一流大学完全类似的实验内容, 也可以选择当代主流操作系统 Windows, Solaris 以及 Linux 的系统内核中开展实验。学生通过一个学期的实习, 能够在操作系统源代码的阅读与分析能力上得到锻炼, 提高独立设计、编写与调试大型、复杂软件的能力, 并深入掌握当代主流操作系统的内部工作原理以及实际设计技术。</p>
课程英文简介	Understand the fundamental principles and implementation techniques of operating system. Covers computer science and software engineering. Topics include System Mechanism, Processes and Threads, Memory Management, File System, Input/

	<p>Output System, Deadlock, Operating System Design, Case Study: Windows and Linux.</p> <p>Understand Operating System design principles by hacking the source code fragments in Linux and xv6 - mainly concerning processes, threads, synchronization, scheduling, memory management, virtual memory, file system and so on-and building an operating system Nachos from scratch to improve its functionality and performance. Topics include thread mechanism; synchronization; multiprogramming; system calls; virtual memory; software-managed TLB; file system; network protocols.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>任何计算机都必须在加载相应的操作系统之后,才能构成一个可以运转的计算机系统。操作系统的性能高低,决定了整体系统的性能;操作系统本身的安全可靠程度,决定了整个系统的安全性和可靠性。操作系统是软件技术的核心和基础运行平台。因此,相关专业的学生必须学习和掌握操作系统的基本原理和专业知识。本课程的目的如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.介绍操作系统的基本概念、基本结构及运行环境。</li> <li>2.介绍操作系统原理、设计方法和实现技术。</li> <li>3.介绍操作系统的演化过程、发展研究动向、新技术以及新思想。</li> <li>4.介绍各种有代表性的、典型的操作系统实例(例如:Windows、Solaris、Linux)。</li> <li>5.培养学生分析问题、解决问题的能力,培养创造型人才。</li> <li>6.设计和实现一个小型操作系统,使学生从理论与实践结合的角度,掌握操作系统基本原理和软件工程知识,以及操作系统设计的新思想。</li> </ol>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、操作系统概述(Introduction to operating system)4 学时 操作系统基本概念、特征、分类、主要功能;操作系统发展历史;典型的操作系统简介;操作系统标准化。</li> <li>2、操作系统硬件环境(Hardware Interface)4 学时 CPU 状态、存储系统、中断系统、I/O 技术、时钟、高速缓存。</li> <li>3、用户接口及系统启动(User Interface and System Booting )2 学时 用户与操作系统接口、系统调用、操作系统的启动过程。</li> <li>4、进程(线程)管理(Processes and Threads)6 学时 并发环境与多道程序设计,进程的基本概念、进程控制,进程的同步与互斥,进程间通信,处理机调度,线程基本概念,线程的实现机制。 实例:Windows 进程线程模型,Solaris 进程线程模型。</li> <li>5、存储管理(Memory Management)6 学时 分区存储管理,页式存储管理,覆盖技术与交换技术,虚拟存储技术与虚拟页式存储管理。 实例:Windows 内存管理,Linux 的伙伴系统。</li> <li>6、文件管理(File Systems) 8 学时 文件的基本概念,文件结构和存取方式,文件目录,文件系统的实现,文件的操</li> </ol>

	<p>作,文件系统的可靠性和安全性,文件系统的性能问题。 实例:Windows 文件系统 FAT、NTFS;UNIX 文件系统</p> <p>7、I/O 系统(Input/Output) 4 学时 I/O 硬件组成,I/O 软件的特点及结构,相关实现技术,设备管理,典型的外部设备,设备驱动程序,I/O 性能问题及解决方案。</p> <p>8、死锁 (Deadlock)2 学时 死锁的基本概念,死锁的解决方案(死锁预防、死锁避免、死锁检测与解除),资源分配图。</p> <p>9、操作系统设计 (Operating System Design)2 学时 操作系统设计目标,操作系统结构设计,Windows 操作系统的设计以及其他设计问题等。</p> <p>10、XV6 内核源代码分析(Understanding Linux Kernel Source Code)6 学时 进程管理,中断机制与系统调用,进程同步机制,进程间通信,存储管理</p> <p>11、上机实习(Projects)课外时间 30~22 学时 Nachos 或 JOS 或 Xinu 操作系统设计与实现</p> <p>12、习题课等 4 学时</p> <p>13、专题讨论 8 学时</p>
教学方式	课堂讲授 50%、主题讨论 10%、课程实践(源代码阅读,完成一些小实验) 10%、实习项目 30%
学生成绩评定办法	平时成绩 20% (作业、源代码阅读、课堂报告) 期末考试 50% 课程实习 30%
教材	名称:操作系统教程,作者:陈向群、杨芙清
参考资料	<p>名称:操作系统——精髓与设计原理(第八版),作者:[美] William, Stallings (威廉.斯托林斯) 著,陈向群,陈渝 等译</p> <p>名称:现代操作系统(原书第 4 版),作者:Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos 著,陈向群 译</p> <p>名称:操作系统概念(原书第 9 版),作者:[美] 亚伯拉罕·西尔伯沙茨 (Abraham Silberschatz) 彼得 B. 高尔文(Pet 著,郑扣根 译</p>

课程中文名称	编译原理
课程英文名称	Compiler Principles
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	计算机系统系统导论、数据结构

课程中文简介	本课程讲述编译器的设计和实现方法,其核心是一系列用于将高级语言程序翻译成各类机器语言的思想和技术,主要包括词法分析、语法分析、语法制导翻译、中间代码生成、代码优化等。这些思想和技术除用于构造编译器以外,还广泛用于多个其他计算机领域。本课程包括理论讲述和上机实习两部分,目的是通过上机构造编译器帮助同学们理解和掌握课堂讲述的理论。
课程英文简介	This course teaches students how to design and implement compilers. This kernel part of this course consists of a series of ideas and techniques for translating programs written high-level programming languages into machine executable code, including lexical analysis, syntactical analysis, syntax-guided translation, intermediate code generation, and code optimization, etc. Besides the application in compiler construction, these key ideas and techniques have been widely used in various other domains in computer science. This course includes both theories and labs. The aim is to help students master the theories through the labs.
教学基本目的	<p>1.介绍编译技术的基本理论和方法,其中包括有限状态自动机理论、形式语言分类,以及词法分析、语法分析、语义分析、中间代码生成、中间代码优化和目标代码生成的作用和方法,还介绍了属性文法的基本概念和半形式化的中间代码生成方法。</p> <p>2.要求学生掌握编译程序构造的基本方法及编译程序设计所涉及的基本理论,并在实习中加以实践。</p> <p>3.要求学生通过本课程的学习,培养在计算机软件设计、开发中分析问题和解决问题的能力。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>1、编译概述 (introduction to compiling),共 2 课时,主要内容包括:课程简介;编译器的结构和各个主要阶段;编译器和解释器的区别;编译器的实现方法。</p> <p>2、文法和语言 (grammar and language),共 2 课时,主要内容包括:文法定义、推导、语言定义、分析树的概念和构造方法;语言的二义性;文法分类、上下文无关文法。</p> <p>3、词法分析 (lexical analysis),共 8 课时,主要内容包括:词法分析的基本过程,词法分析器的构造;正则表达式、正则集合;有限状态自动机(DFA、NFA, NFA 到 DFA 的转换、DFA 的化简);词法分析器生成器(LEX)。</p> <p>4、语法分析 (syntax analysis),共 10 课时,主要内容包括:语法分析器的基本概念;文法变换;自顶向下分析(递归下降分析、LL 分析);自底向上分析(LR 分析);分析器生成器(YACC)。</p> <p>5、属性文法和语法制导翻译 (attribute grammar and syntax-directed translation),共 6 课时,主要内容包括:属性(综合属性、继承属性)、属性文法;语法制导翻译(适合于自顶向下分析和自底向上分析的翻译模式)。</p> <p>6、语义检查 (semantic checking),共 3 课时,语义检查的主要内容;符号表的组织和实现方法;类型检查和类型转换。</p> <p>7、运行时的存储分配 (runtime memory allocation),共 4 课时,主要内容包括:</p>

	<p>运行时内存布局;运行时存储分配策略(静态分配策略、堆分配、栈分配、display 表)。</p> <p>8、中间代码生成(intermediate code generation),共6课时,主要内容包括:中间代码的常用形式(语法树、三地址代码等);说明语句的翻译;赋值语句的翻译;布尔表达式的翻译;控制语句的翻译(if、while、switch、goto等);自顶向下的分析翻译。</p> <p>9、代码优化(code optimization),共5课时,主要内容包括:代码优化基础、基本块与控制流图;代码优化的主要方法;循环定义与查找(回边);数据流分析(可达定义分析、可用表达式分析、活跃变量分析);循环优化。</p> <p>10、目标代码生成(target code generation),共2课时,主要内容包括:目标计算机模型;目标代码生成方法;图着色的寄存器分配;依赖于目标计算机的优化。</p> <p>11、编译实习(lab),共20课时,同学们动手构造一个编译器,课堂讲解相关内容。</p>
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	平时作业 20%,期中考试(笔试)20%,期末笔试 30%,期末实习 30%
教材	暂无
参考资料	名称:编译原理,作者:A. Aho, M. Lam, R. Sethi, J. Ullman

课程中文名称	人工智能引论
课程英文名称	Introduction to Artificial Intelligence
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	本课程主要面向大一第2学期信科本科专业学生(或相关专业)开设,无特别先修课程要求。如具备高等数学、线性代数、概率统计、计算机科学概论等相关课程的初步知识,则更好。
课程中文简介	本课程系统介绍人工智能的基本概念、思想和方法,以及人工智能所涉及各个研究方向的最新前沿进展;结合具体的机器人研究平台及实验环境,设计相应的人工智能课题题目,也鼓励结合课程内容的自选题目,以小组团队的形式开展课题研究;以深刻理解相关内容为目标,注重实践动手能力的培养和科研素养的训练。课程主要包括以下内容:人工智能的基本概念及重要进展、问题求解与知识推理简述、智能体环境感知与运动控制、智能体基本硬件体系结构、智能体软件平台、搜索、规划、学习、逻辑与推理、博弈论、人工智能伦理等。
课程英文简介	The course will introduce basic concepts, theories, methodologies in AI, also including topics related to the state of the art of AI as well as some interdisciplinary

	<p>points within AI and related domains. Besides, several platforms including simulation ones and real robots will also be involved for student group projects. The content of the course mainly includes, Basic concepts and progresses in AI, Problem solving and knowledge inference, Environmental perception and motion control for agents, Hardware architecture and software simulation platforms, Searching agent, Learning Agent, Logic and Reasoning, Planning, Game Theory, AI Ethics, etc.</p>
<p><b>教学基本目的</b></p>	<p>课程教学的基本目的:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统全面把握人工智能涉及的基本内容。本课程系统介绍人工智能的基本概念、思想和方法,以及人工智能所涉及各个研究方向的最新前沿进展,使同学们把握 AI 的基本概貌、逻辑结构、最新进展等,以大视野入门 AI 领域。</li> <li>2. 以深刻理解相关内容为目标,注重实践动手能力的培养和科研素养的训练。结合具体的机器人研究平台及实验环境,设计相应的人工智能课题题目,也鼓励结合课程内容的自选题目,以小组团队的形式开展课题研究,使同学们提升实践动手能力、增强兴趣、加深对 AI 相关概念理论的把握,同时也培养同学们的科研素养,训练科研实践能力。</li> </ol>
<p><b>内容提要及相 应学时分配</b></p>	<p>结合课程教学目标,主要教学内容及学时分配如下:</p> <p>Lecture 1 Overview of AI 2 hours  Lecture 2 Brain and Cognition 2 hours  Lecture 3 Intelligent Agents 2 hours  Lecture 4 Math Background 2 hours  Lecture 5 Solving Problems by Searching 2 hours  Lecture 6 Adversarial Search 2 hours  Lecture 7 Constraint Satisfaction Problems 2 hours  Lecture 8 Preliminary Machine Learning 2 hours  Lecture 9 Machine Learning Algorithms 2 hours  Lecture 10 ANN &amp; Deep Learning (1) 2 hours  Lecture 11 ANN &amp; Deep Learning (2) 2 hours  Lecture 12 Logic and Reasoning 2 hours  Lecture 13 Knowledge Graph 2 hours  Lecture 14 Planning 2 hours  Lecture 15 AI Ethics 2 hours  Lecture 16 AI Perspective 2 hours</p>
<p><b>教学方式</b></p>	<p>教学方式采用“整体理论课程+分组实践课程”相结合的课程设计,同时采用“课堂教学+作业+习题课+交流讨论+课外答疑+课题实践”相结合的教学形式,涉及以下几个要点:</p> <p>(1) 注重课堂教学以多媒体讲义为主,辅以板书讲解,并注重结合教学平台及实验环境;</p>

	<p>(2) 强调多媒体视频及动画呈现效果对增强概念的形象理解、实现思路的自然过渡和培养符合逻辑思维过程的重要性;</p> <p>(3) 建设基于网站、微信群、小组答疑等多种交互手段,鼓励师生之间、助教组与学生之间、学生相互之间积极互动、共同参与到教学中,营造积极交互、体验反馈的教学生态;</p> <p>(4) 提升对学生学习体验情况的把握,加强对学生反馈信息的汇集,努力实现整体兼顾与个体辅导相结合的“因材施教”教学策略;</p> <p>(5) 注重培养实际问题的解决能力和科研基本素养的训练,设计既与教学内容紧密联系又能紧扣国际前沿的一些实践课题,同时有助于加深对教学内容的理解、促进多个知识点的融会贯通。</p>
学生成绩评定办法	<p>成绩评定办法:</p> <p>课程成绩由以下几部分组成</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实践课成绩:50% (含作业成绩 10%)</li> <li>2. 期中考试:10%</li> <li>3. 期末考试:40%</li> </ol>
教材	暂无
参考资料	<p>名称: Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving?, 作者: George F. Luger</p> <p>名称: Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 作者: David L. Poole, Alan K. Mackworth</p> <p>名称: Artificial Intelligence: A Modern Approach, 作者: Stuart J. Russell, Peter Norvig</p>

课程中文名称	人工智能引论实践课
课程英文名称	Introduction to Artificial Intelligence – Practice Courses
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	<p>本课程主要面向大一第2学期信科本科专业学生(或相关专业)开设,无特别先修课程要求。</p> <p>如具备高等数学、线性代数、概率统计、计算机科学概论等相关课程的初步知识,则更好。</p>
课程中文简介	<p>《人工智能引论》课程介绍人工智能的基本概念、思想和方法,以及人工智能所涉及各个研究方向的最新前沿进展;结合具体的机器人研究平台及实验环境,设计相应的人工智能课题题目,也鼓励结合课程内容的自选题目,以小组团队的形式开展课题研究;以深刻理解相关内容为目标,注重实践动手能力的培养和科研素养的训练。课程主要包括以下内容:人工智能的基本概念及重</p>

	<p>要进展、问题求解与知识推理简述、智能体环境感知与运动控制、智能体基本硬件体系结构、智能体软件平台、搜索、规划、学习、逻辑与推理、博弈论、人工智能伦理等。</p> <p>本课程《人工智能引论实践课》为《人工智能引论》课程的配套实践课,包括《AI 博弈》、《计算机视觉》、《言语与听觉》、《自然语言处理》、《数据智能》、《智能机器人》等系列实践课程。</p>
课程英文简介	<p>The course “Introduction to Artificial Intelligence” will introduce basic concepts, theories, methodologies in AI, also including topics related to the state of the art of AI as well as some interdisciplinary points within AI and related domains. Besides, several platforms including simulation ones and real robots will also be involved for student group projects. The content of the course mainly includes, Basic concepts and progresses in AI, Problem solving and knowledge inference, Environmental perception and motion control for agents, Hardware architecture and software simulation platforms, Searching agent, Learning Agent, Logic and Reasoning, Planning, Game Theory, AI Ethics, etc.</p> <p>This course “Introduction to Artificial Intelligence – Practice Courses” is the auxiliary course series for “Introduction to Artificial Intelligence”, including “AI Game Playing”, “Computer Vision”, “Speech and Hearing”, “Natural Language Processing”, “Data Intelligence”, “Intelligent Robots” etc.</p>
教学基本目的	<p>本课程《人工智能引论实践课》为《人工智能引论》课程的配套实践课程,是《人工智能引论》主课程的配套支撑,完全服务于《人工智能引论》课程的教学目标。《人工智能引论》课程的基本目的:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统全面把握人工智能涉及的基本内容。本课程系统介绍人工智能的基本概念、思想和方法,以及人工智能所涉及各个研究方向的最新前沿进展,使同学们把握 AI 的基本概貌、逻辑结构、最新进展等,以大视野入门 AI 领域。</li> <li>2. 以深刻理解相关内容为目标,注重实践动手能力的培养和科研素养的训练。结合具体的机器人研究平台及实验环境,设计相应的人工智能课题题目,也鼓励结合课程内容的自选题目,以小组团队的形式开展课题研究,使同学们提升实践动手能力、增强兴趣、加深对 AI 相关概念理论的把握,同时也培养同学们的科研素养,训练科研实践能力。</li> </ol>
内容提要及相 应学时分配	<p>结合课程教学目标,各具体实践课程主要教学内容及学时分配如下:</p> <p>Course 1:《游戏 AI》(AI Game Playing) 34 Hours</p> <p>Course 2:《计算机视觉》(Computer Vision) 34 Hours</p> <p>Course 1:《计算机听觉》(Speech and Hearing) 34 Hours</p> <p>Course 1:《自然语言处理》(Natural Language Processing) 34 Hours</p> <p>Course 1:《数据智能》(Data Intelligence) 34 Hours</p> <p>Course 1:《智能机器人》(Intelligent Robotics) 34 Hours</p>

教学方式	<p>本实践课程的教学方式采用"分组实践"教学,配合《人工智能引论》课程从"整体理论"上开展的教学,同时采用"课堂教学+交流讨论+课题实践"相结合的教学形式,涉及以下几个要点:</p> <p>(1)注重课堂教学以多媒体讲义为主,辅以板书讲解,并注重结合教学平台及实验环境;</p> <p>(2)强调多媒体视频及动画呈现效果对增强概念的形象理解、实现思路的自然过渡和培养符合逻辑思维过程的重要性;</p> <p>(3)建设基于网站、微信群、小组答疑等多种交互手段,鼓励师生之间、助教组与学生之间、学生相互之间积极互动、共同参与到教学中,营造积极交互、体验反馈的教学生态;</p> <p>(4)提升对学生学习体验情况的把握,加强对学生反馈信息的汇集,努力实现整体兼顾与个体辅导相结合的“因材施教”教学策略;</p> <p>(5)注重培养实际问题的解决能力和科研基本素养的训练,设计既与教学内容紧密联系又能紧扣国际前沿的一些实践课题,同时有助于加深对教学内容的理解、促进多个知识点的融会贯通。</p>
学生成绩评定办法	<p>本实践课程配套于主课程《人工智能引论》,采用以下成绩评定办法,最终形成完整课程(《人工智能引论》+《人工智能引论实践课》)的总成绩。</p> <p>完整课程总成绩由以下几部分组成:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实践课成绩:50% (含作业成绩 10%)</li> <li>2. 期中考试:10%</li> <li>3. 期末考试:40%</li> </ol>
教材	暂无
参考资料	<p>名称:Artificial Intelligence: A Modern Approach,作者:Stuart J. Russell, Peter Norvig</p> <p>名称:Probabilistic Robotics,作者:Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox</p> <p>名称:Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents,作者:David L. Poole, Alan K. Mackworth</p> <p>名称:Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving,作者:George F. Luger</p>

课程中文名称	软件工程
课程英文名称	Software Engineering
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	一门高级程序设计语言、数据结构

课程中文简介	<p>“软件工程”是北京大学信息科学技术学院本科生重要的专业基础课。该课程是北京大学几代老师努力建设的结晶,它有着悠久的历史 and 很好的基础。该课程于 2010 年获得国家级精品课。</p> <p>“软件工程”课程定位为理论与实践并重的信息学科的核心专业课程,也是很多非信息类理工专业学生的重要专业课程。该课程使学生理解和掌握软件工程的基础理论、软件开发方法和技术,通过案例教学和课程实践培养学生软件开发和维护的能力、工程实践能力和团队精神、以及软件项目管理的意识(即对一个软件项目的工作量、成本、进度和人员的计划和管理),从而培养国家急需的高素质软件工程人才。</p>
课程英文简介	<p>Software Engineering curriculum is an important curriculum majored in computer science and technology and related fields. This curriculum is intended to provide students with an overall view over software engineering as an engineering discipline and with insight into the processes of software development. Its main objective is to train students to use the principles of software engineering, software development methods and technologies in the development and maintenance of software. At the same time, this curriculum will cultivate students with a range of capabilities, including engineering ingredient and professional practice, problem-solving and project management ability, professional ethics and relevant laws knowledge, international exchange ability, organizational and management skills, discipline and teamwork, initiative and creativity, the ability to study independently and actively, etc.</p> <p>In order to train high level, innovative and interdisciplinary software engineering talent with international competitiveness, we actively explore and promote software engineering education. By integrating teaching experience, research experience on large-scale national software engineering projects, and latest research findings in software engineering frontier, we make a series of practices to reform Software Engineering curriculum, and achieve good result. Software Engineering curriculum is honored as "National Level Excellent Course" by Ministry of Education of China in 2010.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使学生掌握软件工程基本思想,包括软件工程目标、软件工程原则及软件工程活动。</li> <li>2. 使学生掌握软件开发和维护的方法学,了解软件开发过程和软件项目管理基础知识。通过案例教学和课程实践培养学生软件开发和维护的能力。</li> <li>3. 通过课程实践,培养学生软件项目管理的意识,即对一个软件项目的工作量、成本、进度和人员的计划和管理。</li> <li>4. 培养学生工程素质、创新精神和团队精神。</li> </ol>

<p>内容提要及相应学时分配</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 软件工程引言(2~4 学时):介绍软件工程概念的提出以及发展历程,并分析软件开发的本质。</li> <li>2. 软件生存周期过程(2~4 学时):简介 ISO/IEC 12207 标准,并介绍件开发需要定义哪些映像。</li> <li>3. 软件开发模型(2~4 学时):介绍常见的几种软件开发模型,包括瀑布模型、演化模型、增量模型、螺旋模型、喷泉模型、快速原型模型等。</li> <li>4. 软件需求与软件需求规约(2~4 学时):软件需求的定义和分类、需求捕获技术,软件需求规约。</li> <li>5. 结构化分析(4~6 学时):结构化需求分析的步骤、软件需求规约、需求验证技术、实例研究。</li> <li>6. 结构化设计(4~6 学时):总体设计的目标及其表示、总体设计方法、设计评价准则与启发式规则、设计优化、详细设计、软件设计规格说明书、实例研究。</li> <li>7. 面向对象方法-UML(6~8 学时):面向对象方法发展以及 UML(Unified Modeling Language)的提出、表达客观事物的术语、表达关系的术语、组织信息的通用机制--包、模型表示工具。</li> <li>8. 面向对象方法-RUP(6~8 学时):RUP(Unified Software Development Process)的作用和特点、核心 workflow。</li> <li>9. 软件测试(6~8 学时):软件测试目标与软件测试过程模型、软件测试技术、软件测试步骤、静态分析技术-程序正确性证明。</li> <li>10. 软件工程管理(6~8 学时):软件工程管理活动;软件规模、成本和进度估算;过程规划与管理;能力成熟度模型 CMM;ISO9000 标准。</li> <li>11. 软件开发工具与环境(2~4 学时):计算机辅助软件工程(CASE)概述、软件开发工具与环境的分类、典型工具的介绍。</li> <li>12. 课程实践 1(2~4 学时):软件项目计划、控制和收尾。</li> <li>13. 课程实践 2(2~4 学时):结构化分析和设计。</li> <li>14. 课程实践 3(2~4 学时):面向对象分析和设计。</li> <li>15. 课程实践 4(2~4 学时):软件实现和软件测试。</li> </ol>
<p>教学方式</p>	<p>教学方式以教师课堂授课为主,教师指导学生进行课程实践为辅。</p>
<p>学生成绩评定办法</p>	<p>学生成绩由平时作业成绩、课程实践成绩和期末考试成绩三部分组成,其中:平时作业成绩占总成绩 20%,课程实践成绩占总成绩 30%,期末考试成绩占总成绩 50%。期末考试采用闭卷形式。</p>
<p>教材</p>	<p>《软件工程(第三版)》,作者:王立福、孙艳春、刘学洋;  《面向复用的需求建模》,作者:杨芙清、梅宏主编;  《构件化软件设计与实现》,作者:杨芙清、梅宏主编;  《面向复用的软件资产与过程管理》,作者:杨芙清、梅宏主编;  《软件工程实验》,作者:狄国强,杨小平,杜宾编著。</p>

参考资料	<p>《软件工程:实验者的研究方法》,作者:Roger S. Pressman 著,郑人杰,马素霞等译;</p> <p>《软件工程》,作者:Ian Sommerville;</p> <p>《软件工程最佳实践项目经理指南》,作者:Mark J. Christensen &amp; Richard H. Thayer 著,王立福等译;</p> <p>《管理软件开发项目(第2版)》,作者:尼尔·怀特著,孙艳春等译。</p>
------	--

课程中文名称	软件测试导论
课程英文名称	Introduction to Software Testing
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	《计算概论》
课程中文简介	软件测试是保障软件质量的重要途径之一。本门课程将介绍软件测试的基本理论,使得计算机系本科生具备软件开发过程中必要的测试知识基础,也为未来的科研工作打好测试基础。
课程英文简介	Software testing aims to assure software quality. This course is to introduce the fundamental theory of software testing, so that students major in computer science are facilitated with basic testing knowledge, which is necessary for future research and development.
教学基本目的	本课程的目的在于教授软件测试基本理论,使我系本科生具备基本的软件测试理论,使其具备开发高质量软件的基础之一。
内容提要及相应学时分配	<p>本课程将要介绍软件测试的基本理论,包括测试用例构造、充分性评估、测试执行过程及其优化、几种典型系统的软件测试,包括回归测试在内的典型软件测试过程等。学时分配如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绪言(3学时)</li> <li>2. 基于需求的测试用例生成(3学时)</li> <li>3. 基于设计的测试用例生成(3学时)</li> <li>4. 基于代码的测试用例生成(3学时)</li> <li>5. 配置测试(3学时)</li> <li>6. 基于结构性覆盖的测试充分性评估(3学时)</li> <li>7. 基于数据流覆盖的测试充分性评估(3学时)</li> <li>8. 变异测试(3学时)</li> <li>9. 典型的测试过程:回归测试(3学时)</li> <li>10. 测试用例执行优化:化简和排序(3学时)</li> <li>11. 编译器测试(3学时)</li> <li>12. 并发测试(3学时)</li> </ol>

	13. Web Application 测试(3 学时) 14. 基于测试信息的软件排错(3 学时) 15. 实验和口头报告 I(3 学时) 16. 实验和口头报告 II(3 学时) 17. 期末笔试
教学方式	课堂教学(60%-80%), 课堂讨论或报告或实验(20%-40%)
学生成绩评定办法	期末终评包括: 期末笔试(60%-70%), 平时成绩(30%-40%, 包括作业、实验和口头报告等)
教材	名称: 软件测试基础教程, 作者: Aditya P. Mathur
参考资料	暂无

课程中文名称	智能科学技术导论
课程英文名称	Introduction to Intelligent Technology
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	暂无
课程英文简介	暂无
教学基本目的	使同学能够迅速了解智能学科的基本情况, 包括主要内容范围、发展趋势、前沿研究动向等, 从而在方法、应用以及发展历程几个方面得以熟悉掌握, 帮助选择未来个人学业的发展方向。主要面向智能科学专业大二本科生。
内容提要及相应学时分配	课程组织: 由 15~18 名智能科学系的教授从不同角度和方向简要介绍相关学科内容和发展动向, 课程将从总体概述、自然智能、智能感知、智能计算、以及智能应用等五大部分进行组织。 下面是一个课程组织提纲, 每讲 2 学时: 一、概论(共一讲) 第 1 讲 智能科学基本概论(查红彬) 二、自然智能(共一讲) 第 2 讲 生物信息处理(吴玺宏) 三、智能感知(共五讲) 第 3 讲 智能机器人(罗定生) 第 4 讲 可视化与可视分析(袁晓如) 第 5 讲 基于图像的建模与绘制(曾钢) 第 6 讲 压缩传感(林宙辰)

	第 7 讲 言语感知机理及计算(陈婧) 四、智能计算(共五讲) 第 8 讲 机器学习入门(王立威) 第 9 讲 计算成像学(英向华) 第 10 讲 群体智能(谭营) 第 11 讲 数据挖掘与知识发现(童云海) 第 12 讲 多媒体信息智能检索(邓志鸿) 五、智能应用(共三讲) 第 13 讲 智能车与移动机器人(赵卉菁) 第 14 讲 智慧城市(马修军) 第 15 讲 智能交通系统 ITS(谢昆青)
教学方式	主要以课堂讲授为主
学生成绩评定办法	期末学生可从所授内容中自主选择其中一个方向来提交一份报告,以体现学生本人对其的理解。
教材	暂无
参考资料	暂无

# 工 学 院

课程中文名称	理论力学
课程英文名称	Theoretical Mechanics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,线性代数与几何,常微分方程,普通物理学
课程中文简介	理论力学的基本知识在工程实际有着广泛的应用,如静力分析、运动分析和动力分析等。理论力学是力学专业课程中的主要先修课,其基本概念、基本理论和基本方法是一系列后续专业课程的必备基础。理论力学教学对学生思维方法的训练,分析与解决问题能力的提高和综合素质的培养,都有重要的意义。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 静力学(12 小时)</p> <p>1. 力、力系、主向量,摩擦力(2 学时), 2. 力矩、力系主矩、力偶(2 学时)</p> <p>3. 力系的平衡条件、超静定问题(2 学时), 4. 平面力系平衡(2 学时)</p> <p>5. 空间力系平衡(2 学时), 6. 分布力、绳索问题(2 学时)</p> <p>第二章 运动学(14 小时)</p> <p>1. 参考系、速度、加速度(2 学时)</p> <p>2. 质点运动直角坐标描述、本性坐标(2 学时)</p> <p>3. 极坐标、柱坐标、球坐标(4 学时)</p> <p>4. 刚体定轴转动和平面运动描述(2 学时), 5. 复合运动(4 学时)</p> <p>第三章 质点动力学(18 小时)</p> <p>1. Newton 运动定律(2 学时)</p> <p>2. 质点运动动量、角动量、动能定理,守恒律、初积分(4 学时)</p> <p>3. 质点运动:落体、质量弹簧阻尼系统(2 学时)</p> <p>4. 质点运动:单摆、质量弹簧干摩擦系统,相平面法(3 学时)</p> <p>5. 质点二维、三维运动:抛体、球面摆(4 学时)</p> <p>6. 有心力问题、行星运动(3 学时)</p> <p>第四章 刚体平面运动动力学(20 小时)</p> <p>1. 质点系动量定理、角动量定理(4 学时), 2. 动能定理,保守系统(4 学时)</p> <p>3. 刚体定轴转动动力学、转动惯量(2 学时)</p> <p>4. 刚体平面运动角动量、动能、运动方程(4 学时)</p> <p>5. 专题:冲击力、碰撞(3 学时), 专题:变质量系统动力学(3 学时)</p>

教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 20%, 期中考试 30%, 期末考试 50%。
教材	《理论力学》, 作者: 朱照宣, 周起钊, 殷金生。
参考资料	《理论力学教程》, 作者: 周衍柏等; 《工程力学教程》, 作者: 范钦珊; 《理论力学》, 作者: 哈尔滨工业大学理论力学教研室; 《理论力学学习题集》, 作者: И. Б. 密歇尔斯基; <i>An Introduction to Mechanics</i> , 作者: D. Kleppner and R. Kolenkow; <i>Theoretical Mechanics: A Short Course</i> , 作者: S. Stag; <i>An Advanced Course in Theoretical Mechanics for Engineering Students</i> , 作者: V. Starzhunskii; <i>The Feynman Lectures on Physics (Volume 1)</i> , 作者: Addison-Wesley。

课程中文名称	材料力学
课程英文名称	Strength of Materials
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析(一)(二), 线性代数与几何, 常微分方程, 理论力学
课程中文简介	材料力学课程作为一门基础的力学课程, 具有固体力学引论的特性。通过材料力学的基本概念, 拉伸和压缩, 扭转与弯曲, 复杂应力状态, 压杆稳定性、弹性杆系能量法等内容, 主要介绍弹性杆件和杆系结构在强度、刚度和稳定性方面的概念和计算方法等基础知识, 为后续课程打下基础。
课程英文简介	Mechanics of materials is a basic mechanics course, and is an introduction of solid mechanics. It is designed to introduce the basic concepts and analyzing methods about strength, stiffness and stability of one dimensional structure or structures, by covering basic concepts of mechanics of materials, stress and strain of axial loading, torsion, bending, general state of stress, stability of columns, and energy methods. It is expected to provide a fundamental knowledge for subsequent courses.
教学基本目的	理论力学的基本知识在工程实际有着广泛的应用, 如静力分析、运动分析和动力分析等。理论力学是力学专业课程中的主要先修课, 其基本概念、基本理论和基本方法是一系列后续专业课程的必备基础。理论力学教学对学生思维方法的训练, 分析与解决问题能力的提高和综合素质的培养, 都有重要的意义。 3. 材料力学的基本概念, 拉伸和压缩, 扭转, 复杂应力状态, 弯曲应力, 弯曲变形, 薄壁杆件的弯曲和扭转, 压杆稳定性, 弹性杆系的能量原理, 材料的非弹性性质。

	<p>第一章 基本概念(5 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料力学的任务、对象和方法,2. 外力,3. 内力</li> <li>4. 用自由体方法求支反力和内力,5. 应力,6. 变形和应变</li> <li>7. 材料性质,应力-应变曲线,8. 弹性介质,胡克定律,9. 弹塑性介质</li> <li>10. 粘弹性和蠕变</li> </ol> <p>第二章 拉伸和压缩(7 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直杆的拉伸和压缩,圣维南原理,2. 拉伸和压缩时杆内的应力和变形</li> <li>3. 拉伸和压缩时的简单静不定问题,4. 简单桁架</li> <li>5. 拉伸和压缩时的强度计算和刚度计算,6. 弹性变形势能</li> <li>7. 弹性变形的热力学,8. 冲击应力</li> <li>9. 应力集中,10. 剪切和连接件中的强度计算</li> </ol> <p>第三章 扭转(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圆截面直杆的扭转,2. 截面的翘曲和刚周边假设</li> <li>3. 闭口薄壁截面直杆的扭转,4. 开口薄壁截面直杆的扭转</li> <li>5. 直杆扭转的强度和刚度计算</li> </ol> <p>第四章 复杂应力状态(8 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面应力状态,2. 应力圆,3. 空间应力状态,4. 对于主轴的胡克定律</li> <li>5. 一般情况单元体的变形,6. 弹性变形能,7. 强度理论</li> </ol> <p>期中考试(2 学时),考卷讲评(1 学时)</p> <p>第五章 弯曲应力(7 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弯曲内力-剪力和弯矩,2. 弯曲应力,3. 梁的强度条件和梁的合理截面</li> <li>4. 两种材料的组合梁,5. 非对称弯曲,6. 偏心压缩和截面核心</li> </ol> <p>第六章 弯曲变形(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 挠曲轴的微分方程,2. 弯曲方程的积分,3. 简单的静不定问题</li> <li>4. 梁的刚度计算,5. 常系数线性微分方程的初参数解法</li> </ol> <p>第七章 薄壁杆件的弯曲和扭转(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弯曲正应力和弯曲切应力,2. 弯曲中心</li> <li>3. 扭转时的附加应力,4. 约束扭转</li> </ol> <p>第八章 压杆稳定性(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 稳定性问题的提法,2. 按欧拉方法给出的压杆临界力</li> <li>3. 压杆直线形态的稳定性,4. 压杆在其他支承条件下的临界力</li> <li>5. 压杆的稳定性计算</li> </ol> <p>第九章 弹性杆系的一般性质(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弹性系统,广义力和广义位移,2. 拉格朗日定理和卡斯蒂利亚诺定理</li> <li>3. 线弹性系统,4. 位移积分,5. 静不定杆系,极值原理</li> <li>6. 杆系结构力学中的力法和位移法</li> </ol>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。

学生成绩评定办法	平时作业 20%, 期中考试 30%, 期末考试 50%。
教材	《材料力学》, 作者: 殷有泉, 励争, 邓成光。
参考资料	《材料力学》, 作者: S. 铁摩辛柯, J. 道尔; <i>Mechanics of Materials</i> , 作者: J.M. Gere, S.P. Timoshenko; 《材料力学》, 作者: 孙训方, 方孝淑, 关来泰; 《材料力学》, 作者: 单辉祖; 《材料力学》, 作者: 范钦珊; 《材料力学解题指导与习题集》, 作者: 清华大学材料力学教研室。

课程中文名称	材料力学实验
课程英文名称	Experiments in Mechanics of Materials
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	与“材料力学”课程同学期进行。
课程中文简介	作为“材料力学”课程的辅助课程,“材料力学实验”包括金属材料拉伸、压缩、弯曲、扭转的力学性能测试以及压杆稳定性实验。通过课程实验教学,加深对材料力学基本知识的理解和掌握,训练力学实验的基本技能。
课程英文简介	As an assistant course of “Mechanics of Materials”, the “Experiments in Mechanics of Materials” includes mechanical properties testing of tensile, compression, bending and torsion of metal materials, as well as the stability test of compression bars. Through the experiment teaching in the course, it will deepen the understanding and mastering of the basic knowledge of “material mechanics”, training the basic skills of mechanics experiment.
教学基本目的	辅助“材料力学”课程进行实验教学。“材料力学实验”作为大学本科的课程,通过实验操作过程和实验结果分析等环节,不仅可以帮助学生深入掌握“材料力学”课程的理论知识,更能够训练学生力学实验的基本技能,锻炼学生动手能力,认识相关实验仪器设备,培养学生分析和解决工程问题的综合能力。
内容提要及相关学时分配	<p>作为“材料力学”课程的辅助课程,“材料力学实验”以实验为主,包括金属材料拉伸、压缩、弯曲、扭转的力学性能测试以及压杆稳定性实验五个主要部分。</p> <p>单向拉伸实验:主要针对金属材料、截面为圆形的标准拉伸试件,在拉伸试验机下进行材料性能测试的准静态单向拉伸实验,观看分析测试所得的应力-应变曲线(拉伸图),明确曲线各加载段和各转折点的物理意义,区别不同材料测试的曲线特点,观察不同材料试件的断口类型。</p> <p>单向压缩实验:主要针对金属材料、截面为圆形的标准拉伸试件,在压缩试验机下进行材料性能测试的准静态单向压缩实验,观看分析测试所得的应</p>

	<p>力-应变曲线,明确曲线各加载段和各转折点的物理意义,区别不同材料测试的曲线特点。</p> <p>纯弯曲实验:在压缩试验机下进行梁的四点弯实验,观察梁弯曲时沿其横截面高度方向上的应力、应变分布规律,验证纯弯曲梁的正应力计算公式。</p> <p>纯扭转实验:在扭转装置下进行圆筒的扭转实验,观察分析扭转角与加载扭矩之间的关系。</p> <p>压杆稳定性实验:观察并用电测法确定两端铰支和一端铰支一端固支约束下细长压杆的临界失稳载荷,分析实验测量结果与理论计算值的差异。</p> <p>课程教学过程中,拉伸、压缩、弯曲、扭转实验分别占用3学时,压杆稳定性实验占用4学时,共16学时。</p>
教学方式	实验教学,主要分为实验讲解指导(30%),学生实验操作(70%)和实验报告三部分。
学生成绩评定办法	考勤10%,实验操作50%,实验报告40%。
教材	暂无
参考资料	《材料力学》,作者:殷有泉,励争,邓成光; 《工程力学实验》,作者:范钦珊,王杏根; 《实验应力分析实验指导》,作者:张如一,沈观林,潘真微。

课程中文名称	高等动力学
课程英文名称	Advanced Dynamics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,线性代数与几何,常微分方程,普通物理学,理论力学
课程中文简介	高等动力学主要是介绍分析动力学初步,微振动理论和刚体三维运动的动力学。分析动力学的理论和方法在现代物理与工程实际中有重要的应用,也是力学专业后期课程的基础。微振动理论在现代工程实际中有重要的应用。而刚体的三维运动学与动力学是航空航天飞行器的理论基础。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 分析力学引论(14学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 质点系,构形空间,约束,自由度、理想约束假设(3学时)</li> <li>2. d'Alembert 原理、Hamilton 原理(3学时)</li> <li>3. 变分原理、Euler-Lagrange 方程(3学时)</li> </ol>

	<p>4. Euler-Lagrange 方程应用:循环坐标与守恒律(3 学时)</p> <p>5. Legendre 变换、Hamilton 正则方程(2 学时)</p> <p>第二章 微振动理论(10 学时)</p> <p>1. 多自由度质量弹簧系统运动方程,质量矩阵与刚度矩阵(2 学时)</p> <p>2. 主坐标系、主频率、振型(2 学时)</p> <p>3. 受迫振动、阻尼效应、稳定性、参数共振(3 学时)</p> <p>4. 非线性振动引论:Duffing、van de Pol、Lorenz 系统(3 学时)</p> <p>第三章 刚体运动学(10 学时)</p> <p>1. 刚体坐标架表示与坐标变换,正交变换表示和性质(2 学时)</p> <p>2. 刚体定点运动、张量、角速度张量(3 学时)</p> <p>3. 有限运动与 Euler 定理(3 学时)</p> <p>4. Euler 角、刚体一般运动、Chasle 定理(2 学时)</p> <p>第四章 刚体动力学(14 学时)</p> <p>1. 刚体定点运动角动量与动能(2 学时), 2. 惯性张量、惯量主轴(3 学时)</p> <p>3. Euler 方程、Euler 解(2 学时), 4. Lagrange 解,陀螺运动(3 学时)</p> <p>5. 刚体一般运动(2 学时)</p> <p>6. 非惯性参考系下质点动力学、Coriolis 力(2 学时)</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 20%,期中笔试 30%,期末笔试 50%。
教材	《理论力学》,作者:朱照宣,周起钊,殷金生。
参考资料	<p><i>Mechanic</i>, 作者:L. Landau and E. Lifshitz;</p> <p><i>Classical Mechanics</i>, 作者:H. Goldstein, C. Poole, and J. Safko;</p> <p><i>Mathematical Methods in Classical Mechanics, Theoretical Mechanics</i>, 作者:N. G. Chetaev;</p> <p><i>A Treatise on Analytical Dynamics</i>, 作者:L. A. Pars;</p> <p><i>A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies</i>, 作者:E. T. Whittaker。</p> <p>《理论力学》,作者:A. П. 马尔契夫著,李俊峰译。</p>

课程中文名称	数学物理方法(上)
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics I
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析(一)(二),线性代数与几何,常微分方程

课程中文简介	本课程是为北京大学工学院力学与工程科学系理论与应用力学专业本科生开的主干基础课,讲授力学、物理学和各种工程科学研究中用到的各种数学理论和方法,其中包括复变函数论,函数空间变分法初步等内容。本课程注重教会学生掌握上述数学理论和方法,以求解力学、物理学和工程科学中出现的各种数学物理问题。
课程英文简介	This course is a key basic course provided for the undergraduate students majoring in theoretical and applied mechanics. It is designed to teach various of theories and methods of mathematics closely related to mechanics, physics and engineering science, including complex analysis, function space, introduction to calculus of variations and introduction to generalized functions, etc. Particular attention is paid to application of these theories and methods for solving various kinds of mathematical and physical problems seen in mechanics, physics and engineering science.
教学基本目的	要求学生掌握复变函数、变分法和数学物理方程等内容的的基本概念、基本理论、基本运算,同时培养学生运用上述方法解决实际问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>内容提要:复变量函数,解析函数,解析函数的级数表达,留数理论及其应用,保角变换,函数空间,变分法初步,广义函数简介。</p> <p>第一章 复变量函数</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 复数、复平面上的点集(2 学时)</li> <li>2. 复变量函数、初等函数、多值函数的有关概念以及多元复变函数(2 学时)</li> </ol> <p>第二章 解析函数</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 解析函数和 Cauchy-Riemann 条件、解析函数求导(2 学时)</li> <li>2. 复变函数积分与 Cauchy 定理(2 学时)</li> <li>3. Cauchy 积分公式及有关结论、Cauchy 型积分、解析函数的高阶导数(2 学时)</li> </ol> <p>第三章 解析函数的技术表达</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 复数项级数、函数级数、广义积分和函数(2 学时)</li> <li>2. 幂级数、Taylor 级数(2 学时)</li> <li>3. 一致性定理和解析开拓、Laurent 级数(2 学时)</li> </ol> <p>第四章 留数理论和应用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 孤立奇点、留数、留数定理(2 学时)</li> <li>2. 定积分的计算和关于零点个数定理(2 学时)</li> </ol> <p>第五章 保角变换</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保角变换的概念(2 学时), 2. 分式线性变换(2 学时)</li> <li>3. 多边形与上半平面的保角变换、保角变换方法解边值问题(2 学时)</li> </ol> <p>第六章 函数空间</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抽象空间的概念、内积的几个基本性质(2 学时)</li> <li>2. 算子和线性算子、广义 Fourier 级数(2 学时)</li> </ol>

	<p>第七章 变分法初步</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 泛函的极值问题(2学时)</li> <li>2. 包含高阶导数的泛函极值问题、包含多个未知函数的泛函极值问题、多元函数的泛函极值问题(2学时)</li> <li>3. 条件极值问题、自然边界条件(2学时)</li> </ol> <p>第八章 函数及其应用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 函数的概念及物理背景、分布理论的基本概念(2学时)</li> <li>2. 分布的运算性质、分布序列及分布级数(2学时)</li> <li>3. 线性微分方程的经典解、弱解和广义解(2学时)</li> </ol> <p>注:其余学时用于习题课</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	平时成绩 20%, 期中考试 30%, 期末考试 50%。
教材	《数学物理方法》, 作者: 杜珣, 唐世敏。
参考资料	《数学物理方法》, 作者: 梁昆森; 《数学物理方法》, 作者: 郭敦仁。

课程中文名称	数学物理方法(下)
课程英文名称	Methods of Mathematical Physics II
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析(一)(二), 线性代数与几何, 常微分方程, 数学物理方法(上)
课程中文简介	本课程主要讲解偏微分方程的基本理论, 包括偏微分方程的基本概念和三种常见的基本解析解法(分离变量法、积分变换法和格林函数法)。
课程英文简介	This course mainly explains the basic theory of partial differential equations, including the basic concepts of partial differential equations and three basic analytical methods to solve the partial differential equations (method of separation of variables, integral transforms method and Green function method).
教学基本目的	数学物理方法(下)要求学生掌握偏微分方程的基本概念、基本理论、基本解法, 同时培养学生运用上述方法解决实际问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>内容: 偏微分方程的基本理论和解法。期中考试和习题课 8 学时。</p> <p>第一章 偏微分方程引论</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 偏微分方程定解问题的建立, 2. 二阶线性偏微分方程的分类和标准型</li> <li>3. 特征线(面), 4. 偏微分方程的线性定解问题及其适定性</li> </ol> <p>第二章 波动方程的若干特殊解法</p>

	<p>1. 一维波动方程的达朗贝尔解,2. 波动方程的分区解法,3. 三维波动方程</p> <p>第三章 分离变量法</p> <p>1. 勒让德方程及勒让德多项式,2. 贝塞尔方程和贝塞尔函数</p> <p>3. 直角坐标系中的分离变量法,4. 柱坐标系中的分离变量法</p> <p>5. 球坐标系中的分离变量法</p> <p>第四章 积分变换法</p> <p>1. 傅里埃变换,2. 广义傅里埃变换,3. 拉普拉斯变换</p> <p>4. 拉普拉斯变换的性质,5. 利用傅里埃变换求解微分方程</p> <p>6. 利用拉普拉斯变换求解微分方程,7. 汉克尔变换</p> <p>第五章 格林函数法</p> <p>1. 椭圆型方程的边值问题和格林函数,2. 抛物型方程的边值问题和格林函数</p> <p>3. 双曲型方程的边值问题和格林函数</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	平时成绩 10%, 其中考试 40%, 期末考试 50%。
教材	《数学物理方法》, 作者: 杜珣, 唐世敏。
参考资料	《数学物理方法》, 作者: 梁昆森; 《数学物理方法》, 作者: 郭敦仁。

课程中文名称	流体力学(上)
课程英文名称	Fluid Mechanics I
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析(一)(二), 常微分方程, 数学物理方程, 理论力学
课程中文简介	<p>物质按运动形态基本包括流体和固体两大类, 流体是其中可产生流动, 即可发生持续宏观变形的形态, 又包括液体、气体、等离子体等, 在自然界和工业技术领域广泛存在和涉及。例如, 空气和水就是最常见的流体。与刚体不同, 流体运动通常有无数个自由度, 流动形态复杂得多, 需要用场的概念加以定量刻画, 控制方程是以时间和空间坐标为自变量的偏微分方程。流体力学主要研究在各种力的作用下, 流体本身的静止状态和运动状态以及以及流体和固体界壁间有相对运动时的力学相互作用和流动规律。作为力学的重要分支学科, 同力学本身一样, 流体力学既是一门基础科学, 又是一门有广泛应用的技术科学。其应用遍及航空、航天、天体物理、地球物理、大气、海洋、水利、机械、能源、动力、化工、轻工、矿业、冶金、土木、交通、自动化、信息、农业、生物、医学、环境、体育等领域。</p> <p>本课程是北京大学理论与应用力学专业本科三年级的专业必修课。主要</p>

	<p>讲授流体力学的基本概念和基本内容,使学生对这门学科有初步的定性和定量的认识,为以后的学习和工作奠定比较扎实的基础。</p> <p>本课程分上、下两个学期讲授。每周3学时。秋季学期的主要内容是场论和张量初步、流体力学的基本概念、流体力学基本方程组、流体中的涡旋运动、流体静力学、伯努利积分和动量定理。</p>
课程英文简介	<p>This is a junior-level course designed for undergraduate students majoring in Theoretical and Applied Mechanics. It intends to cover the most fundamental concepts and principles related to qualitative and quantitative understanding of Fluid Mechanics. By attending this course, you will acquire the fundamental mathematical tools and physical insight necessary to approach realistic fluid flow problems in scientific and engineering systems and lay solid foundations for the further study of Fluid Mechanics(II) and the application of Fluid Mechanics to real engineering problems. Focus will be on the development of physical intuition for fluid motions. The subjects to be addressed are as follows: Introduction of Field Theory and Tensor Analysis; Characteristics of Fluids; Fluid Statics; Navier-Stokes Equations; Dimension Analysis; Bernoulli Equations, Vortical Motion of Fluid, etc.</p>
教学基本目的	<p>基于流体力学同时具有基础学科和技术学科双重特点的认识,本课程一方面注意培养学生对流动现象的全面细致的观察描述和运算分析能力,另一方面培养学生从复杂的流动问题中分清主要矛盾和次要矛盾,提炼力学模型的辩证思维能力,通过应用实例理论联系实际地学习。根据本学科的现代发展趋势,重视理论分析、实验和数值模拟三方面技能的培养。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>前言(2学时)</p> <p>流体力学研究的对象,应用领域及其对自然科学发展的影响</p> <p>流体力学的研究方法</p> <p>本课程的内容、特点与学习方法</p> <p>第一章 场论和张量初步(8学时)</p> <p>1.1 场的定义及分类,1.2 场的几何表示,1.3 标量场的梯度</p> <p>1.4,1.5 矢量场的散度,高斯定理</p> <p>1.6,1.7 矢量场的旋度,斯托克斯定理</p> <p>1.8 场论基本运算公式,1.9 哈密顿算子,1.10 张量表示法</p> <p>1.11,1.12 正交曲线坐标系,1.13,1.16 张量的基本概念</p> <p>1.20 各向同性张量,1.14 张量的代数运算</p> <p>1.19 张量的微分运算,1.16~1.18 二阶张量的性质</p> <p>第二章 流体力学的基本概念(8学时)</p> <p>2.2 连续介质假设,2.3 流体的性质及分类</p> <p>2.4,2.5 流体运动的描述方法</p> <p>2.6,2.7 流体运动的局部分析-速度分解,变形速度张量</p>

	<p>2.9 流体运动的分类,2.10,2.11 流体受力的局部分析-应力张量 2.13,2.14 本构方程,2.12 物质积分的随体导数,雷诺输运定理 第三章 流体力学基本方程组(8 学时) 3.1 连续方程,3.2 运动方程,3.3 能量方程 3.5 状态方程,热力学补充关系式,3.6 流体力学基本方程组 3.7 定解条件,流体力学模型,应用实例 第四章 流体的涡旋运动(6 学时) 2.8, 4.1~4.3 涡旋运动的描述,4.4~4.6 涡旋运动的守恒性 4.7, 4.8 涡旋的产生和扩散,4.9, 4.10 涡旋场和散度场的感生速度 第五章 流体静力学(5 学时) 5.1, 5.6 流体的平衡(含相对平衡) 5.2, 5.3 均质流体的静力学 5.4 国际标准大气 第六章 伯努利积分和动量定理(9 学时) 6.1 伯努利积分和拉格朗日积分,6.2 伯努利积分和拉格朗日积分的应用 6.3 动量定理,动量矩定理及其应用 期终考试(2 学时) 教科书中不讲授的内容: 1.15 张量识别定理,2.12 面积分的随体导数 3.5 麦克斯韦热力学关系式,4.10 任意横截面的柱形涡层 5.5 气状星球的平衡(全节不要)</p>
教学方式	本课程以板书讲授为主,适当采用多媒体教学手段,并指定学生观看教学电影。
学生成绩评定办法	平时作业 0~20%,期中考试 40~50%,期末考试 40~50%。
教材	《流体力学(上)》,作者:吴望一。
参考资料	《流体力学(上、下册)》,作者:周光炯,严宗毅,许世雄,章克本; <i>Fluid Mechanics</i> (影印本),作者:F.M.White; <i>Mechanics of Fluids</i> (影印本),作者:M.C.Potter, D.C.Wiggert。

课程中文名称	流体力学(下)
课程英文名称	Fluid Mechanics II
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析(一)(二),常微分方程,数学物理方程,理论力学

课程中文简介	<p>物质按运动形态基本包括流体和固体两大类,流体是其中可产生流动,即可发生持续宏观变形的形态,又包括液体、气体、等离子体等,在自然界和工业技术领域广泛存在和涉及。例如,空气和水就是最常见的流体。与刚体不同,流体运动通常有无数个自由度,流动形态复杂得多,需要用场的概念加以定量刻画,控制方程是以时间和空间坐标为自变量的偏微分方程。流体力学主要研究在各种力的作用下,流体本身的静止状态和运动状态以及以及流体和固体界壁间有相对运动时的力学相互作用和流动规律。作为力学的重要分支学科,同力学本身一样,流体力学既是一门基础科学,又是一门有广泛应用的技术科学。其应用遍及航空、航天、天体物理、地球物理、大气、海洋、水利、机械、能源、动力、化工、轻工、矿业、冶金、土木、交通、自动化、信息、农业、生物、医学、环境、体育等领域。</p> <p>本课程是北京大学理论与应用力学专业本科三年级的专业必修课。主要讲授流体力学的基本概念和基本内容,使学生对这门学科有初步的定性和定量的认识,为以后的学习和工作奠定比较扎实的基础。</p> <p>本课程分上、下两个学期讲授。每周3学时。春季学期的主要内容是理想不可压缩流体无旋运动(包括平面位势流、轴对称位势流、有限翼展机翼理论简介、非定常位势流和附加质量等)、粘性不可压缩流体运动(包括相似律、层流准确解、低雷诺数流动、边界层、湍流初步等)、气体动力学基础等。</p>
课程英文简介	<p>This is a subsequent course of Fluid Mechanics (I) designed for undergraduate students majoring in Theoretical and Applied Mechanics. The overall aims of this course are to formulate fluid problems in mathematical terms by using the basic governing equations derived in Fluid Mechanics (I) through some appropriate approximations and assumptions and solve the resulting equations using an appropriate solution method, and to analyze experimental and theoretical results in both a qualitative and quantitative manner. The subjects to be addressed are as follows: Potential Flow Theory, Water Wave Theory, External Viscous Flow, Internal Viscous Flow, Introduction to Compressible Flow, etc.</p>
教学基本目的	<p>基于流体力学同时具有基础学科和技术学科双重特点的认识,本课程一方面注意培养学生对流动现象的全面细致的观察描述和运算分析能力,另一方面培养学生从复杂的流动问题中分清主要矛盾和次要矛盾,提炼力学模型的辩证思维能力,通过应用实例理论联系实际地学习。根据本学科的现代发展趋势,重视理论分析、实验和数值模拟三方面技能的培养。</p>
内容提要及相关学时分配	<p>14.~16.保角映射方法,20.,21.轴对称定常无旋运动数学描述 22.分离变量法解轴对称定常无旋运动,23.源汇法解轴对称定常无旋运 24.有限翼展机翼理论(定性部分),25.附加质量和非定常阻力(简讲) 第九章 粘性不可压缩流体运动(20学时) 1.,2.粘性流概述,2.~5.相似律,雷诺数,6.层流运动准确解</p>

	7. 低雷诺数流动,8.~10.边界层理论初步,12.湍流的基本概念 13.朗特混合长理论,14.圆管内湍流运动,15.平板湍流边界层
教学方式	本课程以板书讲授为主,适当采用多媒体教学手段,并指定学生观看教学电影。
学生成绩评定办法	平时作业 0~20%,期中考试 40~50%,期末考试 40~50%。
教材	《流体力学(下册)》,作者:吴望一。
参考资料	<i>Mechanics of Fluids</i> (影印本),作者:M.C.Potter, D.C.Wiggert; 《流体力学(上、下册)》,作者:周光炯,严宗毅,许世雄,章克本; <i>Fluid Mechanics</i> (影印本),作者:F.M.White。

课程中文名称	流体力学实验
课程英文名称	Experiments in Fluid Mechanics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	流体力学
课程中文简介	流体力学实验对于力学专业学生,尤其是流体力学专业的学生是不可或缺的,通过该课程可以提高学生分析问题及解决问题的能力,使学生对典型流体物理现象能深刻理解。课程讲授经典流体实验方法和技术,并指导学生进行自主实验。
课程英文简介	The experimental fluid dynamics is a fundamental course for senior undergraduate students who major in fluid mechanics. The classical experimental method and apparatus will be introduced in the class. To cultivate the students` capability of design and innovation, an autonomous experiment will be put in practice during the semester.
教学基本目的	流体力学实验对于力学专业学生,尤其是流体力学专业的学生是不可或缺的,通过该课程可以提高学生分析问题及解决问题的能力,使学生对典型流体物理现象能深刻理解。
内容提要及相关学时分配	一、实验流体力学的任务、目的和现代方法(3学时) 二、实验流体力学的理论基础 1.相似理论(3学时),2. $\pi$ 定理及应用(3学时) 三、风洞设计原理和方法 四、流动显示的基本理论与方法

	<p>1. 低速流动显示(3 学时), 2. 高速流动显示(3 学时)</p> <p>五、流动测量方法</p> <p>1. 速度测量(3 学时), 2. 压力测量(3 学时)</p> <p>六、PIV、LDV 和 PDPA 技术</p> <p>1. PIV(3 学时), 2. LDV(3 学时), 3. PDPA(3 学时)</p> <p>七、热线和热膜的原理</p> <p>1. 基本原理和测量方法(3 学时), 2. 热线的基础物理过程(3 学时)</p> <p>3. 热线的应用和成就(3 学时)</p> <p>八、考试</p> <p>本科生实验内容</p> <p>1. 圆管流动类型观察与临界雷诺数的测量(简称雷诺实验)</p> <p>2. 二元机翼表面压力分布测量</p> <p>3. 沿程阻力损失系数测定</p> <p>4. 平板附面层速度剖面与厚度的测定</p> <p>5. 激波传播速度测量</p> <p>6. 双圆柱干扰实验</p> <p>7. 卡门涡街显示实验</p> <p>8. 管路局部阻力损失系数测定</p> <p>9. 烟线法双圆柱干扰流场流动显示实验第 1 组</p> <p>10. 烟线法双圆柱干扰流场流动显示实验第 2 组</p> <p>学生自选实验</p>
教学方式	课堂讲授实验理论, 实验课。
学生成绩评定办法	实验报告 50%, 自主实验 50%。
教材	暂无
参考资料	<p>《流体力学》, 作者: 吴望一; 《基础流体实验》, 作者: 徐有恒, 穆晟;</p> <p>《实验流体力学》, 作者: 颜大椿; 《流体力学》, 作者: 周光炯, 严宗毅等;</p> <p>《流体力学实验技术》, 作者: 陈克诚;</p> <p>《化工流体力学》, 作者: 戴干策, 陈敏恒;</p> <p>《流体力学概论》, 作者: 普朗特著, 郭永怀、陆士嘉译;</p> <p>《低速风洞实验》, 作者: 艾伦·波普编著, 约翰丁·哈珀著, 彭锡铭等译;</p> <p>《工程流体力学》, 作者: 魏亚东, 闻德荪, 李兆年, 夏正潮;</p> <p><i>High Speed Wind Tunnel Testing</i>, 作者: Alan Pope;</p> <p>《烟线制作及其测量方法》, 作者: 魏庆鼎;</p> <p>《实验流体力学的研究方法》, 作者: 魏中磊。</p>

课程中文名称	弹性力学
课程英文名称	Theory of Elasticity
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学物理方程,理论力学,材料力学
课程中文简介	暂无
课程英文简介	暂无
教学基本目的	<p>通过课程的学习,使学生掌握弹性力学的基本理论与基本方法。前半学期课程集中在弹性力学基本方程的建立,其中涉及到弹性力学的基本假设,基本概念,弹性力学的一般提法与定性结论等。后半学期讲授几类弹性力学的特殊问题的提法与求解,为学生进一步学习固体力学相关内容打基础。</p> <p>除使学生掌握以上基本内容之外,课堂教学中应该注意强调以下几点内容:</p> <p>(1)弹性力学中会遇上许多概念,均有其适应范围。课堂讲授中应注重强调其应用范围,这些概念与弹性力学基本假设之间的关系,使学生能正确应用这些基本概念和基本方法求解实际问题。</p> <p>(2)弹性力学“前、后处理”问题,即:要了解如何将一个实际问题转变成一个弹性力学问题,解完数学物理问题以后又如何对实际问题有指导作用;统而言之就是如何构建弹性力学模型,并应用所得结果于工程实际问题。</p> <p>(3)弹性力学的“扩张”问题。随着科学技术的发展,各种外界因素与弹性体相互作用形成了许多新的弹性力学分支,如:各向异性弹性力学、热弹性力学、粘弹性力学、磁弹性力学、压电介质弹性力学、有孔介质弹性力学、非局部弹性力学、微极弹性力学、准晶弹性力学等。而这些“扩张”了的弹性力学,其理论体系和基本架构也是原有弹性力学理论体系和基本架构的“扩张”。我们应使学生了解新体系和新架构是如何“扩张”的。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>弹性力学的理论基础,向量与张量,应变分析,应力分析,本构关系,弹性力学的边值问题的提法,弹性力学的基本原理;Saint-Venant 问题,弹性力学平面问题的直角坐标解法,弹性力学平面问题的极坐标解法,弹性力学平面问题的复变函数解法,弹性力学的空间问题。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绪论,向量代数、张量代数;2. 向量分析、张量分析</li> <li>3. 应变分析与几何方程、应变张量的性质;4. 不变量、应变协调方程</li> <li>5. 应力张量与平衡方程;6. 应力张量的性质;应力函数</li> <li>7. 本构关系;广义 Hooke 定律、弹性常数的性质</li> <li>8. 各向异性弹性关系、弹性力学的一般方程;存在性与唯一性</li> <li>9. 位移边值问题与应力边值问题;位移场与应力场的性质</li> <li>10. 基本原理:叠加原理与 Saint-Venant 原理</li> <li>11. 应变能与应变余能,能量原理</li> </ol>

	<p>12. Saint-Venant 问题:基本解法与拉压、纯弯曲问题</p> <p>13. 扭转的基本解法;14. 期中考试(前五章内容)</p> <p>15. 扭转的一般性质、椭圆截面杆的扭转</p> <p>16. 带半圆槽圆杆的扭转;矩形截面杆的扭转</p> <p>17. 薄壁杆件的扭转;半无限圆柱的扭转</p> <p>18. 杆的弯曲问题</p> <p>19. 平面问题:平面应变与平面应力;Airy 应力函数</p> <p>20. 直角坐标求解:悬臂梁与简支梁的弯曲</p> <p>21. 极坐标求解:基本方程,厚壁圆筒问题;22. 曲杆的弯曲</p> <p>23. 圆孔的应力集中问题,集中力与基本解</p> <p>24. 楔与 Boussinesq 问题;25. 接触问题</p> <p>26. 平面问题的复变解法,基本公式;27. 幂级数解法,圆孔问题</p> <p>28. Cauchy 型积分解法,椭圆孔问题,29. 直线裂纹问题的求解</p> <p>停课,复习考试</p> <p>1. 由于教学学时紧张,不再安排习题课。若有需要,将在适当的时候增加习题课内容(加课)。</p> <p>2. 课程进度是教学内容安排的主要参考,时间上在教学过程中会略有调整,但次序不变。</p> <p>3. 课程将混合使用板书与多媒体教学方式。</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时成绩 30%,期中考试 30%,期末考试 40%。
教材	《弹性力学教程》,作者:王敏中,王炜,武际可。
参考资料	《弹性理论》,作者:铁摩辛柯,古地尔; 《弹性力学引论》,作者:武际可,王敏中,王炜; 《弹性力学(上册)》,作者:徐芝纶; <i>A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity</i> ,作者:A. E. H. Love。

课程中文名称	工程数学
课程英文名称	Mathematics in Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,线性代数与几何,常微分方程
课程中文简介	复数和平面点集,复变量函数,解析函数,复变函数的积分,解析函数的级数表示,奇点,留数及其应用,幅角原理,保形变换,Laplace 变换;数学物理中的偏

	微分方程,分离变量解法,Bessel 函数、Legendre 多项式及其性质,积分变换方法,基本解和解的积分形式。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	工程数学课要求学生掌握复变函数和数学物理方程等内容的基本概念、基本理论、基本运算,同时培养学生运用上述方法解决工程实际问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>复变函数</p> <p>第 1 章 复数和平面点集</p> <p>1. 复数,2. 复数序列的极限、无穷远点,3. 平面点集</p> <p>第 2 章 复变数函数</p> <p>1. 复变数函数,2. 函数的极限和连续性,3. 导数和解析函数的概念</p> <p>4. 柯西-黎曼方程,5. 初等函数</p> <p>第 3 章 解析函数的积分表示</p> <p>1. 复变函数的积分,2. 柯西积分定理,3. 柯西积分公式</p> <p>4. 原函数,5. 解析函数与调和函数的关系,6. 平面场</p> <p>第 4 章 解析函数的级数表示</p> <p>1. 幂级数,2. 解析函数的泰勒展开</p> <p>3. 解析函数的罗朗展开 4. 孤立奇点的分类</p> <p>第 5 章 留数及其应用</p> <p>1. 留数定理,2. 定积分的计算,3. 幅角原理</p> <p>第 6 章 保形变换</p> <p>1. 保形变换的概念,2. 分式线性变换</p> <p>3. 初等函数的映照,4. 用保形变换求平面场的复势</p> <p>第 7 章 拉普拉斯变换</p> <p>1. 拉普拉斯变换的定义,2. 拉普拉斯变换的基本运算法则</p> <p>3. 拉普拉斯变换的反演公式</p> <p>数学物理方程</p> <p>第 1 章 数学物理中的偏微分方程</p> <p>1. 偏微分方程的一些基本概念,2. 三个典型方程及其物理背景</p> <p>3. 定解条件和定解问题,4. 关于定解问题的解法</p> <p>5. 叠加原理和齐次化原理</p> <p>第 2 章 分离变量法</p> <p>1. 有界弦的自由振动,2. 极坐标系下的边值问题</p> <p>3. 固有值问题的斯图模-刘维尔理论,4. 非齐次情形</p> <p>第 3 章 特殊函数</p> <p>1. 贝塞尔函数,2. 贝塞尔函数的性质,3. 贝塞尔方程的固有值问题</p> <p>4. 勒让德方程固有值问题,5. 勒让德多项式德母函数和递推公式</p> <p>6. 函数的傅里叶-勒让德展开</p>

	<p>第4章 积分变换方法</p> <p>1. 用傅里叶变换解题,2. 用拉普拉斯变换解题</p> <p>第5章 基本解和积分表达式</p> <p>1. 函数,2. 场势方程的边值问题</p> <p>3. 型方程柯西问题的基本解,4. 型方程柯西问题的基本解</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 10%, 期中考试 40%, 期末考试 50%。
教材	《数学物理方法》,作者:严镇军。
参考资料	《数学物理方法》,作者:杜珣,唐世敏。

课程中文名称	工程流体力学
课程英文名称	Engineering Fluid Mechanics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,力学,工程数学
课程中文简介	<p>流体力学是工程、能源、航空、力学等专业的重要基础课。本课程将系统地介绍流体力学基本概念、基础理论、常用分析方法、以及相关工程应用知识;将培养学生具有对基础流体力学问题的分析能力和求解能力,为今后学习专业课程、从事相关研究工作打下基础。</p>
课程英文简介	<p>This junior-level course intends to cover the most important issues related to physical understanding and engineering application of Fluid Mechanics. By attending this course, you will acquire the fundamental mathematical tools and physical insight necessary to approach realistic fluid flow problems in engineering systems. The overall aims of this course are to formulate engineering fluids problems in mathematical terms by employing the appropriate balances and/or correlations, to solve the resulting equations using an appropriate solution method, and to analyze experimental and theoretical results in both a qualitative and quantitative manner. Focus will be on the development of physical intuition for fluid flows. The subjects to be addressed are as follows: Fluid Statics; Fluid Kinematics; Dimension Analysis; Integral and Differential forms of the conservation laws of Mass, Momentum and Energy; Bernoulli equation; Potential Flow Theory; Internal and External Flows; Introduction to Compressible Fluid Flows, etc.</p>

教学基本目的	经过学习,可让学生初步掌握流体力学的基本原理和基本分析方法,并对流体力学的工程应用有所了解,为后续课程和今后的工作打好基础。在学时较少的情况下强调对基本概念和基本方法的掌握,强调对流动的定性把握,突出力学思维和工程思想。适当以平时成绩为杠杆调动学生自主学习的积极性,激发创新能力。
内容提要及相应学时分配	<p>秋季学期 3 学时/周,共 45 学时。期中讲课 41 学时,习题课 4 学时。</p> <p>前言(1 学时)</p> <p>1. 流体力学研究的对象及其在自然界和工程中的应用</p> <p>2. 本课程的内容、特点与学习方法</p> <p>场论复习(1 学时)</p> <p>第一章 流体的物理性质和流体运动物理量的描述(4 学时)</p> <p>1. 流体的物理性质(连续介质假设),2. 描述流体运动的方法</p> <p>3. 迹线、流线、时间线和脉线,4. 流场中一点临域的相对运动分析</p> <p>5. 作用在流体上的力,6. 本构方程</p> <p>第二章 流体的平衡(3 学时)</p> <p>1~3 流体平衡的基本性质,4. 非惯性系中流体的平衡</p> <p>5~6 均质流体作用在物体表面的合力,阿基米德定律,浮体的平衡</p> <p>第三章 流体运动的基本方程组(8 学时)</p> <p>1~2 系统与控制体,雷诺输运定理</p> <p>3~7 微分形式的方程(连续方程、动量方程、能量方程),两种推导方法:微分法和积分法</p> <p>8. 状态方程,9. 初始条件及边界条件</p> <p>10. 流体力学的理论模型(简介,习题课)</p> <p>第四章 流体力学的积分关系式及其应用(4 学时)</p> <p>1~2 无粘性流体方程的进一步简化,伯努利积分及其应用</p> <p>3. 拉格朗日积分及其应用(不讲),4. 连续方程及其应用</p> <p>5. 动量定理及其应用,6. 动量矩定理及其应用</p> <p>7. 能量方程及其应用,8. 各积分关系式的综合应用(习题)</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时成绩 30%,期中考试 30%,期末考试 40%。
教材	《流体力学(上、下册)》,作者:周光炯,严宗毅,许世雄,章克本。
参考资料	《流体力学(上、下册)》,作者:吴望一;《流体力学(上、中、下册)》,作者:丁祖荣。

课程中文名称	工程弹性力学
课程英文名称	Engineering Elasticity
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	工程数学,理论力学,材料力学
课程中文简介	工程弹性力学课程以张量为工具,系统阐述经典弹性力学的基本概念、基本原理和基本方法,既注重理论的系统性、完整性和严密性,也注重理论联系实际。主要内容包括:应变理论、应力理论、本构关系、弹性力学的基本方程、平面问题和柱体扭转问题的求解等。
课程英文简介	The theory of elasticity deals with the deformations of elastic solids. This course will deal with applied engineering aspects of the theory and will include : 1. Definition of stresses, strains, equilibrium and compatibility. 2. Derivation of the governing equations. 3. Solution of problems in plane stress, plane strain, torsion, bending. The course intends to provide the student with the tools and an understanding of the use of vectors and tensors in describing the deformation of elastic solids, the formulation of the governing equations using physical laws, and the solution of simple linear elasticity problems using various analytical techniques.
教学基本目的	除使学生掌握基本内容之外,还有下面两个更重要的问题应使学生懂得和理解:1. 弹性力学“前、后处理”问题,即:要了解如何将一个实际问题转变成一个弹性力学问题;解完数学物理问题以后又如何对实际问题有指导作用。2. 弹性力学的工程应用。
内容提要及相应学时分配	绪论(1学时) 第一章 向量与张量(3学时) 1. 向量,2. 张量,3. 向量分析,4. 张量分析 第二章 应变分析(6学时) 1. 位移,2. 几何方程,3. 变形分析,4. 应变张量分析,5. 应变协调方程 习题课(2学时) 第三章 应力分析(3学时) 1. 应力,2. 平衡方程,3. 应力张量分析,4. 应力函数 第四章 本构关系(3学时) 1. 热力学定律与本构关系,2. 各项同性线弹性本构关系 第五章 边值问题(4学时) 1. 基本方程组,2. 唯一性定理,3. 以位移表示的弹性力学方程组 4. 以应力表示的弹性力学方程组,5. 叠加原理,6. Saint-Venant 原理 7. 最小势能原理,8. 最小余能原理 习题课(2学时),期中考试(2学时)

	<p>第六章 Saint-Venant 问题(6 学时)</p> <p>1. 扭转,2. 扭转的一般性质,3. 椭圆柱的扭转</p> <p>4. 带半圆槽圆杆的扭转,5. 薄壁杆件的扭转</p> <p>第七章 平面问题(直角坐标)(6 学时)</p> <p>1. 平面应变问题,2. Airy 应力函数,3. 平面应力问题</p> <p>4. 平面问题,5. 狭长悬臂梁的弯曲,6. 受均布载荷的梁</p> <p>第八章 平面问题(极坐标)(5 学时)</p> <p>1. 基本公式,2. 厚壁圆筒,3. 曲杆,4. 具有圆孔的无限大板的拉伸</p> <p>5. 集中力作用于全平面,6. 半空间边界上作用集中力,7. 接触问题</p> <p>习题课(2 学时)</p>
教学方式	课堂讲授和习题课结合。
学生成绩评定办法	平时成绩 20%,期中考试 30%,期末考试 50%。
教材	《弹性力学》,作者:吴家龙;《弹性力学教程》,作者:王敏中,王炜,武际可。
参考资料	《弹性力学引论》,作者:武际可,王敏中,王炜; 《弹性理论基础》,作者:陆明万,罗学富。

课程中文名称	工程设计初步
课程英文名称	An Introduction to Engineering Design
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	材料力学,结构力学
课程中文简介	本课程目的在于给北京大学力学系工程分析专业的学生教授工程荷载、钢结构、钢筋混凝土结构以及复合材料的相关工程知识和力学知识。
课程英文简介	This course is to present the engineering design knowledge and the corresponding mechanics method on loading, steel structure, reinforced concrete and composite for undergraduates in specialty of engineering analysis major.
教学基本目的	通过本门课程的教学,使学生掌握结构荷载,钢结构的连接和稳定性,混凝土的设计计算原理以及细观力学在复合材料有效性能设计中的应用,目的是培养能够将力学分析同工程实践相结合的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>一、引言(2 学时)</p> <p>二、材料性能</p> <p>1. 钢材(4 学时),2. 混凝土(4 学时),3. 钢筋(2 学时)</p> <p>三、设计方法(4 学时)</p>

	<p>四、荷载</p> <p>1. 地震(6 学时), 2. 地震软件应用(2 学时), 3. 风(2 学时), 4. 土(2 学时)</p> <p>五、钢结构</p> <p>1. 焊接(6 学时), 期中考试(2 学时), 2. 螺栓连接(6 学时)</p> <p>3. 稳定性(10 学时)</p> <p>六、钢筋混凝土</p> <p>1. 正截面受弯性能(2 学时), 2. 正截面计算(4 学时), 3. 斜截面计算(4 学时)</p>
教学方式	课堂讲授(多媒体教学)为主。
学生成绩评定办法	每章作业 20%, 期中考试 30%, 期末考试 50%。
教材	《工程设计初步》, 作者: 陈永强。
参考资料	《建筑结构荷载规范》《钢结构设计规范》《混凝土结构设计规范》。

课程中文名称	结构力学及其矩阵方法
课程英文名称	Structural Mechanics and Its Matrix Method
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学, 理论力学, 材料力学
课程中文简介	结构力学及其矩阵方法是工程结构分析专业的重要专业基础课之一(主干基础课), 主要讲授杆系结构的内力分析与位移计算方法, 并介绍适合计算机处理的矩阵分析方法(有限元法)。
课程英文简介	Structural Mechanics and its Matrix Method is one of the important fundamental course (core course) for undergraduate students majoring in Engineering Structural Analysis. It is designed to introduce the internal forces / displacement calculation method and the corresponding matrix analysis method (finite element method) for structures of bar system.
教学基本目的	在已知构件特性(“材料力学”的主要内容)的基础上对多跨梁、刚架、拱、桁架以及组合结构等进行受力和变形分析, 并讲述适于计算机处理的矩阵分析方法, 训练学生从工程实际中提炼力学模型并加以解决。课程的重点是合理、迅速地计算构件的受力、变形。
内容提要及相关学时分配	<p>第一章 绪论(2 学时)</p> <p>1. 结构力学的研究对象、任务和方法, 2. 工程实例以及结构计算的简化,</p> <p>3. 杆系结构的分类</p> <p>第二章 平面体系的几何组成分析(5 学时)</p>

1. 几何组成分析的几个概念,2.几何不变体系的组合规则,
  3. 瞬变体系,4. 虚铰在无穷远的情况,5. 几何构造与静定性的关系,6. 例题与练习
- 第三章 静定结构的内力分析(10 学时)
1. 分段叠加法作弯矩图,2. 静定多跨梁,3. 静定刚架,
  4. 三铰拱的计算;合理轴线,5. 平面桁架;结点法、截面法以及联合应用,
  6. 零载法,7. 组合结构,8. 静定结构性质
- 第四章 影响线(6 学时)
1. 移动荷载和影响线的概念,2. 静力法求影响线,3. 机动法求影响线,
  4. 间接荷载作用下的影响线,5. 影响线应用
- 第五章 静定结构的位移计算(6 学时)
1. 概述,2. 虚功原理,3. 单位荷载法,4. 图乘法,
  5. 温度与支座位移引起的位移计算,6. 互等定理
- 期中考试(2 学时)
- 第六章 力法(7 学时)
1. 力法的基本概念,2. 超静定次数的确定,3. 力法的典型方程,
  4. 力法计算示例,5. 对称性利用,6. 超静定结构的位移计算,
  7. 温度变化时超静定结构的计算,8. 支座位移时超静定结构的计算,
  9. 单跨梁在外因作用下的杆端力(等截面直杆的转角位移方程)
- 第七章 位移法(6 学时)
1. 位移法的基本概念,2. 应用结点和截面平衡条件计算超静定结构,
  3. 应用基本结构及典型方程计算超静定结构,4. 位移法基本未知量及基本结构,
  5. 力法与位移法的对比,6. 超静定结构的特性
- 第八章 矩阵位移法的基本概念(2 学时)
1. 基本概念,2. 刚度、柔度,3.结构离散化
- 第九章 平面桁架结构的矩阵位移法分析(4 学时)
1. 一维杆单元的刚度矩阵,2. 利用平衡条件推导单刚,3. 最小位能原理,
  4. 形函数,5. 利用最小位能原理推导单刚,6. 斜杆单元;坐标变换,
  7. 简单结构的求解
- 第十章 矩阵位移法的求解(4 学时)
1. 总体刚度矩阵的组集,2. 边界条件的处理,3. 位移求解,4. 内力求解
- 第十一章 平面刚架结构的矩阵位移法分析(4 学时)
1. 梁单元的刚度矩阵,2. 斜梁单元,3. 等效节点力,4. 单元内力求解,
  5. 梁端有铰的情形
- 第十二章 结构分析软件 SAP84 的介绍与应用(2 学时)
1. 程序简介,2. 输入数据,3. 桁架和刚架结构的分析
- 期末考试

教学方式	课堂讲授(多媒体教学)为主,配以习题(包括课堂练习、课后思考题、课后习题等以及2课时的上机练习)。
学生成绩评定办法	期中和期末考试采用闭卷笔试。平时成绩20%,期中考试30%,期末考试50%。
教材	《结构力学》,作者:刘尔烈。
参考资料	《结构力学教程(I)》,作者:龙驭球,包世华;《结构力学》,作者:李廉锟;《结构矩阵分析原理》,作者:赵超燮;《计算结构力学》,作者:蒋友谅等;《结构矩阵分析中的若干问题》,作者:P.贝特。

课程中文名称	现代工学通论
课程英文名称	Introduction to Modern Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	通过专题讲座的形式,介绍现代工学各领域历史、现状和发展趋势。使学生初步理解现代工学基本概念、基础知识,了解现代工学各领域历史、现状和发展趋势。
课程英文简介	This course is an introductory course on basic concepts and knowledge of all branches of modern engineering, and is to provide lectures about the history, present situation and future development of engineering and technology.
教学基本目的	“现代工学通论”为北京大学工学院本科基础专业必修课程,主要面向工学院一年级本科生和全校其他相关专业的本科生。“现代工学通论”的课程开设目的在于使学生更好地理解现代工程领域各个方面的基本知识,开阔同学们的视野,提高同学们对工程学科的认识理解水平,锻炼学生的认识、理解、分析与表达问题的能力,为同学们以后的学习、科研和工作奠定良好的基础。“现代工学通论”课程有着特殊的定位与重要的意义。
内容提要及相应学时分配	本课程主要内容包含四个部份: 一、由各工程行业的专家给学生做专题报告(22学时);二、参观(2学时);三、小组做某一工程方向的综述演讲(8学时);四、个人项目报告。 关于课程的主要内容,计划安排以下专题: 专题一:现代工业(2学时) 经过三次工业革命之后,人类已经进入现代化工业革命时代。现代化工业的发展道路、发展特点与传统的工业有着巨大的差别。强大的现代工业实力是我国和平发展的坚强基石。在本专题中,将重点向学生们介绍现代工业的特

点、关键领域与重大挑战等,使同学们对现代工业树立起正确的看法,扩展视野与思维,了解现代工业领域的关键问题。

#### 专题二:工业工程(2学时)

系统工程是通过综合利用多个学科领域的技术、方法与手段,实现整个系统的最优设计、最优控制与最优管理。现代社会中的许多问题从本质上讲都是一种复杂系统改善与优化的问题,系统工程能够帮助人们更好地分析与解决系统的整体问题。本专题将向同学们介绍系统工程的主要理论基础、主要原理与应用范围等,使同学们逐渐培养一种从系统角度看待问题的能力。

#### 专题三:机械工业(2学时)

汽车工业是现代工业中最重要的领域之一,是最能体现是一个国家工业整体水平的行业,也是一个国家现代化进程、工业技术实力的重要象征。工业领域的大部分管理方法与技术都起源于汽车工业,工程学科的许多问题也都与汽车工业密切相关。本专题将向同学们介绍汽车工业发展历史、当前全球汽车行业的整体格局以及汽车行业的发展方向与主要挑战等。

#### 专题四:航空航天(4学时)

在国家战略需求的不断推动下,我国的航空航天工程获得了极大地发展。航空航天是一个国家整体国力与科技实力的重要象征。航空航天工程与其他学科领域关系密切,其面临的许多挑战都是各个学科的前沿课题。

本专题将向同学们介绍我国的航空航天工程体系、发展现状、主要挑战与重大课题等,使同学们了解航空航天工程领域基础知识与前沿热点。

#### 专题五:材料工程(4学时)

材料工程是目前国内外最热门的研究领域之一,其与人类的衣食住行、工作生产等都密切相关。材料的改善往往能使某一个领域发生巨大变革。本专题将向同学们介绍纳米材料、高分子材料等新型材料的原理、特点与主要应用,向同学们展现一个奇妙而有趣材料世界。

#### 专题六:生物工程(4学时)

生物工程是目前国内外最受关注的研究与应用领域之一。对生命现象与原理的揭示、利用与改造将会使人类社会发生翻天覆地的变化。本专题将向同学们介绍生物工程领域的主要成果、发展方向与主要挑战等,使同学们了解生物技术是如何被利用,从而改善人类的生活的。

#### 专题七:能源资源(4学时)

能源与资源是当今全世界最关注的话题之一。在未来较长的一段时期内,能源与资源都会是影响一个国家发展的关键性因素。如何应对能源与资源逐渐枯竭的挑战是关乎人类生死存亡的重大问题。在本专题中,将向同学们介绍各种新能源技术、资源节约使用与回收利用技术、传统资源与能源高效利用技术等,使同学们对能源与资源领域有一个全面的了解。

参观:2学时;小组项目报告:8学时。

教学方式

课堂讲座,参观。

学生成绩评定办法	出勤率及学期报告。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	能源与环境工程导论
课程英文名称	Introduction to energy and environmental Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	以能源和环境的关系为主线,内容可分为三部分。第一部分主要介绍能源的分类、能源和社会经济发展的关系,煤炭、石油、天然气和水能资源等传统能源的资源量、生产和消费状况,并介绍了核能、太阳能、地热能、风能、海洋能、潮汐能、生物质能、氢能和天然气水合物等新能源的资源状况和开发利用技术;第二部分则重点介绍环境学的基本知识,围绕能源转换和利用过程产生的环境污染治理问题展开讨论,详细介绍污染防治技术;第三部分则是由能源系的教师团队介绍系内正在开展的各项前沿研究工作,帮助学生了解系内研究状况。
课程英文简介	This course consists of three parts. The first part is about the basic knowledge of energy engineering. The second part is about basic knowledge of environmental science and engineering. The final part is about the introduction to the cutting edge researches in the Department of Engineering and Resources Engineering. After this course the students will have a basic idea about energy and environmental systems.
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>一、环境与环境科学及环境学(4学时)</p> <p>1. 环境及其组成,2. 近代的环境科学及环境学</p> <p>二、当代世界环境问题(4学时)</p> <p>1. 环境问题及其与社会经济发展的关系,2. 当前世界关注的全球环境问题</p> <p>3. 我国的环境问题,4. 解决环境问题的根本途径</p> <p>三、生态学基础(2学时)</p> <p>1. 生态学的含义及其发展,2. 生态系统的概念和功能</p> <p>3. 森林生态系统,4. 生态平衡,5. 生态学的一般规律</p> <p>四、生态学在环境保护中的应用(2学时)</p> <p>1. 全面考察人类活动对环境的影响,2. 充分利用生态系统的调节能力</p>

	<p>3. 解决近代城市中的环境问题,4. 综合利用资源和能源</p> <p>5. 生态学在环境保护其他方面的应用</p> <p>五、城市生态系统(4 学时)</p> <p>1. 概述,2. 城市生态系统的结构与功能</p> <p>3. 城市生态系统的研究任务与方向,4. 城市生态系统的研究方法</p> <p>5. 城市生态系统应用实例——生态城市</p> <p>六、化石燃料与污染(4 学时)</p> <p>1. 热机、电力,2. 燃烧污染及其控制技术</p> <p>七、系内研究介绍,实验室参观(12 学时)</p> <p>1. 能源方面,2. 环境方面</p> <p>思考题与习题</p> <p>八、能源与环境(4 学时)</p> <p>1. 当前世界能源消耗情况,2. 能源利用对环境的影响</p> <p>九、未来的能源供应(4 学时)</p> <p>1. 利用生态学原理解决能源问题,2. 太阳能的利用</p> <p>3. 未来的核能,4. 地热能</p> <p>十、我国的能源供应与环境保护问题(4 学时)</p> <p>1. 我国能源的现状,2. 我国能源需求的预测</p> <p>十一、环境经济学概论(4 学时)</p>
教学方式	课堂讲授,实验室参观,课堂讨论,专题报告。
学生成绩评定办法	考试 80%;作业,考勤 20%。
教材	《环境学导论》,《能源与环境工程》。
参考资料	暂无

课程中文名称	物理化学
课程英文名称	Physical Chemistry
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	普通化学
课程中文简介	物理化学导论面向工科院系的本科生讲授物理化学的基本知识,全书内容包括:热力学第一定律、热力学第二定律、化学势、化学平衡、多相平衡、统计热力学初步、电化学、表面现象与分散系统、化学动力学基本原理、复合反应动力学共十章。
课程英文简介	暂无

<p>教学基本目的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深入理解电解质概念。系统了解电解质溶液的结构,溶液电导及其规律。初步了解强电解质溶液理论。</li> <li>2. 掌握可逆电池与电化学热力学的基本原理,掌握电极电势的产生与测量、电池电动势测量的应用。</li> <li>3. Irreversible electrode process(不可逆电极过程): Understand polarization and hydrogen overpotential. Know the order of electrode reaction. 了解极化的概念与规律,了解氢超电势的规律与应用。了解电极反应顺序。</li> <li>4. 了解腐蚀和金属腐蚀防护的方法及原理。了解重要化学电源的原理和特性。</li> <li>5. 掌握简单级数反应的特点和规律,掌握研究反应动力学的方法。掌握反应速率与温度的关系及其应用。</li> <li>6. 了解简单碰撞理论、过渡态理论、单分子反应的理论模型、处理方法、主要结论和优缺点。</li> <li>7. 掌握典型复杂反应的处理方法及其特点。掌握复杂反应机理的近似处理方法。了解反应机理拟定的一般方法。掌握链反应、催化反应、光化学反应的特点和规律。</li> <li>8. 掌握纯液体的表面现象与规律。了解溶液的表面现象及其应用。掌握重要的吸附等温式。</li> <li>9. 了解胶体的制备、净化、稳定化的方法和原理。掌握胶体的重要性质及其应用。</li> </ol> <p>通过物理化学(II)的学习,能够对热力学原理的应用有进一步的认识,能够对有效功参与的化学反应过程有深层次的了解。能够用动力学的观点考察和处理化学反应过程。能够对表面与界面现象形成明晰的概念。能够掌握科学研究方法论,培养科学思维方法。了解电化学原理在科学前沿应用的新进展。用表面化学原理处理科学问题。了解纳米科学的原理与进展。</p>
<p>内容提要及相关学时分配</p>	<p>第0章 绪论(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物理化学的研究对象及其重要意义,2. 物理化学的研究方法</li> <li>3. 学习物理化学的方法</li> </ol> <p>第一章 热力学第一定律(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 热力学概论,2. 热力学第一定律,3. 热化学</li> </ol> <p>第二章 热力学第二定律(5学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自发过程的共同特征,2. 热力学第二定律的经典表述</li> <li>3. 卡诺循环与卡诺定理,4. 熵的概念</li> <li>5. 熵变的计算及其应用,6. 熵的物理意义及规定熵的计算</li> <li>7. 亥姆霍兹函数与吉布斯函数,8. 热力学函数的一些重要关系式</li> <li>9. <math>\Delta G</math> 的计算,10. 非平衡态热力学简介</li> </ol> <p>第三章 化学势(5学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 偏摩尔量,2. 化学势,3. 气体物质的化学势</li> <li>4. 理想液态混合物中物质的化学势,5. 理想稀溶液中物质的化学势</li> </ol>

	<p>6. 不挥发性溶质理想稀溶液的依数性,7. 非理想多组分系统中物质的化学势</p> <p>第四章 化学平衡(4 学时)</p> <p>1. 化学反应的方向和限度,2. 反应的标准吉布斯函数变化</p> <p>3. 平衡常数的各种表示法,4. 平衡常数的实验测定</p> <p>5. 温度对平衡常数的影响,6. 其他因素对化学平衡的影响</p> <p>第五章 多相平衡(5 学时)</p> <p>1. 相律</p> <p>单组分系统,二组分系统,三组分系统</p> <p>第六章 统计热力学初步(4 学时)</p> <p>1. 引言,2. 玻耳兹曼分布,3. 分子配分函数,4. 分子配分函数的求算及应用</p> <p>第七章 电化学(5 学时)</p> <p>1. 电解质溶液,2. 可逆电池电动势,3. 不可逆电极过程</p> <p>第八章 表面现象与分散系统(5 学时)</p> <p>1. 表面现象,2. 分散系统</p> <p>第九章 化学动力学基本原理(5 学时)</p> <p>1. 引言,2. 反应速率和速率方程,3. 简单级数反应的动力学规律</p> <p>4. 反应级数的测定,5. 温度对反应速率的影响</p> <p>6. 双分子反应的简单碰撞理论,7. 基元反应的过渡态理论大意</p> <p>8. 单分子反应理论简介</p> <p>第十章 复合反应动力学(5 学时)</p> <p>1. 典型复合反应动力学,2. 复合反应近似处理方法,3. 链反应</p> <p>4. 反应机理的探索和确定示例,5. 催化反应,6. 光化学概要</p> <p>7. 快速反应与分子反应动力学研究方法简介</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 10%, 日常提问和讨论 10%, 课程论文 10%, 期中考试 20%, 期末考试 50%。
教材	《物理化学简明教程》,作者:印永嘉,奚正楷,李大珍。
参考资料	《物理化学》,作者:付献彩,沈文霞等; <i>Introduction to Physical Chemistry</i> ,作者:Mark Ladd。

课程中文名称	传热传质学
课程英文名称	Heat and Mass Transfer
开课单位	工学院
授课语言	英文
先修课程	数学分析,数学物理方法,流体力学

课程中文简介	传热传质学是研究热量及质量传递规律的科学,是能源与动力工程类专业的基础课程。本课程是针对本科学生开展的基础理论型课程,以介绍传热学基础知识和理论为目标,对热量传递的三种基本方式,即导热,对流,辐射进行深入讨论,重点引导学生理解概念,掌握通过实验方法,解析方法以及数值方法对传热问题进行分析求解的方法。同时结合实际,引入工程领域内的应用实例,比如换热器等,引导学生学习研究思维和方法,掌握对应用实例独立分析的能力。
课程英文简介	Heat and mass transfer is a science of studying the heat and mass flows as a result of temperature differences. There are three methods of heat transport: conduction, convection and radiation. We will thoroughly discuss each type of heat transfer, and introduce the solving skills of a specific heat problem using experimental, analytical or modeling methods respectively. We will also discuss the applications, such as heat exchangers, which are widely used in our everyday life. Students are supposed to design, analyze and solve a practical heat transfer application after taking this course.
教学基本目的	本课程为学生学习有关的工程技术课程提供基本的理论知识,为学生以后从事热能的合理利用、热工设备效能的提高以及换热器设计、开发研究等方面的工作打下必要的基础。通过本课程的学习,学生应熟练掌握导热、对流和热辐射三种热量传递方式以及质扩散的物理概念、特点和基本规律,并能综合应用这些基础知识正确分析工程实际中的传热问题。了解强化或削弱热量传递过程的方法,并能提出工程实际中切实可行的强化或削弱传热措施。
内容提要及相 应学时分配	<p>一、绪论 热量传递的三种基本方式---导热、对流、辐射,传热过程和传热系数, Fourier 导热基本定律,导热微分方程式及定解条件,单位制。</p> <p>二、导热基本定律及稳态导热 通过平壁,圆筒壁,球壳和其他变截面物体的导热,通过肋片的导热,有内热源的导热及多维导热。</p> <p>三、非稳态导热 非稳态导热的基本概念,一维非稳态导热问题的分析解,二维及三维非稳态导热问题的求解,内热阻可以忽略的非稳态导热问题的求解—集中参数法。</p> <p>四、导热问题的数值解法 有限体积法,有限差分法求解导热问题。</p> <p>五、质量的扩散传递 质量扩散传递的现象和机理,质量扩散传递的基本定律—Fick 定律,质量扩散传递的微分方程式和常见的边界条件。</p> <p>六、对流传热和传质基本理论 对流传热传质概说,对流传热传质的微分方程组,边界层分析及边界层微分方程组及积分方程求解示例,动量传递、热量传递以及质量传递的比拟理论。</p>

	<p>七、外流问题</p> <p>层流状态下平板边界层传热和传质的相似性解,积分法求解层流平板边界层传热传质问题,湍流状态下平板边界层传热和传质问题的实验关联式,圆柱和球绕流换热问题,蒸发散热问题。</p> <p>八、内流问题</p> <p>内流的特点,管内流动充分发展区与热充分发展区的区别,圆管内层流状态下的对流传热问题,圆管内湍流状态下的对流传热试验关联式,非圆管内流传热问题,内流和外流耦合的问题,换热器热分析中的对数平均温差法和 <math>\varepsilon</math>-NTU 法。</p> <p>九、自然对流问题</p> <p>自然对流产生的机理以及与强迫对流的区别, Boussinesq 近似,等温竖直平板的自然对流换热。</p> <p>十、沸腾与凝结换热</p> <p>沸腾换热现象,沸腾换热计算式,换热机理,凝结换热概说,珠状凝结与膜状凝结,膜状凝结实验关联式。</p> <p>十一、热辐射基本定律及物体的辐射特性</p> <p>热辐射的基本概念,黑体辐射,实际物体的辐射,灰体, Kirchhoff 定律。</p> <p>十二、辐射换热的计算</p> <p>角系数的定义及计算方法,黑体间的辐射换热计算,灰体间的辐射换热计算,多表面系统黑体间的辐射换热计算,网络求解法。</p> <p>十三、微/纳米尺度传热简介</p>
教学方式	课堂讲述,课外练习,课外小实验。
学生成绩评定办法	平时成绩(作业、课堂表现、课后讨论、提问)20%,期中考试30%,期末考试50%。
教材	《传热学》,作者:杨世铭,陶文铨。
参考资料	《工程传热传质学(上、下册)》,作者:王补宣; <i>Heat Transfer</i> ,作者:J.P. Holman; <i>Convective Heat Transfer</i> (上、下册),作者:Adrian Bejan。

课程中文名称	工程热力学
课程英文名称	Engineering Thermodynamics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理学,数学分析等大学数学

课程中文简介	能源及利用是人类生存的物质基础。人类从自然界获得能量的主要形式是热能,热能的合理和有效利用,是整个能源利用的核心与主体。工程热力学是研究热能与其他形式能量相互转换规律的一门科学,是不断地发展和改善能源利用的经验总结。本课程在力求学生深刻理解能源现象本质的基础上,让学生了解能源转换技术与工程热力学最新的发展及其趋势等。
课程英文简介	Human activities are high dependent on energy and its utilization. Thermal energy is the main form of energy to which human has easy access in the nature, so rational and efficient use of thermal energy is the main concern in terms of energy utilization. Engineering thermodynamics is a discipline with respect to the research on principles of conversion between thermal energy and other energy forms which is the essence of the developing technologies of energy utilization. This course aims to provide students with knowledge about science and technology of energy conversion and recent development of engineering thermodynamics based on the profound understanding of mechanism related with energy phenomenon.
教学基本目的	工程热力学是能源专业的重要技术基础课程。本课程旨在教授学生掌握热能与机械能或其他形式能量之间的转换与传递规律,掌握热能的合理、有效利用技术与方法。本课程力求使学生能够较深地理解能源现象的物理本质,同时在理论联系实际,运用热力学理论分析和联系工程等实际问题方面也给予特别注意。
内容提要及相应学时分配	第一章 绪论(2 学时) 第一篇 能源转换的本质(16 学时) 第二章 热力系统的基本概念(3 学时) 1. 热力系统的定义与意识培养 2. 状态参数与方程 第三章 热力学第一定律(3 学时) 1. 热与功 2. 闭口系统的能量平衡方程 3. 开口系统的能量平衡方程 第四章 热力学第二定律(10 学时) 1. 卡诺思维方法及思考 2. 热力学第二定律——熵增原理 3. 熵与熵平衡方程 4. <del>82与81平衡方程</del> 3 7 5. 火积与火积平衡方程 第二篇 工质(8 学时) 第五章 工质的热力学性质(2 学时) 1. 基本热力学参数

	<p>2. 相平衡与相图</p> <p>第六章 理想工质与实际工质(6 学时)</p> <p>1. 理想工质与实际工质定义及基础知识</p> <p>2. 蒸汽</p> <p>3. 气体混合物</p> <p>4. 流体混合物</p> <p>5. 工质的最新发展</p> <p>第三篇 热力过程和热力循环(16 学时)</p> <p>第七章 气体循环(8 学时)</p> <p>1. 热机与循环</p> <p>2. 活塞式发动机的循环</p> <p>3. 燃气轮机发动机的循环</p> <p>4. 气体制冷循环</p> <p>第八章 蒸汽循环(4 学时)</p> <p>1. 朗肯循环</p> <p>2. 再热循环</p> <p>3. 再生循环</p> <p>4. 联合循环</p> <p>第九章 制冷循环与热泵技术(4 学时)</p> <p>1. 逆卡诺循环</p> <p>2. 蒸汽压缩制冷/热泵循环</p> <p>3. 吸收式制冷/热泵循环</p> <p>4. 空气调节</p> <p>第四篇 热能的合理有效利用(10 学时)</p> <p>第十章 有效能及有效能分析(10 学时)</p> <p>1. 能量的可用性和做功能力</p> <p>2. 可用能分析方法</p> <p>3. 热能的合理利用的基本原则</p> <p>4. 电能直接转换</p> <p>5. 分布式能源系统</p> <p>6. 节能技术</p> <p>7. 其他热力学基础及最新发展</p>
教学方式	课堂讲授与习题、实验相结合。
学生成绩评定办法	实验 30%, 期中考试或者大作业 30%, 期末考试 40%。
教材	《热力学》, 作者: 圆山重直, 张信荣, 王世学等。
参考资料	<i>Thermodynamics</i> (Sixth Edition), 作者: Kenneth Wark, Jr. / Donald E. Richards; 《工程热力学》, 作者: 施明恒, 李鹤立等;

课程中文名称	新能源技术
课程英文名称	New Energy Technology
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理学,大学数学,工程流体力学,传热传质学,工程热力学
课程中文简介	新能源技术作为能源与资源工程的代表技术,对未来国民经济发展、人民生活水平提高等至关重要。本课程基于此讲授新能源应用的基本理论、新能源转换装置的结构与原理以及应用技术等,在此基础上让学生了解新能源技术最新的发展及其趋势等。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	本课程旨在培养学生了解与使用高效先端新能源技术等相关领域的技能和意识。
内容提要及相应学时分配	<p>绪论、新能源应用的基本理论、太阳能光电转换技术、太阳能热利用技术、太阳能储存、太阳能制冷与空调、太阳能海水淡化与污水处理技术等、风资源与风力发电、风热等、地热资源、地热能发电、地热能热利用与热泵技术等、海洋能资源、海洋能发电等、核能资源与核发电、核热力等、氢能利用、生物质能利用技术简介等。通过课堂讲授、习题与实验的训练,培养学生的对新能源技术及其最新发展的了解与掌握。</p> <p>本课程计划安排至三年级或四年级上学期上课,学分为3,周学时为3。以现行每学期讲课时间为17周计算,可用于讲课的最多学时数为51。由于有国家法定节日放假以及考试所占用的学时,故实际讲课学时按48学时安排。</p> <p>本课程采用翟秀静编的《新能源技术》作为教材,采用黄素逸编的《能源与节能技术》作为参考书。最近一、二年内可再生式能源及其他新能源技术发展迅速,故本次编写的教学大纲,在该教材的基础上,也要采用一些自制教材,向学生讲授最新新能源技术及其发展趋势等等,以更好地让学生掌握先进新能源技术的技能以及开阔学生的视野、培养学生可再生式能源以及新能源使用的意识。</p> <p>第一章 绪论(2学时)</p> <p>第二章 新能源利用理论基础(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本热力学知识</li> <li>2. 与新能源利用技术相关的传热及流体等基础知识</li> <li>3. 与新能源利用技术相关的其他物理化学等基础知识</li> </ol> <p>第三章 太阳能电池(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光电转换原理,2. 光电转换系统</li> <li>3. 光电转换的发展趋势,4. 下一代太阳能电池技术</li> </ol> <p>第四章 太阳能热利用技术(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 太阳能集热器技术,2. 高温太阳能热利用技术</li> </ol>

	3. 中温太阳能热利用技术,4. 低温太阳能热利用技术 第五章 其他太阳能技术(4 学时) 1. 太阳能热存储技术,2. 太阳能制冷技术,3. 太阳能干燥技术
教学方式	课堂讲授与习题、实验相结合。
学生成绩评定办法	平时习题、实验占 50%,期中考试占 20%,期末考试占 30%。
教材	《新能源技术》,作者:翟秀静。
参考资料	《能源与节能技术》,作者:黄素逸。

课程中文名称	金工实习
课程英文名称	Metalworking Practice
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	本课程共 60 学时 3 学分,学生暑期完成。教师授课和工厂实习同时进行,教师授课占 22 学时,工厂实习占 38 学时。主要培养学生金属加工和机械操作的基本技能。通过金工实习使学生了解实验安全、工艺技术及工业机械操作的基本知识和流程。课程共分十个章节,包括铸造、焊接、钢的热处理、切削加工基本知识、车工、铣工、刨工、磨工、钳工、数控加工技术等实践内容。
课程英文简介	This is a one-semester course designed to introduce the student to basic metal working and machining concepts. This hands-on course will introduce students to many metal characteristics and machining procedures. Students will learn safety, craftsmanship, and an appreciation of the machining industry. The class includes casting, welding, cutting, lathe, milling machine, planing machine, and digital control machining techniques etc.. The experience and knowledge gained in this course will begin to develop an appreciation of industrial design, craftsmanship, orderly procedures, safe work habits, pride in their work, integrity, proper work ethic, and an understanding of hand and power tools used in the metals shop.
教学基本目的	“金工实习”是一门实践性很强的技术基础课,是对本科生进行训练,使其学习工艺知识,提升安全意识、增强实践能力,提高综合素质,培养创新意识和创新能力。
内容提要及相应学时分配	绪论 第一章 铸造 1. 概述,2. 型砂,3. 造型,4. 造芯 5. 合金的熔炼和浇注,6. 铸件的落砂、清理和缺陷分析

	<p>第二章 焊接</p> <p>1. 概述,2. 焊条电弧焊,3. 气焊与热切割</p> <p>4. 气体保护电弧焊,5. 其他焊接方法,6. 焊接变形和焊接缺陷</p> <p>第三章 钢的热处理</p> <p>1. 概述,2. 钢的热处理工艺过程及基本工艺,3. 常用热处理方法简介</p> <p>第四章 切削加工基本知识</p> <p>1. 概述,2. 零件技术要求简介,3. 刀具材料,4. 量具</p> <p>第五章 车工</p> <p>1. 概述,2. 卧式车床,3. 车刀及其安装,4. 工件安装及所用附件</p> <p>5. 车床操作要点,6. 基本车削工作</p> <p>第六章 铣工</p> <p>1. 概述,2. 普通铣床,3. 铣刀及其安装</p> <p>4. 铣床附件及工件安装,5. 铣削工作</p> <p>第七章 刨工</p> <p>1. 概述,2. 牛头刨床,3. 刨刀,4. 工件安装方法,5. 刨削工作</p> <p>第八章 磨工</p> <p>1. 概述,2. 磨床,3. 砂轮,4. 磨削工作</p> <p>第九章 钳工</p> <p>1. 概述,2. 划线,3. 锯削,4. 锉削</p> <p>5. 钻孔、扩孔和铰孔,6. 攻螺纹和套螺纹,7. 装配的概念</p> <p>第十章 数控加工技术</p> <p>1. 数控车床及其加工,2. 数控铣床及其加工</p> <p>3. 数控自动化生产系统的发展</p>
教学方式	教师授课 22 学时,工厂实习 38 学时。
学生成绩评定办法	考勤 20 分,工厂实习产品成绩 80 分。
教材	《金属工艺学实习教材》,作者:张学政。
参考资料	<p>《金工实习》,作者:徐鸿本,沈其文;《金工实习》,作者:孙以安,鞠鲁粤;</p> <p>《金工实习教程》,作者:冀秀焕;《金工实习》,作者:高美兰;</p> <p>《金工实习》,作者:王瑞芳;《金工实习》,作者:郝安民;</p> <p>《金工实习》,作者:徐永礼,徐清湖;</p> <p>《金工实习教材》,作者:萧泽新;《金工实习》,作者:郭永环;</p> <p>《金工实习教程》,作者:钱继锋;</p> <p><i>Materials and Processes in Manufacturing</i>, 作者: E. Paul DeGarmo, J. T. Black, Ronald A. Kohser; <i>Turning Tools and Operations</i>, 作者: George Schneider。</p>

课程中文名称	航空航天概论
课程英文名称	Aerospace Studies
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	该课程通过对航空航天领域的发展历史、现有技术水平和未来发展趋势的介绍,激发每一位学生对航空航天的向往和浓厚的兴趣。课程对飞行器结构、动力系统、武器装备、电子设备和地面设备的组成、分类和工作原理进行了介绍,使学生能够及时了解航空航天的先进技术,扩大知识面,并形成初步的工程意识,为今后专业课程的学习打下一定的基础。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 航空航天发展概况(8学时)</p> <p>一、航空航天的基本概念</p> <p>1. 航空,2. 航天,3. 航空与航天的联系</p> <p>二、飞行器的分类、构成与功用</p> <p>1. 航空器,2. 航天器,3. 火箭和导弹</p> <p>三、航空航天发展概况</p> <p>1. 航空器发展概况,2. 航天器发展概况</p> <p>3. 火箭和导弹发展概况,4. 航空航天在国防和经济建设中的地位与作用</p> <p>四、我国的航空航天工业</p> <p>1. 我国的航空工业,2. 我国的航天工业</p> <p>五、航空航天技术现状及未来发展趋势</p> <p>1. 航空航天技术现状,2. 航空航天技术的未来发展趋势</p> <p>第2章 飞行环境及飞行原理(8学时)</p> <p>一、飞行环境</p> <p>1. 大气环境,2. 空间环境,3. 国际标准大气,4. 大气的物理性质</p> <p>二、流动气体的基本规律</p> <p>1. 相对运动原理,2. 流体流动的连续性定理,3. 伯努利定理</p> <p>4. 低速气流的流动特点,5. 高速气流的流动特点</p> <p>三、飞机上的空气动力作用及原理</p> <p>1. 平板上的空气动力,2. 机翼升力的产生和增升装置</p> <p>3. 飞机阻力的产生及减阻措施,4. 风洞的功用和典型构造</p> <p>四、高速飞行的特点</p> <p>1. 激波和波阻,2. 临界马赫数和局部激波</p> <p>3. 超声速飞行的空气动力外形及其特点</p>

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>4. 超声速飞机和低、亚声速飞机的外形区别</p> <p>5. 超声速飞行的“声爆”与“热障”</p> <p>五、飞机的飞行性能及稳定性和操纵性</p> <p>1. 飞机的飞行性能,2. 飞机的机动性</p> <p>3. 飞机的稳定性,4. 飞机的操纵性</p> <p>六、直升机的飞行原理</p> <p>1. 直升机旋翼的工作原理,2. 直升机的布局特点</p> <p>3. 直升机飞行性能,4. 直升机的操纵性和稳定性</p> <p>七、航天器飞行原理</p> <p>1. 开普勒(Keppler)三大定律,2. 航天器的轨道方程与宇宙速度</p> <p>3. 轨道要素和卫星轨道,4. 轨道摄动和轨道机动</p> <p>5. 航天器发射人轨,6. 环月登月轨道和星际航行轨道</p> <p>7. 航天器姿态稳定与控制</p> <p>第3章 飞行器动力系统(8学时)</p> <p>一、发动机的分类及特点</p> <p>二、活塞式航空发动机</p> <p>1. 活塞式发动机的主要组成,2. 活塞式发动机的工作原理</p> <p>3. 活塞式发动机的辅助系统,4. 航空活塞式发动机主要性能指标</p> <p>三、空气喷气发动机</p> <p>1. 空气喷气发动机的主要性能参数,2. 燃气涡轮发动机</p> <p>3. 冲压喷气发动机,4. 涡轮喷气发动机的工作状态</p> <p>四、火箭发动机</p> <p>1. 火箭发动机的主要性能参数,2. 液体火箭发动机</p> <p>3. 固体火箭发动机,4. 固-液混合火箭发动机</p> <p>五、组合发动机</p> <p>1. 火箭发动机与冲压发动机组合,2. 涡轮喷气发动机与冲压发动机组合</p> <p>3. 火箭发动机与涡轮喷气发动机组合</p> <p>六、非常规推进系统</p> <p>1. 电推进系统,2. 核推进系统,3. 太阳能推进系统</p> <p>第4章 飞行器机载设备(8学时)</p> <p>一、传感器、飞行器仪表与显示系统</p> <p>1. 飞行器参数测量的基本方法,2. 主要飞行状态参数的测量</p> <p>3. 大气数据系统,4. 飞行姿态角度的测量,5. 飞行器显示系统</p> <p>二、飞行器导航系统</p> <p>1. 无线电导航系统,2. 惯性导航系统,3. 卫星导航系统</p> <p>4. 图像匹配导航系统,5. 天文导航系统,6. 组合导航技术</p> <p>三、飞行器飞行控制系统</p> <p>1. 飞行器飞行操纵系统,2. 飞行器自动控制系统</p> <p>四、其他机载设备</p> |
|--|--|

	<p>1. 雷达设备,2. 近地警告系统,3. 防护和救生系统</p> <p>第5章 飞行器的构造(8学时)</p> <p>一、对飞行器结构的一般要求和常用的结构材料</p> <p>1. 对飞行器结构的一般要求,2. 飞行器结构采用的主要材料</p> <p>二、航空器的构造</p> <p>1. 气球和飞艇的基本构造,2. 飞机的基本构造</p> <p>三、航天器的构造</p> <p>1. 卫星的基本结构,2. 载人飞船的基本构造,3. 航天飞机的基本构造</p> <p>4. 空天飞机的组成和飞行方式,5. 空间站功用和组成</p> <p>四、火箭和导弹的构造</p> <p>1. 火箭的基本构造,2. 导弹的基本构造</p> <p>第6章 地面设施和保障系统(8学时)</p> <p>一、飞机地面设施与保障系统</p> <p>1. 机场,2. 自动着陆系统,3. 空中交通管理</p> <p>二、航天器地面设施与保障系统</p> <p>1. 航天发射场,2. 航天器回收区和着陆场,3. 航天测控网,4. 发射窗口</p> <p>三、导弹发射装置和地面设备</p> <p>1. 战略弹道导弹的发射方式,2. 陆基战略导弹发射装置和地面设备</p> <p>3. 海基战略弹道导弹的发射装置</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	暂无
教材	《航空航天技术概论》,作者:谢础等。
参考资料	<p>《航空概论》,作者:史超礼;《航空航天技术概论》,作者:过崇伟等;</p> <p>《航空航天概论》,作者:何庆芝;《航空概论》,作者:廖家璞,毛明久;</p> <p>《科学技术(航空卷)》,作者:顾诵芬;</p> <p>《科学技术(航天卷)》,作者:闵桂荣;</p> <p>《中国大百科全书——航空航天》,作者:中国大百科全书总编辑委员会“航空航天”编辑委员会;《中国航空史》,作者:姜长英;</p> <p>《中国飞机》,作者:《中国飞机》编委会;</p> <p>《当代中国的航天事业》,作者:张钧;</p> <p>《现代直升机应用及发展》,作者:文裕武,温清澄;</p> <p>《世界飞机手册》,作者:张云阁;《世界导弹大全》,作者:刘桐林;</p> <p>《当代中国的民航事业》,作者:王乃天;《航空知识》,作者:谢础。</p>

课程中文名称	航空航天信息工程
课程英文名称	Aerospace Information Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	现代工学通论, 航空航天概论
课程中文简介	航空航天信息工程, 是航空航天工程领域的核心研究方向。本课程将结合国内外航空航天工程实践, 提炼出航空航天信息获取、航空航天信息组织、航空航天信息存储、航空航天信息处理、航空航天信息传输、航空航天信息分发、航空航天信息应用等核心理论与技术, 作为课程主要教学内容, 以弥补我校学生在此专业领域知识体系的不足。课程教学以课堂讲授、文献阅读、讨论、报告方式组织。通过本课程学习, 将使学生掌握航空航天信息工程的基础理论与技术体系, 了解航空航天信息工程中的研究热点和发展趋势, 为学生未来科学研究与工程实践奠定基础。
课程英文简介	Aerospace Information Engineering is very important in aerospace engineering. This course contains content of aerospace information acquisition, organization, storage, processing, transmission, distribution and application. This course will help students extend more knowledge, and can help them solve more problem in future engineering practice.
教学基本目的	1. 掌握航空航天信息工程的基础理论与技术体系。 2. 了解航空航天信息工程中的研究热点和发展趋势。
内容提要及相应学时分配	第一章 航空航天信息获取(6学时) 第二章 航空航天信息组织(10学时) 第三章 航空航天信息存储(6学时) 第四章 航空航天信息处理(6学时) 第五章 航空航天信息传输(4学时) 第六章 航空航天信息分发(6学时) 第七章 航空航天信息应用(6学时)
教学方式	课堂讲授 70%, 文献阅读 10%, 讨论 10%, 报告 10%。
学生成绩评定办法	日常作业, 共 7 次, 每次 5 分, 共 35 分; 期末考试, 65 分。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	电路与电子学
课程英文名称	Circuits and Electronics
开课单位	工学院
授课语言	英文
先修课程	数学分析,线性代数与几何,常微分方程,普通物理学
课程中文简介	<p>为进一步适应工学院航空航天学科发展和学生全面培养的形势需要,专门开设一门针对航空航天学科中电类专业(控制、导航、制导、人机工程等)方向的基础课程。针对北大工学院多学科交叉特点,参照 Harvard 大学工学院电子学课程设置,本课程将尽可能涵盖比较广泛的电学内容,主要包括集总参数电路模型分析方法,基本模拟和数字电子电路器件和相关设计方法,争取在有限学时内给工学院学生讲解电学基本理论整体框架。</p> <p>内容提要:直流电路、电路的过渡过程、交流电路及各种电路的时频分析方法等。二极管、三极管和场效应管,放大、负反馈、采集电路等基本模拟和数字电路以及组合和时序逻辑设计思想。</p>
课程英文简介	<p>1. Objectives: Introduce fundamental techniques in electronics to engineering undergraduates whose major is NOT in EECS.</p> <p>2. Scope: Cover circuits, analog, digital courses, provide hints and preliminary introductions to signal and system, micro-computer. The course consists of generic methods, electronic and electric components, and electronic applications. The main attention is focused on CMOS based electronics and the corresponding circuits and electronic theory.</p>
教学基本目的	<p>本课程为工学院电类专业(航空航天控制导航制导、人机工程等,以及生物医学工程)的基础课程。针对北大工学院多学科交叉特点,本课程将尽可能涵盖比较广泛的电路和电子学内容,主要包括集总参数电路模型分析方法、基本的模拟电路、数字电子电路器件和相关设计方法,在有限学时内将帮助学生建立对电学基本理论的一个整体认识。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>内容提要:直流电路、电路的过渡过程、交流电路及各种电路分析方法。场效应管、放大、负反馈、采集电路等基本模拟和数字电路以及组合和时序逻辑设计思想。</p> <p>教学方式:课堂授课</p> <p>Lecture 01: Introduction (1)</p> <p>Lecture 02: Lumped Circuit Abstraction (1)</p> <p>Lecture 03: Basic Circuit Analysis Method (KVL and KCL Method) (2)</p> <p>Lecture 04: Superposition, Thévenin and Norton (2)</p> <p>Lecture 05: The Digital Abstraction (2)</p> <p>Lecture 06: Inside the Digital Gate (4)</p>

	<p>Lecture 07: Nonlinear Analysis (2)</p> <p>Lecture 08: Application of MOSFET (2)</p> <p>Lecture 09: Digital circuits (4)</p> <p>Lecture 10: MOSFET Amplifier Large Signal Analysis (4)</p> <p>Review and Mid-term exam (4)</p> <p>Lecture 11: Small Signal Model (4)</p> <p>Lecture 12: Capacitors and First-Order Systems (2)</p> <p>Lecture 13: Digital Circuit Speed (2)</p> <p>Lecture 14: State and Memory (2)</p> <p>Lecture 15: Second-Order Systems (2)</p> <p>Lecture 16: Sinusoidal Steady State (2)</p> <p>Lecture 17: The Operational Amplifier (2)</p> <p>Lecture 18: Operational Amplifier Circuits (3)</p> <p>Lecture 19: Operational Amplifier Applications (3)</p> <p>Lecture 20: Op Amps Positive Feedback (2)</p> <p>Final review (2)</p>
教学方式	课堂板书讲授为主(80%),辅助课堂实验演示、程序演示(20%),以及课后实验(按普通水平下20小时课外实验时间设计)。
学生成绩评定办法	作业15%,课程实验15%,平时签到5%,期中25%,期末笔试40%。
教材	暂无
参考资料	<p><i>Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits</i>,作者:Anant Agarwal;</p> <p><i>The Art of Electronics</i>(影印版),作者:Paul Horowitz;</p> <p>《电路》,作者:邱关源;《模拟电子技术基础》,作者:童诗白;</p> <p>《数字电子技术基础》,作者:阎石。</p>

课程中文名称	飞行器结构力学
课程英文名称	Structural Mechanics of Flight Vehicles
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	数学,材料力学
课程中文简介	介绍了飞行器结构的发展过程以及设计思想的演变。以能量法为基础,介绍了杆件(特别是包括了闭口、开口薄壁杆件以及复合截面杆件)、板与壳等组成飞行器结构的基本薄壁元件的受力与变形特点以及相应的力学分析方法。在此基础上介绍了静定杆系与杆板组合结构分析的理论与方法,然后讲述结

	构稳定性的基本概念、稳定性分析的基本原理以及飞行器中典型的杆、板与壳在轴压、侧压及扭矩作用时失稳的力学行为与分析方法。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	第一章 弹性力学基础及变分原理(12 学时) 第二章 杆系结构的计算(8 学时) 第三章 薄壁结构的构造与力的传递(8 学时) 第四章 加筋薄壁结构的计算—工程梁理论(8 学时) 第五章 板杆组合型薄壁结构的计算(8 学时)
教学方式	课堂授课。
学生成绩评定办法	平时作业 30%, 期中 10%, 期末笔试 50%, 机动 10%。
教材	《结构力学》, 作者: 龚尧南。
参考资料	《结构力学》, 作者: 丁锡洪; 《飞行器结构力学基础》, 作者: 薛明德, 向志海。

课程中文名称	飞行器设计与动力
课程英文名称	Aircraft Design and Propulsion
开课单位	工学院
授课语言	中英双语
先修课程	无
课程中文简介	本课程主要讲述喷气推进技术的主要原理, 航空发动机的基本结构和主要设计方法。课程将帮助学生理解目前飞机选择发动机的主要准则, 了解航空发动机各个部件的基本构成、主要作用以及基本技术参数。学生也将学习在复杂工程问题中运用各种基础知识的方法, 通过该课程的学习, 学生将有能力为不同飞行器选择动力系统, 并能为新的飞行系统设计动力装置的最主要技术参数。
课程英文简介	This course introduces the principle of jet propulsion. The students will learn how a jet engines works.
教学基本目的	本课程主要讲述航空发动机的工作原理、基本结构和主要设计方法。课程将帮助学生理解目前飞机选择发动机的主要准则, 了解航空发动机各个部件的基本构成、主要作用以及基本技术参数。学生也将学习在复杂工程问题中运用各种基础知识的方法。通过该课程的学习, 学生将有能力为不同飞行器选择动力系统, 并能为新的飞行系统设计动力装置的最主要技术参数。

内容提要及相应学时分配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 航空飞行系统介绍(2 学时)</li> <li>2. 航空发动机介绍和简史(4 学时)</li> <li>3. 飞行器设计要点(6 学时)</li> <li>4. 发动机设计方法/典型案例(18 学时)</li> <li>5. 设计点情况下的发动机性能(8 学时)</li> <li>6. 非设计点情况下的发动机性能(8 学时)</li> <li>7. 发动机的主要部件和结构-进气道、压气机、涡轮、冷却系统等(4 学时)</li> <li>8. 军用发动机的主要特点(4 学时)</li> <li>9. 发动机设计评估(2 学时)</li> </ol>
教学方式	课堂讲授,多媒体,指定学生观看教学电影。
学生成绩评定办法	平时作业 50%,期末笔试 50%。
教材	<i>Jet Propulsion: A Simple Guide to the Aerodynamic and Thermodynamic Design and Performance of Jet Engines</i> ,作者: Nicholas A. Cumpsty。
参考资料	<i>The Jet Engine</i> ,作者: Rolls-Royce。

课程中文名称	空气动力学基础
课程英文名称	Aerodynamic Foundation
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	课程以空气动力学基础知识为主,辅以飞行器气动力学知识,帮助学生加深对基础知识及航空工程应用意义的理解。在基础部分,以理想流体力学经典内容为基础,重点介绍空气动力学的基本概念、基本原理和方法,以体现课程的基础性。在应用部分,结合经典气动外形,重点介绍翼型的升阻力、力矩等概念及其在飞行器气动设计中的作用。
课程英文简介	The course Fundamentals of Aerodynamics will introduce to the students the important concepts of aerodynamics and their applications, favoring the students to obtain the in-depth understandings of basic knowledge and the contributions to aerospace engineering. Firstly, the basic concepts, principles and methods of aerodynamics will be introduced based on the ideal fluid mechanics. Secondly, based on the typical aerodynamic shape of airfoil, the aerodynamic parameters including lift, drag, momentum and their applications to the aerodynamic shape design will be introduced.

教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 面向航空工程应用,掌握流体力学、空气动力学的基础知识及基本概念。</li> <li>2. 掌握空气动力学的基本应用,了解空气动力学的基本计算方法。</li> <li>3. 了解空气动力学在航空航天领域的应用现状及发展趋势。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>课程以空气动力学基础知识为主,辅以飞行器气动力学知识,帮助学生加深对基础知识及航空工程应用意义的理解。在基础部门,以理想流体力学经典内容为基础,重点介绍空气动力学的基本概念、基本原理和方法,以体现课程的基础性。在应用部分,结合经典气动外形,重点介绍翼型的升阻力、力矩等概念及其在飞行器气动设计中的作用。</p> <p>第一章 空气动力学基本原理和流体基本方程 (12 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 空气动力学引述,2. 流动相似性和 <math>\pi</math> 定理</li> <li>3. 空气动力学基本原理和基本方程,4. 流体力学描述和重要物理量</li> </ol> <p>第二章 无粘不可压流动 (10 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伯努利方程及应用,2. 基本流动介绍及应用</li> </ol> <p>第三章 翼型理论及绕翼型流动 (12 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 翼型基本概念及特征参数,2. 翼型升、阻力特性,3. 经典薄翼理论</li> </ol> <p>第四章 无粘可压缩流动 (16 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 无粘可压缩流动的基本知识及流动控制方程</li> <li>2. 正激波概论及激波特性计算</li> <li>3. 斜激波与膨胀波的基本理论及特性计算</li> <li>4. 高超音速空气动力学基础</li> </ol> <p>第五章 计算空气动力学 (10 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 准一维喷管流动的数值解法,2. 数值面源法及涡板块数值方法</li> </ol> <p>第六章 粘性流动 (8 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 粘性流动基本原理和方程</li> <li>2. 边界层引论及层流、湍流边界层的经典结论</li> </ol>
教学方式	授课:板书为主,PPT 为辅,并安排一定的答疑时间。
学生成绩评定办法	考核:结合日常作业、大作业和期中、期末考试进行考核,总分 100 分。具体分配如下:日常作业 5 次,每次 5 分;大作业 1 次,10 分;期中考试,25 分;期末考试,40 分。
教材	暂无
参考资料	<p><i>Fundamentals of Aerodynamics</i>, 作者:John D. Anderson, J.R., 西北工业大学流体力学教学团队译著;</p> <p><i>Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications</i>, 作者:John D. Anderson, J.R.;</p> <p>《空气动力学》,作者:陈再新。</p>

课程中文名称	生物医学工程原理
课程英文名称	Principles of Biomedical Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>生物医学工程(Biomedical engineering, BME)是在物理学、化学、生物学、数学等传统自然学科及现代医学、工程学等现代自然学科基础上发展起来的学科跨度很大的理、工、医相结合的新兴交叉学科,它运用自然科学和现代工程技术的原理和方法,在从分子、细胞、组织、器官水平到人体系统的多层次上研究人体结构、功能和各种生命现象,为人类疾病预防、诊断、监护、治疗、保健、康复及生殖健康服务等提供工程技术手段。概括地说,生物医学工程的发展与现代高新技术密切相关,它应用电子技术、微纳米技术、计算机技术、材料技术、光电子与射线技术等以及许多现代技术的集成,与现代生物学和医学紧密结合,研究发展与人类健康相关的工程方法和技术。</p> <p>本课程为生物医学工程专业本科生的专业必修课,目的是对学生在生物医学工程领域相关背景、基础理论、应用技术以及学科发展前沿动态进行系统、全面的介绍,使学生对生物医学工程各领域方向具有较好的理解和掌握,引导和培养学生对生物医学工程专业的兴趣,是本专业学生在高年级阶段进入各专业具体方向学习的基础课程。</p>
课程英文简介	<p>Biomedical Engineering (BME) is an interdisciplinary subject, including physics, chemistry, biology, mathematics, and medicine. BME employs modern scientific and engineering technologies to study biological molecules, cells, organs, and living body, helping understanding life science, and solve clinical problems.</p> <p>This course is a required course for BME undergraduate, the goal of this course is to provide a broad view of BME field to students. Besides, fundamental knowledge introduction, the course also require students to perform group work to explore challenging medical issues based on self-study mechanism.</p>
教学基本目的	暂无
内容提要及相关学时分配	<p>本课程首先综述介绍生物医学工程的总体任务、学科特点、研究对象以及重要应用地位。然后分别以生物物理及生物力学、生物材料学、生物技术、组织工程与再生医学、生物医学信号检测与传感器、生物医学信号处理、生物医学成像技术、生物医学光学等若干专题,介绍上述重要领域方向的基础理论、实际应用和发展趋势。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物医学工程的概念、学科特点和内容 (1 学时)</li> <li>2. 生物医学工程研究的类型和特点、本系情况简介(1 学时)</li> <li>3. 生物力学、生理建模与仿真(I)(2 学时)</li> </ol>

	<p>4. 生物力学、生理建模与仿真(II)(2学时)</p> <p>5. 生物医学光学与医疗器械(I)(2学时)</p> <p>6. 生物医学光学与医疗器械(II)(2学时)</p> <p>7. 生物医学信号处理与医疗仪器开发(2学时)</p> <p>8. 实验室参观、讨论(2学时)</p> <p>9. 系统生物学与生物信息技术(2学时)</p> <p>10. 生物医学传感测量与技术、生物医学图像(I)(2学时)</p> <p>11. 生物医学传感测量与技术、生物医学图像(II)(2学时)</p> <p>12. 生物技术(席建忠)(2学时)</p> <p>13. 细胞力学与微型机电系统(MEMS)应用(2学时)</p> <p>14. 生物医用材料与再生医学(II)(2学时)</p> <p>15. 生物医用材料与再生医学(III)(2学时)</p> <p>16. 生物医用材料与再生医学(I)(2学时)</p> <p>17. 实验室参观、讨论(2学时)</p>
教学方式	<p>主要是课堂讲授。介绍生物医学工程前沿领域的基础知识,这部分占 2/3 的学时。由主讲老师负责,同时在课程期间根据需要组织相关领域的专家给学生讲授相关内容。在课堂讲授之外,还有 1/3 时间是由学生组成学习小组,自主针对生物医学重大问题进行自己学习和讨论,给出自己的解决方案。</p>
学生成绩评定办法	<p>课堂讨论成绩 20%,期中学习报告 30%,期末调研论文 50%。</p>
教材	<p>暂无</p>
参考资料	<p>《生物医学工程》,作者:邓玉林。</p>

课程中文名称	分子细胞生物学
课程英文名称	Molecular Cell Biology
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>分子细胞生物学属生物医学工程基础课程。本课程介绍分子细胞生物学的相关知识,主要包括细胞的基本知识、生物大分子的结构与功能、调控、新陈代谢、以及主要的新技术。</p>
课程英文简介	<p>This course consists of four parts, including chemical and molecular foundation, genetics and molecular biology, cell structure and function, and cell growth and development. These four parts are highly associated with each other. The first part is composed of three chapters, which mainly talk the basic concepts and technology</p>

	<p>in life and chemistry science, especially the concept of proteins. This part provides fundamental knowledge for the last three parts. The second parts include five chapters, which mainly talk the basic concept, operation, classical experiments and technologies in the field of genetics and molecular biology. This part provides solid foundation for the understanding the molecular mechanism underlying cell or tissue behaviors presented in the next two parts. The third part is composed of eleven chapters, which are the main part in this course. This part starts with the introduction of structure and components of cells, then the explanation of biomembrane structures and the working mechanism of transmembrane transport, following by the elucidation of cellular energetics, then the introduction of vesicle transportation, then the explanation of cell signaling and cell organization, and finally the introduction of integrating cells into tissue. The contents are discussed as an integral part, from membrane to inside. The last part consists of six chapters, which mainly introduce the cell growth, development and diseased growth.</p>
教学基本目的	通过本课程的学习,帮助学生掌握分子细胞生物学的基本知识与方法。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 细胞结构与成像(3 学时)            第二章 蛋白质结构、性质与功能(3 学时)            第三章 核酸结构、性质与功能(3 学时)            第四章 DNA 复制、损伤、修复、重组(3 学时)            第五章 基因操作(4 学时)            第六章 原核生物、真核生物转录与调控(3 学时)            第七章 RNA 合成与加工(4 学时)            第八章 蛋白质合成(3 学时)            第九章 糖代谢(3 学时)            第十章 脂类代谢(2 学时)            第十一章 呼吸与能量(3 学时)            第十二章 膜与细胞信号(4 学时)            第十三章 从细胞到组织(3 学时)            第十四章 噬菌体、病毒与癌基因(3 学时)            第十五章 组学与新技术(4 学时)</p> <p>教学进度说明:            1. 课程进度是教学内容安排的主要参考,时间上在教学过程中会略有调整,但次序不变。            2. 课程将采用板书与多媒体结合的教学方式。</p>
教学方式	课堂授课并组织讨论。
学生成绩评定办法	平时作业 30%,期中 20%,期末笔试 50%。

教材	<i>Molecular Cell Biology</i> , 作者:Harvey F. Lodish & Arnold Berk。
参考资料	《分子生物学》, 作者:特纳等;《生物化学》, 作者:黑姆斯等。

课程中文名称	生物医学工程设计 I
课程英文名称	Biomedical Engineering Design I
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	生物医学工程原理
课程中文简介	<p>本课程为生物医学工程专业本科生的专业必修课,先修课程为“生物医学工程原理”。本课程是基于问题学习(problem-based learning, PBL)系列的课程之一,也是本专业学生在高年级阶段进入各专业具体方向学习的基础课程。</p> <p>在学生对生物医学工程领域相关背景、基础理论、应用技术以及学科发展具有初步理解和掌握的基础上,本课程采用 PBL 的教学模式,首先设计若干在工业和临床应用中的生物医学工程学问题,将本课程的学习设置到这些复杂的、有意义的问题情景之中。学生在教师指导下通过分组、合作,来设计解决真实性的生物医学工程领域问题的方案。通过小组内部的合作、分工以及反复讨论学习,从而理解隐含于问题背后的生物医学工程专业知识,形成解决生物医学工程领域问题的技能,并发展在本专业领域自主学习的能力,最终形成解决这些真实性生物医学工程问题的设计方案。本课程的学习可以培养学生的合作精神和沟通交流技能,培养学生在各领域方向的兴趣,还将为后续的生物医学工程专业各方向课程的学习打下基础。</p>
课程英文简介	<p>This course is a required course for the undergraduate student of the department of biomedical engineering. Prerequisite courses include “Mechanism of biomedical Engineering”. This course is part of PBL series.</p> <p>During the course, students will be divided into several groups, each of the group will work together to explore potential solutions to practical challenges or issues from BME industry or clinical hospitals. Students will learn independent study, teamwork, and leadership in this course. The instructor will serve as a mentor, helping students to follow appropriate way to work.</p>
教学基本目的	见课程中文简介
内容提要及相应学时分配	学生小组的任务是讨论小组所负责的具体问题,对这些问题本身做出详细解释,包括其中的过程、规律或机制,解决问题的关键因素,以及解决各因素共同作用的系统方案等。很重要的一点是,学生现有的知识不能轻易完成本课程设计的具体任务。在小组讨论中,进退两难的选择出现了,问题形成了。而后,为解决这些问题,学生要分头进行学习。通过引导学生解决复杂的、实际的问题,

	<p>本课程旨在使学生建构宽厚而灵活的生物医学工程知识基础,发展解决生物医学工程实际问题的能力,锻炼自主学习、终生学习的技能,培养有效分工与合作的团队意识和精神。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程任务和内容介绍 (1 学时)</li> <li>2. 问题驱动的解决方法与生物医学工程(2 学时)</li> <li>3. 问题 1 简介、相关背景知识的讨论 (3 学时)</li> <li>4. 临床知识讲座:肿瘤早期筛查方法的国内外现状与进展(3 学时)</li> <li>5. 组织学生建立小组,各小组熟悉课程提出的具体问题;指导教师与小组共同讨论(3 学时),6. 医院参观、考察(3 学时)</li> <li>7. 进展讨论:分小组检查与讨论 (3 学时)</li> </ol> <p>组织背景讲座:生物医学成像(3 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. 问题 1 的总结报告:问题 1 的小组评价与表现(3 学时)</li> <li>9. 回顾与总结(3 学时)</li> <li>10. 问题 2 简介、相关背景知识的讨论(3 学时)</li> <li>11. 讲座:生物医学光学与医疗装备(3 学时)</li> <li>12. 组织学生建立小组,各小组熟悉课程提出的具体问题;指导教师与小组共同讨论(3 学时)</li> <li>13. 相关实验室的参观、考察(3 学时)</li> <li>14. 进展讨论:分小组检查与讨论(3 学时)</li> <li>15. 问题 2 的总结报告:问题 2 的小组评价与表现(3 学时)</li> <li>16. 回顾与总结(3 学时)</li> <li>17. 期末考试</li> </ol>
教学方式	本课程由主持人负责,根据主持人的安排,具体内容的讲授由相关领域方向的教师共同完成。教学方式以课堂讲授、讨论为主,结合一定的课外答疑和参观考察实践活动。
学生成绩评定办法	所在小组工作完成情况 35%,个人调研小结报告 25%,项目报告/展讲 15%,小组内部成员评价 10%,期末考试 15%。
教材	暂无
参考资料	《生物医学工程学生科研训练—知识与技能》,作者:李天钢。

课程中文名称	生物医学工程设计 II
课程英文名称	Biomedical Design II
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	生物医学工程院里,生物医学工程设计 I

课程中文简介	<p>本课程是基于问题学习(problem-based learning, PBL)系列的课程之一,也是本专业学生在高年级阶段进入各专业具体方向学习的基础课程。</p> <p>在学生对生物医学工程领域相关背景、基础理论、应用技术以及学科发展具有初步理解和掌握的基础上,本课程采用PBL的教学模式,首先设计若干在工业和临床应用中的生物医学工程学问题,将本课程的学习设置到这些复杂的、有意义的问题情景之中。学生在教师指导下通过分组、合作,来设计解决真实性的生物医学工程领域问题的方案。通过小组内部的合作、分工以及反复讨论学习,从而理解隐含于问题背后的生物医学工程专业知识,形成解决生物医学工程领域问题的技能,并发展在本专业领域自主学习的能力,最终形成解决这些真实性生物医学工程问题的设计方案。</p>
课程英文简介	<p>This course is a required course for the undergraduate student of the department of biomedical engineering. Prerequisite courses include 《Mechanism of biomedical Engineering》. This course is part of PBL series.</p> <p>During the course, students will be divided into several groups, each of the group will work together to explore potential solutions to practical challenges or issues from BME industry or clinical hospitals. Students will learn independent study, teamwork, and leadership in this course. The instructor will serve as a mentor, helping students to follow appropriate way to work.</p>
教学基本目的	<p>本课程的学习可以培养学生的合作精神和沟通交流技能,培养学生在各领域方向的兴趣,还将为后续的生物医学工程专业各方向课程的学习打下基础。</p>
内容提要及相 应学时分配	<p>学生小组的任务是讨论小组所负责的具体问题,对这些问题本身做出详细解释,包括其中的过程、规律或机制,解决问题的关键因素,以及解决各因素共同作用的系统方案等。很重要的是,学生现有的知识不能轻易完成本课程设计的具体任务。在小组讨论中,进退两难的选择出现了,问题形成了。而后,为解决这些问题,学生要分头进行学习。通过引导学生解决复杂的、实际的问题,本课程旨在使学生建构宽厚而灵活的生物医学工程知识基础,发展解决生物医学工程实际问题的能力,锻炼自主学习、终生学习的技能,培养有效分工与合作的团队意识和精神。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 课程任务和内容介绍(1学时)</li> <li>2. 问题驱动的解决方法与生物医学工程(2学时)</li> <li>3. 问题1简介、相关背景知识的讨论(3学时)</li> <li>4. 临床知识讲座:生物材料制备方法的国内外现状与进展(3学时)</li> <li>5. 组织学生建立小组,各小组熟悉课程提出的具体问题;指导教师与小组共同讨论(3学时)</li> <li>6. 医院参观、考察(3学时),7. 进展讨论:分小组检查与讨论(3学时)</li> </ol> <p>组织背景讲座:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. 问题1的总结报告:问题1的小组评价与表现(3学时)</li> <li>9. 回顾与总结(3学时)</li> </ol>

	10. 问题 2 简介、相关背景知识的讨论(3 学时) 11. 讲座学习:生物医学材料制备(3 学时) 12. 组织学生建立小组,各小组熟悉课程提出的具体问题;指导教师与小组共同讨论(3 学时) 13. 相关实验室的参观、考察(3 学时) 14. 进展讨论:分小组检查与讨论(3 学时) 15. 问题 2 的总结报告;问题 2 的小组评价与表现(3 学时) 16. 回顾与总结(3 学时) 17. 期末考试
教学方式	本课程由主持人负责,根据主持人的安排,具体内容的讲授由相关领域方向的教师共同完成。教学方式以课堂讲授、讨论、和项目实践为主,结合一定的课外答疑和参观考察实践活动。
学生成绩评定办法	所在小组工作完成情况 35%,个人调研小结报告 25%,项目报告/展讲 15%,小组内部成员评价 10%,期末考试 15%。
教材	暂无
参考资料	《生物医学工程学生科研训练——知识与技能》,作者:李天钢。

课程中文名称	生物医学图像处理
课程英文名称	Biomedical Image Processing
开课单位	工学院
授课语言	中英双语
先修课程	生物医学信号处理
课程中文简介	<p>生物医学图像处理是生物医学工程学的一个重要研究领域,也是近年来迅速发展的数字图像处理技术的一个重要的应用领域。正是由于数字图像处理技术和生物医学工程的紧密结合,才使得我们在生物医学图像的临床应用上有了新的手段,如 CT、MRI 等。这些技术又促进了数字图像处理技术的发展。</p> <p>本课程先介绍数字图像处理在生物医学工程领域应用的情况及特点,然后全面讲授传统的数字图像处理技术,包括亮度变换、线性和非线性空间滤波、频率域滤波、图像复原与配准、彩色图像处理、小波、图像数据压缩、形态学图像处理、图像分割、区域和边界表示与描述以及对象识别等。课程通过 Matlab 让学生掌握生物医学工程领域中数字图像处理的应用技术。</p>
课程英文简介	This course will introduce digital image processing and its application in biomedical engineering. Then, traditional digital image processing techniques will be covered, including brightness transform, linear and nonlinear spatial filtering, frequency domain filtering, image restoration and registration, color image processing,

	wavelets, image compression, morphological image processing, image segmentation, regions and boundary representation and description, and object recognition. This course can enable students to master the basic digital image processing techniques in the field of biomedical engineering through Matlab programming.
教学基本目的	本课程主要讲授信号处理的基本理论和方法,同时注重学科交叉、融合,培养学生掌握生物医学图像的基本原理,熟悉处理各种不同模态图像的基本方法,启发学生综合运用图像处理、医学和计算机知识的能力,并培养学生解决实际问题的能力,培养与社会需求相适应的实用型人才。
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 绪言(6学时)</p> <p>1. 背景,2. 什么是数字图像处理,3. MATLAB和图像处理工具箱基础</p> <p>第2章 灰度变换与空间滤波(6学时)</p> <p>1. 背景,2. 灰度变换函数,3. 直方图处理与函数绘图</p> <p>4. 空间滤波,5. 图像处理工具箱的标准空间滤波器</p> <p>第3章 频率域滤波(6学时)</p> <p>1. 二维离散傅里叶变换,2. 在MATLAB中计算和观察二维DFT</p> <p>3. 频率域滤波,4. 从空间滤波器获得频率域滤波器</p> <p>5. 在频率域中直接生成滤波器,6. 高通(锐化)频率域滤波器</p> <p>第4章 图像复原和重建(6学时)</p> <p>1. 图像退化/复原处理的模型,2. 噪声模型</p> <p>3. 仅有噪声的复原——空间滤波,4. 使用频率域滤波降低周期噪声</p> <p>5. 退化函数建模,6. 直接逆滤波,7. 维纳滤波,8. 由投影重建图像</p> <p>第5章 彩色图像处理(6学时)</p> <p>1. MATLAB中彩色图像表示,2. 彩色空间转换</p> <p>3. 彩色图像处理基础,4. 彩色变换</p> <p>5. 彩色图像的空间滤波,6. 直接在RGB向量空间的处理</p> <p>第6章 图像压缩(6学时)</p> <p>1. 背景,2. 编码冗余,3. 空间冗余</p> <p>4. 不相关信息,5. JPEG压缩,6. 视频压缩</p> <p>第7章 图像分割(6学时)</p> <p>1. 点、线和边缘检测,2. 使用霍夫变换进行线检测</p> <p>3. 阈值处理,4. 基于区域的分割,5. 使用分水岭变换的分割</p> <p>第8章 表示与描述(6学时)</p> <p>1. 背景,2. 表示,3. 边界描绘子,4. 区域描绘子,5. 使用主分量进行描述</p>
教学方式	以课堂讲授为主(50%),辅以上机实习(30%),课外作业(20%)。
学生成绩评定办法	课外作业30%,期中考试30%,期末考试40%。

教材	《数字图像处理》,作者:Rafael C. Gonzalez。
参考资料	暂无

课程中文名称	生物医学信号处理
课程英文名称	Biomedical Signal Processing
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	电子电路及电路设计原理类基本课程
课程中文简介	<p>生物医学信号处理是生物医学工程学的一个重要研究领域,也是近年来迅速发展的数字信号处理技术的一个重要的应用方面,正是由于数字信号处理技术和生物医学工程的紧密结合,才使得我们在生物医学信号特征的检测,提取及临床应用上有了新的手段,并且也能帮助我们加深了对人体自身的认识。</p> <p>本课程先介绍数字信号处理在生物医学工程领域应用的情况及特点,然后全面讲授传统的数字信号处理技术,包括信号采集,时域及频域信号分析的基本理论,基本的信号处理方法,傅里叶变换,数字滤波技术等,以使得学生能掌握基本的可用于生物医学工程领域的数字信号处理技术,最后介绍一些生物医学工程领域中数字信号处理的实例,并对该领域的前沿技术进行展望。</p>
课程英文简介	<p>The course includes an overview of the field of computers in medicine, including a historical review of the evolution of the technologies important to this field. Then we provide a traditional review of signal conversion techniques and digital signal acquisition, and also the principles of digital signal processing found in most texts on this subject. The intent is to get the students involved in the design process as quickly as possible with minimal reliance on proving the theorems that form the foundation of the techniques. Furthermore, we present some samples of digital signal processing techniques used in biomedical instruments. At last we give a summary of the emerging integrated circuit technologies for digital signal processing with a look to the trends in this field for the future.</p>
教学基本目的	<p>本课程主要讲授信号处理的基本理论和方法,同时注重学科交叉、融合,启发学生综合运用信号处理、生理、医学和计算机知识的能力,拓宽知识面,了解学科前沿和最新进展,培养跨越生命科学、医学、工程科学等不同领域的交叉学科人才,为学生们今后深入研究及就业奠定基础。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 模拟信号处理概要(9学时) 模拟电路及数字电路的基本知识,模拟信号的基本处理方法,数字信号的基本处理方法</p> <p>第2章 生物医学数字信号处理概要(3学时)</p>

	<p>生物医学信号的特点、分类,生物医学信号传输介质的特点,生物医学信号处理的目的是任务</p> <p>第3章 时域离散信号和时域离散系统(6学时)</p> <p>信号与系统,离散时间信号和系统的频域描述,系统函数</p> <p>第4章 信号采集(3学时)</p> <p>信号采集方法,采样定理</p> <p>第5章 信号的基本运算(6学时)</p> <p>典型信号,信号的基本运算方法</p> <p>第6章 离散傅里叶变换(DFT)及快速傅里叶变换(FFT)(6学时)</p> <p>Z变换傅里叶级数与傅里叶变换,傅里叶变换的基本特性,离散傅里叶变换(DFT)及快速傅里叶变换(FFT)</p> <p>第7章 数字滤波器的原理和设计方法(9学时)</p> <p>无限冲击响应数字滤波器的基本原理,有限冲击响应数字滤波器的基本原理,IIR数字滤波器的设计方法,FIR数字滤波器的设计方法</p> <p>第8章 生物医学数字信号处理的应用举例(6学时)</p> <p>心电图、脑电图、血氧仪、医学成像装置等医疗仪器中的信号处理技术应用,以及医疗仪器安全设计的基本要求</p>
教学方式	以课堂讲授为主 70%,辅以课外作业 15%、文献阅读及报告 15%。
学生成绩评定办法	课外作业 20%,文献阅读及报告 20%,闭卷考试 60%。
教材	《数字信号处理》,作者:高西全。
参考资料	《生物医学数字信号处理》,作者:林家瑞。

课程中文名称	解剖生理学
课程英文名称	Anatomy and Physiology
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	与“解剖生理学实验”课程教学同步进行。
课程中文简介	<p>本课程为生物医学工程专业本科生必修课,与“解剖生理学实验”课程教学同步进行。讲授的主要内容包括:人体的基本结构、运动系统、神经系统、感觉器官、血液、循环系统、呼吸系统、消化系统、能量代谢与体温调节、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统。通过本课程的学习,使学生获得人体生命活动和组织解剖生理学方面的基础理论知识,以及人体正常形态结构和机能活动规律,以达到对人体结构的全面认识;使学生能更好地应用人体解剖生理学知识,为学习和解决生物医学工程领域的相关问题打下基础。</p>

课程英文简介	The Anatomy and Physiology ( Course No. 00380020) is the major required course of undergraduate students majoring in Biomedical Engineering, and keeping with the experiments course ( Course No. 00380030) in the same semester. The main content of the course includes: the basic structure of human body, skeletal and muscular systems, nervous system, somatic and special senses, blood and cardiovascular system, respiratory system, skin and the integumentary system, digestive system, urinary system, reproduction system etc. The course aims to introduce students to human anatomy and physiology, with emphasis on the systems of the body and how they are interrelated.
教学基本目的	本课程为生物医学工程专业本科生必修课,安排在本科第二学年秋季学期,与“解剖生理学实验”课程教学同步进行。教学目的是通过课堂教学以及实验教学使学生获得人体生命活动和组织解剖生理学方面的基础理论知识,以及人体正常形态结构和机能活动规律,以达到对人体结构的全面认识;使学生能更好地应用人体解剖生理学知识,为学习和解决生物医学工程领域的相关问题打下基础。
内容提要及相应学时分配	绪论(1 学时) 第一章 人体的基本结构(3 学时) 第二章 运动系统(3 学时) 第三章 神经系统(9 学时) 第四章 感觉器官(1~3 学时) 第五章 血液(3 学时) 第六章 循环系统(9 学时) 第七章 呼吸系统(3 学时) 第八章 消化系统(4 学时) 第九章 能量代谢与体温调节(1 学时) 第十章 泌尿系统 31 学时) 第十一章 生殖系统(3 学时) 第十二章 内分泌系统(3 学时)
教学方式	1. 课程进度是教学内容安排的主要参考,时间上在教学过程中会略有调整,但次序不变。 2. 课程将采用板书与多媒体结合的教学方式。
学生成绩评定办法	成绩评定以平时成绩与期末考试结合的形式:平时成绩占 30%,期末笔试成绩占 70%。
教材	《人体解剖生理学(第 2 版)》,作者:左明雪; 《人体解剖生理学实验》,作者:楚德昌等。
参考资料	暂无

课程中文名称	解剖生理学实验
课程英文名称	Experiments of Anatomy and Physiology
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	与“解剖生理学”课程教学同步进行。
课程中文简介	本课程为生物医学工程专业本科生必修课,与“解剖生理学”课程教学同步进行。分为验证性实验、设计性实验、综合性实验,主要内容有:常用仪器介绍,人体四大基本组织,运动系统、神经系统,坐骨神经-腓肠肌标本制备,视野与盲点的测定,ABO血型鉴定、出凝血时间的测定,循环系统解剖、人体动脉血压的测定、心脏听诊,心脏有效不应期、心室期前收缩与代偿间歇的测定,神经体液因素对动脉血压调节的实验设计,神经体液因素对动脉血压调节的预试验,神经体液因素对动脉血压调节的正式实验,呼吸运动的调节,脊髓试验--反射弧分析等。通过本课程的学习,使学生获得人体生命活动和组织解剖生理学方面的基础理论知识,以及人体正常形态结构和机能活动规律,以达到对人体结构的全面认识;使学生能更好地应用人体解剖生理学知识,为学习和解决生物医学工程领域的相关问题打下基础。
课程英文简介	The course Experiments of Anatomy and Physiology (Course No. 00380030) is the major required course of undergraduate students majoring in Biomedical Engineering, and keeping with the theoretical course (Course No. 00380020) in the same semester. The main content of the course includes: the commonly devices, the basic tissues of human body, skeletal and muscular systems, nervous system, somatic and special senses (field of view, blind spot scotoma), blood and cardiovascular system (blood type identification, clotting time coagulation time), respiratory system, skin and the integumentary system, digestive system, urinary system, reproduction system etc. The course aims to introduce students to human anatomy and physiology, with emphasis on the systems of the body and how they are interrelated.
教学基本目的	本课程为生物医学工程专业本科生必修课,安排在本科第二学年秋季学期,与“解剖生理学”课程教学同步进行。教学目的是通过课堂教学以及实验教学使学生获得人体生命活动和组织解剖生理学方面的基础理论知识,以及人体正常形态结构和机能活动规律,以达到对人体结构的全面认识;使学生能更好地应用人体解剖生理学知识,为学习和解决生物医学工程领域的相关问题打下基础。
内容提要及相应学时分配	实验一 实验绪论及常用仪器介绍:3课时,验证性实验(必做,1人1组); 实验二 人体四大基本组织:3课时,验证性实验(选做,1人1组); 实验三 运动系统、神经系统:3课时,验证性实验(必做,1人1组);

	<p>实验四 坐骨神经-腓肠肌标本制备:3 课时,验证性实验(必做,1 人 1 组);</p> <p>实验五 视野与盲点的测定:3 课时,验证性实验(选做,2 人 1 组);</p> <p>实验六 ABO 血型鉴定、出凝血时间的测定:3 课时,验证性实验(选做,2 人 1 组);</p> <p>实验七 循环系统解剖、人体动脉血压的测定、心脏听诊:3 课时,综合性实验(选做,2 人 1 组);</p> <p>实验八 心脏有效不应期、心室期前收缩与代偿间歇的测定:3 课时,综合性实验(选做,4 人 1 组);</p> <p>实验九 神经体液因素对动脉血压调节的实验设计:4 课时,设计性实验(必做,4 人 1 组);</p> <p>实验十 神经体液因素对动脉血压调节的预试验:4 课时,设计性实验(必做,4 人 1 组);</p> <p>实验十一 神经体液因素对动脉血压调节的正式实验:4 课时,设计性实验(必做,4 人 1 组);</p> <p>实验十二 呼吸运动的调节:3 课时,综合性实验(选做,4 人 1 组);</p> <p>实验十三 脊髓试验——反射弧分析:3 课时,综合性实验(必做,1 人 1 组)。</p>
教学方式	<p>1. 课程进度是教学内容安排的主要参考,时间上在教学过程中会略有调整,但次序不变。</p> <p>2. 本课程以课堂讲授与实验操作结合,要求学生完成实验报告。</p>
学生成绩评定办法	成绩评定以平时实验报告成绩为主。
教材	《人体解剖生理学实验》,作者:楚德昌等; 《人体解剖生理学(第 2 版)》,作者:左明雪。
参考资料	暂无

课程中文名称	材料科学基础(上)
课程英文名称	Fundamentals of Materials Science(I)
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	<p>材料科学基础是材料科学与工程专业一门重要基础课,涉及材料物理、物理化学和材料热力学等学科知识。通过该课程的教学,使学生掌握材料科学领域的基础知识和材料实验的基本实验技能。</p> <p>课程以余永宁教授主编《材料科学基础》(高等教育出版社 2006 年版)为主要参考教材,结合国内外相关教科书,教学内容着重于材料科学的基本概念</p>

	<p>和基本理论,并展示相关领域的最新研究成果。将以金属材料理论为基础,融汇无机非金属材料和高分子材料内容,突出材料的共性教学。围绕材料化学组成、组织结构、加工工艺与使用性能之间的关系及其变化规律,系统介绍材料的结构、晶体缺陷、结晶与凝固、相结构与相图、界面、固体中的扩散、材料热力学、塑性形变与再结晶、材料中的相变等内容及其相互联系。针对概念性强、内容抽象的教学内容如晶体结构、晶体缺陷、塑性变形、相图等则充分利用多媒体教学的优势,采用图像和三维动画等手段加强教学效果。</p> <p>教学过程中,还组织学生参观学院的特色实验室,使学生了解材料学科的特点,培养专业兴趣。</p>
课程英文简介	<p>The fundamental of materials science is one of the important basic subjects designed for the major of materials science and engineering, and associated with the knowledge of materials physics, physical chemistry and materials thermodynamics. We expect that the students can grasp the basic theories and experimental skills of materials science after learning this course.</p> <p>The course uses “the fundamental of materials science” edited by Prof. Yongning Xu (published by high education publishing in 2006) as well as other ones from domestic and international text books as the main reference book. The teaching contents are focused on the basic concepts and principles, but also include some recent progress of materials science. The fundamental principles of metallic materials are the main teaching chain, which will be combined with iorganic and organic materials science, the general and common knowledge points of these three kinds of materials should be emphasized. We will systematically introduce the relationships and laws of the following contents, such as the structures of materials, the defects of crystals, crystallization and solidification, the phase structures and maps, the interfaces, the diffusion of solids, the materials thermodynamics, the recrystallization and plastic distortion, and the phase evolution of materials, while the chemical composition of materials, the organizational structures, the processing techniques and performance will be centralized in the contents. The 3D movies and cartons will be used for the teaching of the contents which are more nonfigurative, such as the crystal structures, the defects of crystals, the plastic distortion and phase maps.</p> <p>In addition, the students have opportunities to visit the professional labs to understand the characteristics of materials science, bring up their interests.</p>
教学基本目的	<p>围绕材料化学组成、组织结构、加工工艺与使用性能之间的关系及其变化规律,系统介绍材料的结构、晶体缺陷、结晶与凝固、相结构与相图、界面、固体中的扩散、材料热力学、塑性形变与再结晶、材料中的相变等内容及其相互联系。以金属材料理论为基础,融汇无机非金属材料和高分子材料内容。注重综合分析问题能力的培养,使学生掌握材料科学领域的基础知识和材料组织结构</p>

	观察的基本实验技能。
内容提要及相应学时分配	<p>观察的基本实验技能。</p> <p>一、教学指导思想</p> <p>1. 从材料科学与工程材料应用的角度出发讲授“材料科学基础”,体现 21 世纪教学理念、教学改革精神和世界工程教育思想。</p> <p>2. 严格按“材料科学基础”教学大纲进行教学,注意课程内容的准确定位和整体优化。</p> <p>二、教学重点:</p> <p>1. 典型金属的晶体结构,2. 晶体缺陷,3. 凝固理论,4. 铁-碳合金相图</p> <p>5. 三元合金相图,6. 塑性变形后的组织与性能,7. 再结晶</p> <p>三、教学难点</p> <p>1. 晶体结构,2. 晶体缺陷,3. 凝固理论</p> <p>4. 三元相图的分析,5. 材料强化的位错机制</p> <p>四、教学方法</p> <p>1. 采用课堂教学与电化教学相结合、课堂教师讲解与学生课堂讨论相结合、课下作业与习题课相结合;并采用启发式、归纳类比法、教学模型法等传统教学方法。有归纳、有总结;对重点、难点章节重点讲反复讲。</p> <p>2. 采用课堂板书教学与网络课件教学相结合进行教学。</p> <p>五、学时分配:(详细见教学进度表)</p> <p>1. 晶体学基础(12 学时)</p> <p>晶体的基本特征,晶体结构和点阵,对称性,晶系和点阵几何,极射赤面投影</p> <p>2. 固体材料中的电子运动状态(10 学时)</p> <p>电子的波动性与孤立原子中的电子态,金属中电子态的量子自由电子理论,周期势场中的电子状态,固体中的电子能带,固体材料中的典型电子态及其应用</p> <p>3. 晶体结构(14 学时)</p> <p>晶体结构分类和晶体结构符号,原子(离子)堆积和配位,原子半径和离子半径,单质的晶体结构,化合物和中间相的晶体结构,固溶体及中间化合物,同素异构和多形性,准晶</p> <p>4. 非晶态与半晶态(8 学时)</p> <p>1. 非晶态,2. 聚合物,3. 液晶</p> <p>5. 相图(14 学时)</p> <p>吉布斯相律,单元系的温度,压力图(<math>p</math>-<math>T</math>图),二元系相图,三元系相图,相图热力学基础,相图计算,有关相图和热力学的资料</p> <p>6. 材料中原子扩散(10 学时)</p> <p>扩散机制,扩散的唯象理论,扩散的微观理论,离子晶体中的扩散,高扩散率的通道,在玻璃中的扩散,聚合物中的扩散,反应扩散,影响扩散系数的因素</p>
教学方式	课堂授课。
学生成绩评定办法	平时作业 25%,期中 25%,期末笔试 50%。

教材	《材料科学基础》,作者:余永宁。
参考资料	《材料科学基础》,作者:潘金生等; <i>Fundamentals of Materials Science</i> ,作者:E.J. Mittemeijer; <i>The Science and Engineering of Materials</i> ,作者:Donald R. Askeland, et al; 《材料科学基础》,作者:胡赓祥,蔡珣。

课程中文名称	材料科学基础(下)
课程英文名称	Fundamentals of Materials Science (II)
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	材料科学基础(上)
课程中文简介	材料科学基础是材料科学与工程专业一门重要基础课,涉及材料物理、物理化学和材料热力学等学科知识。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	注重综合分析问题能力的培养,使学生掌握材料科学领域的基础知识和材料组织结构观察的基本实验技能。
内容提要及相 应学时分配	<p>围绕材料化学组成、组织结构、加工工艺与使用性能之间的关系及其变化规律,系统介绍材料的结构、晶体缺陷、结晶与凝固、相结构与相图、界面、固体中的扩散、材料热力学、塑性形变与再结晶、材料中的相变等内容及其相互联系。以金属材料理论为基础,融汇无机非金属材料和高分子材料内容。</p> <p>学时分配:</p> <p>第六章 有序介质中的点缺陷和线位错(6学时)</p> <p>1. 点缺陷,2. 线缺陷,3. 在晶态聚合物中的缺陷</p> <p>第七章 面缺陷和体缺陷(8学时)</p> <p>1. 晶体表面,2. 平移界面,3. 晶界,4. 相界面</p> <p>5. 多晶体和多相材料的平衡形貌,6. 体缺陷</p> <p>第八章 固体中原子的扩散(8学时)</p> <p>1. 扩散机制,2. 扩散的唯象理论,3. 扩散的微观理论</p> <p>4. 离子晶体中的扩散,5. 高扩散率的通道,6. 在玻璃中的扩散</p> <p>7. 在聚合物中的扩散,8. 反应扩散,9. 影响扩散系数的因素</p> <p>第九章 材料的形变(8学时)</p> <p>1. 弹性形变(晶体及弹性体的弹性形变),2. 单晶体的滑移</p> <p>3. 起始塑性形变及流变应力,4. 单晶体的应力-应变曲线及加工硬化</p> <p>5. 形变孪晶,6. 多晶体的塑性变形</p> <p>7. 形变织构,8. 聚合物的形变</p>

	<p>第十章 相变的基本原理(8学时)</p> <p>1. 相变分类,2. 相变的热力学-相变驱动力,3. 相变的形核 4. 晶核的长大,5. 转变动力学,6. 亚稳平衡过渡相的形成 7. 颗粒粗化-Ostwald 熟化</p> <p>第十一章 凝固(6学时)</p> <p>1. 凝固的过冷与再辉,2. 单相固溶体凝固,3. 共晶凝固和包晶凝固 4. 铸锭的凝固,5. 熔焊及特殊凝固工艺,6. 玻璃体的形成与晶化 7. 聚合物的结晶</p> <p>第十二章 固态转变(8学时)</p> <p>1. 合金的脱溶,2. 共析转变,3. 块形转变,4. 连续型转变 5. 无扩散型相变,6. 回复和再结晶,7. 烧结过程</p>
教学方式	<p>1. 采用课堂教学与电化教学相结合、课堂教师讲解与学生课堂讨论相结合、课下作业与习题课相结合;并采用启发式、归纳类比法、教学模型法等传统教学方法。有归纳、有总结;对重点、难点章节重点讲反复讲。</p> <p>2. 采用课堂板书教学与网络课件教学相结合进行教学。</p>
学生成绩评定办法	平时作业 25%,期中 25%,期末笔试 50%。
教材	《材料科学基础》,作者:余永宁。
参考资料	《材料科学基础》,作者:潘金生等;《材料科学基础》,作者:石德珂; <i>The Science and Engineering of Materials</i> ,作者:Donald R. Askeland, et al。

课程中文名称	实验室安全与防护
课程英文名称	Safety and Protection of Laboratory
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>大学实验室是科学研究的主要场所,存在多种不安全因素,安全防护知识的学习是预防安全事故、保护人身安全的重要保障。</p> <p>本课程将系统介绍实验室常见安全事故和防范方法,包括物理和化学不安全因素、危险化学品的处理、微生物和生化材料安全、消防安全、工作场所中的安全注意事项、个人防护措施、事故现场处理及急救方法等内容。</p>
课程英文简介	This course introduces common laboratory safety accident and protection methods, including the dangerous factors of physics and chemistry, protection of dangerous chemical materials, microbiological and biochemical material safety, fire safety, security considerations of workplace, personal protective methods, accident process

	and first aid methods, etc.
教学基本目的	本课程通过系统介绍实验室常见安全事故和防范方法,让学生增强安全防护意识,了解和掌握相关知识,为进入实验室开展科研工作提供安全保障。
内容提要及相应学时分配	第1章 实验室安全绪论(2学时) 第2章 燃烧、火灾与爆炸(2学时) 第3章 灭火、疏散与逃生(2学时) 第4章 电气安全(2学时) 第5章 化学危险品安全(2学时) 第6章 气瓶及压力容器安全(2学时) 第7章 辐射危害与防护(2学时) 第8章 起重设备、粉尘、噪音、微生物等其他安全问题(2学时)
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	闭卷考试。
教材	暂无
参考资料	《实验室安全基础》,作者:姜忠良; <i>Laboratory Safety for Chemistry</i> ,作者:Robert H. Hill。

课程中文名称	材料科学与工程实验
课程英文名称	Materials Science and Engineering Experiments
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	“材料科学与工程实验”课程是材料类专业的一门基础实验课,实验内容以新材料和新技术为导向,力求体现材料科学与工程相结合的特点,覆盖金属材料、功能陶瓷材料、半导体材料、高分子材料、纳米材料与器件以及材料表征等多方面内容。课程着眼于培养本科生的动手能力,结合材料学科的发展趋势以及本系纳米材料与微纳器件、新能源材料与器件、生物医学材料与器械、有机高分子及其复合材料等重点研究方向,设计了材料微观形貌观察和化学元素定量分析、纳米材料的制备及测试等八个基础教学实验。
课程英文简介	Materials science and engineering experiments is a basic experimental course. The content focus on the new materials and new technology in the fields of metal materials, functional ceramics, semiconductor materials, polymer materials, nano-materials, nano-devices and material characterization. Combining the development

	of material science and department research areas, eight experiments are designed to improve the practical ability of the undergraduates, includes microstructure observation, chemical element quantitative analysis, synthesis and characterization of nano-materials, and so on.
教学基本目的	根据材料科学与工程专业发展的需要,培养学生在金属、陶瓷、高分子及其复合材料的合成、结构表征、器件制备、电学/力学/光学检测分析方面的动手能力,开展以学生科学研究和创新性为主的综合性、设计性与研究创新性教学实验,突出新材料专业的特色,建立材料领域前沿的实验内容,让学生了解和掌握新型材料的合成、表征分析、器件及应用的基本实验原理与实验手段。
内容提要及相应学时分配	<p>材料科学与工程实验课程核心内容包括材料合成、结构表征、器件制备、电学/力学/光学性质的检测分析,利用教学实验室已有的材料基础实验系统开展教学,密切结合科研领域的前沿材料及其重要应用,使课程具有新材料专业的特色。</p> <p>教学内容包括新材料的合成方法、表征、基本物理化学性质的测量,新型功能器件及微纳光电器件的制备、组装、测试,新材料及纳米技术在新能源、生物医药、高性能结构器件等领域的应用,以新材料和新技术为导向,覆盖金属材料、功能陶瓷材料、半导体材料、高分子材料、纳米材料与器件、材料表征和材料模拟等多个方面。</p> <p>课程由八个教学实验组成,每个教学实验为四学时:材料微观形貌观察和化学元素定量分析教学实验主要指导学生了解冷场发射扫描电镜观测纳米材料微观结构的原理,同时掌握 X 射线能谱仪测试材料化学元素含量的实验方法;高分子材料的制备及测试教学实验主要让学生了解和掌握基础高分子及其复合材料的制备工艺及其力学、电学等基本性能测试方法;金属材料的制备及测试教学实验主要针对生物医用金属合金材料,指导学生掌握其加工工艺及力学、耐腐蚀等性能的测试方法;半导体材料、陶瓷材料的制备及测试教学实验主要指导学生掌握相关基础材料的加工工艺及电学性能的测试方法;纳米材料的制备与测试教学实验指导学生掌握基本的纳米材料制备工艺和性能测试方法;纳米材料的批量加工教学实验将指导学生了解工业化纳米材料的制造工艺及其相关表征方法;材料表征教学实验将针对不同类型的材料,着重提高学生的测试与分析能力。</p>
教学方式	以教学实验为主,在系教学实验室开展,分为 8 个教学实验,每个教学实验为 4 学时;第一学时讲授实验原理、测试手段、仪器使用等理论内容,所占比重为 25%;后三个学时以学生分组进行实验为主,所占比重为 75%;每个教学实验均需完成和提交实验报告。
学生成绩评定办法	<p>考试为实验报告的形式,要求实验原理清楚、测试方法正确、报告格式规范,实验过程中操作规范、测试结果准确。</p> <p>学生成绩中出勤占 20%,实验报告合计占 80%,其中每个实验报告占 10%。</p>

教材	暂无
参考资料	《材料科学与工程基础实验教程》,作者:葛利玲。

课程中文名称	材料科学与工程专业英语
课程英文名称	Specialized English on Materials Science and Engineering
开课单位	工学院
授课语言	英文
先修课程	材料科学基础
课程中文简介	运用专业英语讲述金属、陶瓷、有机物等材料的结构、性能及加工,以及相关的新材料和新技术。主要内容包括金属和陶瓷材料的原子和分子结构、化学键;晶体结构及准晶材料;聚合物材料结构和性能;固体材料的缺陷、形变、增强和破坏机制;材料的力学及电学性能;纳米材料;复合材料;新能源材料;材料科学与工程领域的研究与应用进展等。
课程英文简介	This course will introduce fundamentals of materials science and engineering and focus on the structure, properties and process of typical materials such as metals, ceramics and polymeric materials, and related new materials and new technologies in the field. Major topics include: atomic/molecular structure and chemical bonds in metals and ceramics; crystals and quasicrystals; defects, deformation, strengthening and failure mechanisms in solids; mechanical and electronic properties in materials; nanomaterials; composites; new energy materials; recent research progress and developments in practical applications in the field. The course teaches students to use professional English to describe and understand materials related topics and improve communication skills.
教学基本目的	授课对象为材料科学与工程专业大二及大三年级本科生。使学生通过本课程学习能够掌握材料科学与工程领域的专业英语知识,学习基本词汇,理解重要概念,具有快速、准确阅读专业知识和文献的基本能力,能够对具体的专业知识点进行较为深入全面的分析和描述,能够用专业英语进行专题写作和相互沟通。通过系统深入的学习和课堂的互动环节,全面训练和提高学生在专业方面的英文阅读、理解、写作及交流能力。
内容提要及相应学时分配	1.Introduction (4 学时) ( Historical perspective, materials development, recent research progress, advanced materials and technologies, potential applications in materials, electronics, flexible devices, energy and environmental areas) 2.Atomic and molecular structure (4 学时) ( Interaction between atoms, primary and secondary chemical bonds)

	<p>3. Metals and ceramics: microstructure and related properties (4 学时) ( Crystals, polycrystals, quasicrystals, amorphous structures, characterization methods: XRD and electron beam diffraction)</p> <p>4. Polymeric materials (4 学时) ( Molecular structure of polymers, manufacturing process, applications in flexible electronics and photovoltaics)</p> <p>5. Defects and imperfections in solids (4 学时) ( Point, linear and interfacial defects, dislocation movement and interaction, defect engineering, potential application of defects)</p> <p>6. Deformation and strengthening mechanism (4 学时) ( Strengthening methods: grain size reduction, solid-solution, strain hardening)</p> <p>7. Failure mechanism (2 学时) ( Characteristics of brittle and ductile failure)</p> <p>8. Material properties (6 学时) ( Mechanical properties, strength and toughness, electronic and optical properties)</p> <p>9. Composite materials (4 学时) ( Conventional fiber composites, nanocomposites, strengthening mechanism)</p> <p>10. Nanomaterials and nanoelectronics (6 学时) ( Introduction of nanotechnology, structure and properties of nanomaterials, nano electronics, nanoelectromechanical systems, applications of nanomaterials)</p> <p>11. Recent development in materials science and technology (6 学时) ( Emerging applications in various fields such as energy, environmental and electronics; new materials and technologies; recent research progress in the field of materials; future directions)</p> <p>12. Middle exam and review (3 学时)</p>
教学方式	<p>教学方式以课堂讲授(基于教材、PPT 和相关文献)为主,并结合与每章有关的课外专业文献进行阅读练习(中译英或英译中)以及对重要专业知识的分析和讨论。同时,指导学生针对材料领域内某个专题作专业英语报告或写作练习等。其中,各方式所占学时比例大约为:课堂讲授(70%),文献阅读(20%),专题报告或写作练习(10%)。</p>
学生成绩评定办法	<p>基于学术的平时作业、课堂表现,及期中期末考试进行成绩评定。</p> <p>1. 期中与期末考试(闭卷笔试,对专业知识点和重要概念的理解和运用,教材内容的掌握,有关文献的阅读理解等,占课程总成绩的 70%)</p> <p>2. 平时成绩(文献阅读、课堂参与、回答问题等平时表现,占总成绩的 20%)</p> <p>3. 专题报告(考察学生的英文表述和交流能力,占总成绩的 10%)</p>
教材	暂无
参考资料	<p><i>Fundamentals of Materials Science and Engineering</i>, Fifth edition, William D. Callister, Jr.;</p>

	课外文献(材料科学与工程领域所发表的学术论文及专题综述,包括 Nature, Science, Nature Materials, Nature Nanotechnology, Advanced Materials 等期刊和杂志)
--	---

课程中文名称	材料化学
课程英文名称	Materials Chemistry
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程是材料科学与工程系本科生的专业基础课,同时也是工学院其他专业本科生及各专业研究生的选修课。课程包括材料化学基础、材料化学制备原理及方法、功能材料化学及材料化学在几类新型材料研究领域中的应用四个部分。第一部分从材料科学基础、化学基础、晶体学基础介绍材料化学的学科基础,以便学生根据自己的情况有选择地完善该门课程所需的基础知识,同时引导学生如何学习材料化学。第二部分分别从固相、液相及气相化学合成等方法着重阐述材料的化学合成与制备原理。第三部分以几类功能材料为例,揭示材料的组成、化学制备及处理与材料的结构、性能之间的关系。第四部分举例介绍材料化学在新型材料的设计和制备中的应用。授课过程中尽量介绍材料化学的最新进展,培养学生学习该门课程的兴趣。
课程英文简介	Materials Chemistry addresses chemistry - based materials from structure, preparation vs. property treatment, providing a suitable breadth and depth coverage of the rapidly evolving materials field in a concise format. This course is a foundation course for the second year undergraduates with the Materials Science and Engineering major and an elective course for the first year graduates from various material subjects. It includes the basic knowledge and principles of the materials chemistry, as well as the developments of new functional materials.
教学基本目的	通过该课程的学习希望学生掌握材料化学的基本知识和原理,了解材料化学的发展状况,为学生将来从事材料科学方面的科研工作奠定基础。以基础教学为主,同时介绍前沿动态。以教师授课为主,加入学生讨论,注重将知识传授与科学和科研思想的培养相结合,将基础知识传授与科学前沿介绍相结合,帮助学生实现由知识学习层次到知识创造层次的转变。
内容提要及相应学时分配	第一篇 材料化学基础 第 1 章 绪论 (2 学时) 1. 材料与化学, 2. 材料的分类, 3. 材料化学的特点 4. 材料化学在各个领域的应用, 5. 材料化学的主要内容 第 2 章 材料的结构 (5 学时)

	<p>1. 元素和化学键,2. 晶体学基本概念,3. 晶体材料的结构 4. 晶体缺陷,5. 固溶体</p> <p>第3章 材料的性能 (5学时)</p> <p>1. 化学性能,2. 力学性能,3. 热性能 4. 电性能,5. 磁性,6. 光学性能</p> <p>第4章 材料化学热力学 (2学时)</p> <p>1. 化学热力学基础及应用,2. 埃灵罕姆图及其应用,3. 相平衡与相图</p> <p>第二篇 材料化学制备原理及方法</p> <p>第5章 材料化学制备原理及方法 (6学时)</p> <p>1. 晶体生长技术,2. 气相沉积法,3. 溶胶凝胶法,4. 液相沉淀法 5. 固相反应,6. 插层法和反插层法,7. 自蔓延高温合成法 8. 非晶材料的制备</p> <p>第三篇 材料化学在功能材料中的应用</p> <p>第6章 金属材料 (4学时)</p> <p>1. 金属材料结构与性能,2. 超耐热合金,3. 超低温合金,4. 超塑合金 5. 形状记忆合金,6. 储氢合金,7. 非晶态金属材料</p> <p>第7章 无机非金属材料 (4学时)</p> <p>1. 无机非金属材料的分类及特点,2. 水泥与玻璃,3. 陶瓷 4. 半导体材料,5. 超导材料</p> <p>第8章 高分子材料 (4学时)</p> <p>1. 高分子结构与性能,2. 高分子合成,3. 聚合物光子材料 4. 电功能高分子,5. 化学功能高分子</p> <p>第9章 高性能复合材料 (4学时)</p> <p>1. 复合材料概述,2. 复合材料的命名与分类,3. 复合材料的基体材料 4. 复合材料的增强相,5. 复合材料主要性能与制造</p> <p>第四篇 材料化学在新型材料中的应用</p> <p>第10章 纳米材料 (4学时)</p> <p>1. 纳米材料的种类,2. 纳米材料的特性,3. 纳米材料的制备 4. 纳米材料的应用</p> <p>第11章 能源材料 (4学时)</p> <p>1. 能源材料的分类,2. 能源材料的研究内容及特点 3. 能源材料的制备与开采,4. 新能源材料的应用前景</p> <p>第12章 环境材料 (4学时)</p> <p>1. 环境材料的分类,2. 环境材料的研究内容及特点,3. 可降解高分子材料</p>
教学方式	课堂讲授为主,辅以少量课题答疑和专题报告。
学生成绩评定办法	期末考试占总成绩 85%,平时作业占 15%;期末考试采用开卷笔试的方式,考试范围涉及全部课堂讲授内容。
教材	《材料化学》,作者:曾兆华。

参考资料	<i>Materials Chemistry</i> , 作者:Bradley D. Fahlman; 《无机材料化学》,作者:林建华,荆西平等; 《材料化学》,作者:李松林等;《材料科学导论》,作者:冯端,师昌绪等。
------	---

课程中文名称	材料物理导论
课程英文名称	Introduction to Materials Physics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理,材料科学基础
课程中文简介	主要阐述材料科学中物理方面内容,使学生对于材料科学领域的基本物理问题有全面的学习和认识,为下一步的科学研究和实际工作奠定物理基础。内容主要包括材料的力学问题,重点阐述材料的量子力学基础;材料的热学问题,包括热力学和统计力学概要,热力学三大定律、材料的热容量、热膨胀和热传导等基本概念;材料的电学问题,重点讲述金属自由电子论,能带理论,材料的介电性等;材料的磁学和光学性能等。最后简单介绍材料的功能转换问题。
课程英文简介	This course talks about the physics questions in materials science, for the purpose of enabling students to achieve a basic knowledge about the fundamental physics issues in materials science, hence establishing a sound background in future scientific research and practical work. The content include, 1) mechanics problems in materials, mainly discussing the fundamental quantum mechanics in materials science, 2) thermal dynamics of materials, including thermal dynamics and statistical mechanics, three's law in thermodynamics, and the notion of thermal capacity, thermal expansion and thermal conductivity etc, 3) electricity of materials, mainly telling of the free-electron theory in metals, band theory, and dielectric property of materials etc, 4) magnetic and optical property of materials, 5) functional transformation of materials and so on.
教学基本目的	使学生了解材料科学中的基本物理问题,为未来的科学研究奠定一定的物理基础。同时根据材料科学的最新进展,适当地补充最新的科研成果中的相关物理内容
内容提要及相关学时分配	主要阐述材料科学中物理方面的内容,包括材料的物理性能及其微观机理,以及相关现代专题(力学、热学、电学、磁学、光学、声学、功能转换)的进展。教学安排(48学时) 前言 第1章 材料的力学(6学时) 1. 材料的形变,2. 材料的塑性、蠕变与黏弹性 3. 材料的断裂与机械强度,4. 材料的量子力学基础

	<p>5. 专题:材料的力学与显微结构</p> <p>第2章 材料的热学(6学时)</p> <p>1. 热力学与统计力学概要,2. 材料的热容量,3. 材料的热膨胀</p> <p>4. 材料的热传导,5. 材料的热稳定性,6. 专题:集成电路用基片材料</p> <p>第3章 材料的电学(6学时)</p> <p>1. 金属的自由电子论,2. 能带理论,3. 材料的电导 4. 材料的介电性</p> <p>5. 材料的超导电性,6. 专题:高温超导材料,7. 专题:LED发光显示材料</p> <p>第4章 材料的磁学(6学时)</p> <p>1. 材料的磁性,2. 材料的抗磁性和顺磁性理论,3. 材料的铁磁性理论</p> <p>4. 材料的磁性能指标,5. 专题:稀土永磁材料</p> <p>第5章 材料的光学(6学时)</p> <p>1. 材料的透光性,2. 激光与激光材料,3. 光的传输与光纤材料</p> <p>4. 材料的非线性光学效应,5. 专题:光纤通信材料</p> <p>6. 专题:光波导技术及器件</p> <p>第6章 材料的声学(3学时)</p> <p>1. 声波的产生与传播,2. 室内声学 and 吸声材料,3. 水中声学与水声材料</p> <p>4. 其他声学及其材料,5. 专题:压电材料,6. 专题:移动通信用微波陶瓷</p> <p>第7章 材料的功能转换(6学时)</p> <p>1. 力热电功能转换,2. 电光和光弹功能转换</p> <p>3. 功能转换材料,4. 专题:复合智能材料</p>
教学方式	<p>1. 课堂讲课(约39学时),学习基本理论和相关知识。</p> <p>2. 课堂讨论(约9学时),选取最新的相关领域的科研进展(主要是发表在较好杂志的科研论文,结合先进材料与纳米技术系的学科发展方向),鼓励学生阅读相关的科研文献并进行讨论和交流。</p>
学生成绩评定办法	<p>1. 课堂小测验(2~3次,考察对于一些基础知识的掌握情况)(约占成绩的30%)。</p> <p>2. 短篇文献综述(由学生选择一篇最新的研究论文,独立阅读总结,用幻灯的形式进行介绍并且加以评论)(约占总成绩的20%)。</p> <p>3. 期末学术报告(由学生结合自己的研究方向或兴趣,对新能源材料领域的某一工作进展进行概括总结,对材料的特性、关键技术、研究成果等进行较为全面的论述,并对该领域需克服的技术难题和今后的发展提出看法和建议)(约占总成绩的50%)。</p>
教材	《材料物理导论》,作者:熊兆贤。
参考资料	《材料物理概论》,作者:胡正飞,严彪,何国求; 《纳米材料物理基础》,作者:张邦维。

课程中文名称	材料性能分析与测试
课程英文名称	Materials Analysis
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	材料科学基础
课程中文简介	本课程将介绍材料性能分析与测试领域的基础知识,及前沿应用,包括材料器件光学分析测试、材料器件电学分析测试、材料表面性能分析与测试等。
课程英文简介	Materials Analysis is a course covers the analytical and testing technologies that most commonly used and newly developed in materials research. Through this course the students can have a broad view of the methodology and techniques used in materials analysis, and gain fundamental knowledge for further studies and practical applications.
教学基本目的	提供对材料分析与性能测试方法、手段的基本原理介绍,强化材料分析中物理学和化学等基础学科的实际应用认识。
内容提要及相应学时分配	1.材料性能与分析技术概述 2.常用材料器件及加工方法 3.电学测量理论、方法 4.各类光学显微镜及光学检测方法 5.SEM,ESEM,FIB 以及 TEM 6.AFM 及 PFM 7. 表面接触角度仪
教学方式	课堂讲授为主(80%),辅助以少量的文献阅读与讨论(20%)。
学生成绩评定办法	平时成绩及报告 30%,期中考试 30%(笔试),期末考试 40%(笔试)
教材	暂无
参考资料	上课笔记; <i>Materials Characterization Techniques</i> ,作者:Sam Zhang and Lin Li; <i>Electronic Test Instruments</i> ,作者:Robert A. Witte; 《材料分析化学》,作者:朱永法等; 《分析化学教程》,作者:李克安。

课程中文名称	自动控制原理
课程英文名称	Principles of Automatic Control
开课单位	工学院

授课语言	中英双语
先修课程	微积分,线性代数与几何,常微分方程
课程中文简介	反馈控制是现代工程中的关键技术之一,也是航空航天飞行器设计中的重要环节之一。本课程的主要内容是介绍反馈控制系统的特性和设计方法,包括:反馈控制的必要性和优点,系统的时域和频域的响应特性和性能指标,PID 控制设计,稳定性和稳定性判据,单输入单输出线性系统的根轨迹设计方法,Nyquist 判据,频域设计方法和状态空间设计方法。系统响应和控制器设计的主要软件是 MATLAB.
课程英文简介	Feedback control theory is one of the most important parts in information theory and has numerous practical applications in various engineering topics, e.g. aerospace. The course will introduce fundamentals of feedback control system performance and design methods. The covered materials mainly include the advantages and characteristics of closed-loop system, time domain and frequency domain response and performance, stability, root locus for SISO, Nyquist criterion, and frequency design methods. In the end of the course, modern control methods, such as state space and nonlinear control methods will be briefly discussed. Demos in MATLAB will be given extensively during the lectures. In addition, students should complete a couple of experiments, through which to familiar the techniques presented in the course.
教学基本目的	反馈控制是现代工程中的关键技术之一,是信息论的主要组成部分,也是航空航天飞行器设计中的重要环节之一。本课程的主要内容是介绍反馈控制系统的特性和设计方法,包括:反馈控制的必要性和优点,系统的时域和频域的响应特性和性能指标,PID 控制设计,稳定性和稳定性判据,单输入单输出线性系统的根轨迹设计方法,Nyquist 判据,频域设计方法和状态空间设计方法。系统响应和控制器设计的主要软件是 MATLAB. 此外,学生必须完成若干控制实验,从而达到教学目标。
内容提要及相应学时分配	第一章 反馈控制概述(4 学时) 第二章 动态系统建模(6 学时) 第三章 系统动态响应(8 学时) 第四章 反馈的基本性质(4 学时) 第五章 根轨迹设计方法(8 学时) 第六章 频域响应设计方法(9 学时) 第七章 状态空间设计方法(9 学时)
教学方式	课堂讲授
学生成绩评定办法	平时作业 30%,期中考试 20%,期末考试 50%

教材	系统与amp;控制理论中的线性代数,作者:黄琳。
参考资料	自动控制原理,作者:吴麒; 自动控制原理,作者:胡寿松; Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers,作者:K. J. Astrom, and R.M. Murray。

# 环境科学与工程学院

课程中文名称	环境问题
课程英文名称	Environmental Problem
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>“环境科学”是一门“问题导向型”的综合性学科,其产生是以全球和我国的各类环境问题为契机,随着人类社会的发展而发展。当今的环境科学,因环境问题层出不穷而备受关注,因环境问题复杂多变而日新月异。未来人类社会的可持续性发展,将在很大程度上取决于我们能否很好地识别与解决环境问题。因此,今天的学子、未来的人才,应当具有敏锐的环境意识,具备分析和解决环境问题的综合能力。</p> <p>“环境问题”课程由环境科学与工程学院为全校大一本本科生而开设,由唐孝炎院士担纲主讲,7位中青年教师参与案例设计与授课,另邀请国内外专家做专题报告,设研究生助教建立教学网站并提供网上咨询。这支教学团队将引领学生们走近一个个环境问题,走入环境科学之门。</p> <p>课程选取历史上和当前的典型环境问题作为案例,并不断更新环境数据或补充新发环境事件。课程以启发式和互动式的教学形式,带领学生们直面环境问题,追溯其产生的根源,评估其环境危害和生态压力,分析其社会经济影响,提出可能的解决与应对策略。学生们在认识环境问题的过程中,学习分析和评估环境问题的基本方法,了解解决环境问题的基本思路,培养探索环境科学的兴趣。</p> <p>课程对于选课学生没有先修课程要求,但要求选课学生具有查阅图书、上网检索、计算机基本操作的能力,特别是具有热爱环境的胸怀、挑战问题的勇气及团队协作的素质。</p>
课程英文简介	<p>Environmental science is a “problem-oriented” comprehensive subject. It takes global and China’s environmental problems as the opportunity and is developing with the development of human society development. If the human society can be sustainable development in the future, which will largely depend on our abilities to identify and solve environmental problem. Today’s students should have the awareness of environmental problem and have the ability to analyze and solve them.</p> <p>This course is set up for the freshman of undergraduate students, which is led by academician professor Tang, and seven young teachers involved in the case design and teaching. We also invite the experts who are famous in domestic or abroad to</p>

	<p>give special talk. This course also has graduate teaching assistant for consulting online by the teaching website. This teaching team leads students to enter the gate of environmental science through understanding environmental problems one by one.</p> <p>The course selects history and typical environmental issues as cases, and continues to update the environmental data or add new environmental events. We adopt heuristic and interactive forms of teaching. It can help students to understand the environmental problems from the beginning and learn the basic methods of analysis and assessment of environmental issues, to understand the basic idea to solve the environmental problems and cultivate interest in environmental science.</p> <p>There is no pre-course requirement, but requires to have the ability of searching information by all kinds of tools, including internet, library or database and etc.. Especially the quality of loving environment, challenging difficulties and teamwork corporation.</p>
<p><b>教学基本目的</b></p>	<p>为了使本科一年级学生对环境科学有一个较为明确的认识,了解环境科学这门学科的起源、经过、现状以及未来的发展方向,从而引发学习兴趣。本课程的开设,既可为本院学生奠定今后专业方向的基础知识,也可为外院学生提供相关的知识。</p>
<p><b>内容提要及相应学时分配</b></p>	<p>第一周 导论;生态问题与案例</p> <p>第二周 水俣病案例</p> <p>第三周 城市水污染</p> <p>第四周 近海污染;土壤污染</p> <p>第五周 专家报告:美国超级基金法</p> <p>第六周 环境政策的社会响应;专家报告:VOC</p> <p>第七周 大气污染</p> <p>第八周 固废案例;臭氧污染</p> <p>第九周 讨论一:水、气、土、政策</p> <p>第十周 讨论二:水、气、土、政策;专家报告:臭氧的全球污染</p>

	<p>第十一周 讨论三:水、气、土、政策</p> <p>第十二周 讨论四:水、气、土、政策;专家报告:荒漠化</p> <p>第十三周 草原案例</p> <p>第十四周 全球环境问题;生态文明与环境保护</p> <p>第十五周 课程总结</p>
教学方式	启发式和互动式教学。以环境问题的典型案例为授课主线,7个案例的剖析过程由教师引导性介绍案例背景、学生分组阅读参考书和查阅资料、学生分组课堂报告、国内外专家报告、课堂深层次讨论、教师点评和总结组成。课堂讲授30%,专家报告30%,学生文献阅读和讨论占40%。
学生成绩评定办法	<p>本课程将总成绩分为两个部分:</p> <p>1. 期末小论文(50分)</p> <p>课程最后,根据个人学习心得,任选5个案例中的一个,撰写一篇评述性小论文,表达自己的理解和观点(A4纸标准页边距,小四号字,1.25倍行距,至少8页),严禁抄袭,否则计0分。</p> <p>2. 课堂讨论参与(50分)</p> <p>每个案例10分,根据小组成员发言积极程度和内容,集体计分。根据个人出勤情况,由任课教师掌握。</p>
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	文献检索与论文写作入门
课程英文名称	Rudiments of Literature Retrieval and Paper Writing
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	本课程介绍文献检索和论文写作的基本知识和要素。内容包括:(1)中英文数据库(如中国知网、中国科学引文数据库、WOS、JCR、各学会出版电子期刊)、特种文献资源(如国内外学位论文数据库、国内外专利数据库、环境类数据库)的检索和网络学术资源利用;(2)口头学术报告和PPT制作方法;(3)科技论文写作方法,包括课题报告和科技论文的结构、各要素特点、写作要求

	和相互关系,以及科技论文的写作规范和学术伦理。本课程结构清晰、由浅入深、循序渐进、简单实用,有很强的针对性、指导性和实用性。
课程英文简介	This course is mainly about the literature's retrieval and paper writing. The contents include: (1) Retrieval of various types of electronic resources/database and their retrieval methods will be introduced (e. g., CNKI, CSCD, WOS, JCR and electronic journals by some scientific societies); Retrieval of special literature resources (e. g. dissertation databases, patent databases, and environmental databases) and utilization of network academic resources; (2) Oral academic report and PPT preparation method; (3) The writing methods of scientific papers include the structure, characteristics of each factor, writing requirements and interrelationship of the factors, and the writing norms and academic ethics. The structure of this course is clear, proceeding from easy to difficult, step by step, simple and practical, with strong pertinence, guidance and practicability.
教学基本目的	通过本课程的学习,使学生能够掌握利用中英文数据库进行科技文献检索的方法;掌握口头报告和 PPT 制作要点,掌握课题报告和科技论文的写作要点,增强文献总结和分析的能力,使具有良好的文献检索和论文写作能力。通过这些基本技能的训练和习得,可以为今后的学习和科研活动打基础;同时培养学生的学术规范性、科研严谨性和逻辑思维性,使具有一定的科学素养。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 科技文献检索方法 (6 学时)</p> <p>1.1 西文数据库</p> <p>1.1.1 引文数据库 WOS</p> <p>1.1.2 EI 工程索引介绍</p> <p>1.1.3 JCR 数据库</p> <p>1.2 中文数据库</p> <p>1.2.1 中国知网</p> <p>1.2.2 中国核心与 SCI 期刊</p> <p>1.2.3 中国科学引文数据库</p> <p>1.3 电子期刊</p> <p>1.3.1 Elsevier、John Wiley、Springer 等出版商出版的电子期刊</p> <p>1.3.2 各大学出版的电子期刊</p> <p>1.3.3 各学会出版的电子期刊</p> <p>1.3.4 Science 和 Nature 系列</p> <p>1.3.5 AR 综述期刊数据库</p> <p>1.4 特种文献资源</p> <p>1.4.1 国内外学位论文数据库</p> <p>1.4.2 国内外专利数据库</p> <p>1.4.3 环境类数据库</p> <p>1.5 网络学术资源利用</p>

	<p>第二章 口头报告和 PPT 制作 (2 学时)</p> <p>介绍如何进行口头报告和 PPT 的制作,如何进行文献总结;如何使报告重点突出、主题明确;如何制作和展示 PPT、演讲风采等。</p> <p>第三章 科技论文写作方法(8 学时)</p> <p>3.1 科技论文特点与基本要求</p> <p>3.2 科技论文学术规范</p> <p>3.3 论文选题</p> <p>3.4 科技论文结构与写作程序</p> <p>3.4.1 题目的撰写</p> <p>3.4.2 作者署名要求</p> <p>3.4.3 中英文摘要写作注意事项</p> <p>3.4.4 关键词的选择</p> <p>3.4.5 引言写作方法</p> <p>3.4.6 结果与讨论</p> <p>包括结果的自洽,量、单位、标点、数学符号、图表、缩略语等的使用。</p> <p>3.4.7 结论写法及要求</p> <p>3.4.8 摘要、引言、结论的关系</p> <p>3.4.9 致谢</p> <p>3.4.10 参考文献体例和格式要求</p> <p>3.5 学术道德建设与伦理规则</p>
教学方式	主要以课堂讲授为主,辅以课程讨论和课堂报告;两者的比例分别为 70%、30%。
学生成绩评定办法	<p>成绩考核分三部分:</p> <p>1.平时成绩(10%):出勤和课堂表现</p> <p>2.期中考试(40%):随堂进行主题文献的查询和展示,考察即时的查询和分析、总结、展示的能力</p> <p>3.期末考试(50%):主题报告撰写</p>
教材	暂无
参考资料	<p>1. 文献检索与科技论文写作入门,王红军,机械工业出版社,2018</p> <p>2. 文献检索与科技论文写作,黄军左、丁书江、周红军、李锦兰,中国石化出版社,2018</p> <p>3.文献检索与论文写作,李振华,清华大学出版社,2016</p> <p>4.科技论文规范写作与编辑,梁福军,清华大学出版社,2014</p> <p>5.科技论文写作与发表教程,BarbaraGastel/任治刚译,电子工业出版社,2018</p>

课程中文名称	环境科学与工程专题
课程英文名称	Frontiers in Environmental Science and Engineering

开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	环境问题
课程中文简介	本课程为环境科学与工程的基础专业课程,在环境问题的课程基础之上,以激发学生对于环境科学与工程各学科方向及前沿的兴趣为目的。通过本课程的学习,使学生掌握和理解在大气、水、环境管理、环境健康等方向目前的学科前沿、学科重点及存在的科学问题、解决途径,培养和引导学生在环境科学与工程相关主要学科方向的兴趣及对科学问题的认知和分析能力。
课程英文简介	The course is the basis of Environmental Science and Engineering. Based on the course of "Environmental Problems", it aims to stimulate students' interests in the frontier of the disciplines related to environmental science and engineering. Through studying this course, students can grasp and understand the academic frontiers, emphasis, scientific problems and solutions in the disciplines such as the atmosphere, water, environmental management, and environmental health; moreover, the students' interest in the main disciplines related to the environmental science and engineering can be nurtured and guided, as well as their recognition in scientific problems and analysis ability.
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解环境科学与工程领域的前沿科学问题;</li> <li>2. 认识前沿科学问题的解决对环境改善和生态恢复的推动;</li> <li>3. 熟悉环境科学与工程领域前沿科学问题的研究方法和思路;</li> <li>4. 分析环境科学与工程领域前沿科学问题的可能突破点。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>课程将分为 4 个主要部分:大气污染与机制、水污染机制与治理、环境健康与效应、环境管理与风险:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大气光化学烟雾;</li> <li>2. 大气污染的人体健康;</li> <li>3. 湖泊富营养化;</li> <li>4. 全球环境问题的解决途径;</li> <li>5. 新型反硝化途径与挑战;</li> <li>6. 灰霾的形成机制与挑战。</li> </ol> <p>具体课时安排如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 环境科学与工程领域的重大挑战 (2 学时)</li> <li>2. 大气灰霾形成的机制、途径 (2 学时)</li> <li>3. 环境污染的人体健康形成机制与问题 (2 学时)</li> <li>4. 大尺度大气区域观测的前沿问题(2 学时)</li> <li>5. 湖泊富营养化控制的途径和挑战 (2 学时)</li> <li>6. 新型反硝化的机制与问题(2 学时)</li> <li>7. 河流全物质通量的前沿研究 (2 学时)</li> <li>8. 地下水污染的机制与修复途径(2 学时)</li> </ol>
教学方式	本课采取以课堂讲述、课堂讨论与课下文献阅读相结合的方式。

学生成绩评定办法	课堂讨论 20%, 课下作业 30%, 课程论文 50%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	环境科学
课程英文名称	Environmental Sciences
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>环境科学是环境科学与工程专业本科生的主干基础课,该课程在 2011 年被评为国家级精品课程。本课程在介绍环境科学的基础概念和理论的同时,强调从环境科学的本质,即从发现、解决问题到预测、预防问题的角度来培养学生,使他们能系统掌握环境科学的研究方法,包括分析和判断问题的思路、交叉科学的内在逻辑关系以及提出解决方案的途径。本课程由四部分组成:生态问题与生态规律,环境中的物理与化学过程,环境中的生物过程及环境与健康,以及环境问题的特征与成因。本课程的教学方式主要包括课程讲授与小组讨论。开学初学生分组,选择一个问题,在一学期中不同阶段针对这一问题逐步深入思考,在学会查阅文献的同时,从问题的提出、问题成因的识别、解决问题的思路和方案进行系统分析讨论,最终得出结论。</p>
课程英文简介	<p>Environmental Science is a step stone course for undergraduates majoring in Environmental Science and Engineering. This course was named as a state-level excellent course in 2011. Currently, we are requested to list this course as one of national sharing courses. This course places greater emphasis on discovering the fundamental nature of the environmental problem in training students, i. e., from discovering and solving the problem to their prediction and prevention, while introducing the basic concepts and theories in environmental science. In doing so, the students can systematically learn the main research methods and skills for environmental problems, including problem analysis and identification, interconnections between multidiscipline as well as problem solving solutions. This course is composed of four main modules: ecological problems and principles, physical and chemical processes in environment, biological processes in environment and environmental health, and characteristics and formation mechanism of environmental problems. The teaching philosophy of this course mainly includes lecturing and discussion among students. At the beginning of the semester, the students are divided into groups, and each group selects a particular</p>

	<p>environmental problem. At different stages of the semester, each group makes stepwise progress for the chosen problem, including developing deeper understanding of the problem, collecting related literature information, structuring the problem, studying problem causes, providing problem solving proposal, and its systematic analysis of cons and pros, and finally a summary of their group solution to the problem.</p>
<p>教学基本目的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.系统掌握环境科学相关学科的核心基础科学知识,包括环境问题特征,环境中的物理、化学和生物过程,环境过程的生态效应与规律,环境污染的健康效应;</li> <li>2.从环境科学的本质,即从发现问题、提出解决方案到预测、预防问题的角度来培养学生,使其能系统掌握环境科学的研究方法;</li> <li>3.培养学生的分析问题、批判性思考、识别交叉科学内在逻辑的能力;</li> <li>4.结合案例分析,使得学生掌握环境科学的系统、复杂的特征及综合分析的手段。</li> </ol>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>引言:环境科学-交叉和综合的科学</p> <p>1.课程介绍,2.环境与环境科学,3.环境科学的学科发展战略</p> <p>第一部分 生态问题与生态规律</p> <p>1.生态学原理:物质、能量与生物 物质结构及其化学反应;热力学第一、第二定律;环境与生物;物质循环 讨论:熵增规律与人类社会的发展</p> <p>2.生态学原理:生态系统与群落 基本概念:演替与生物质 陆地生态系统类型及顶级群落;水生生态系统类型及富营养化;生态系统的功能及其服务 讨论:自然的生态平衡与生态修复(建设)之间的关系</p> <p>3.生物多样性问题 多样性、生物多样性及保护意义;生物多样性概念及价值;生物多样性现状、受威胁及其形成原因;生物多样性的保护途径 讨论:保护与发展之间的矛盾</p> <p>4.生态学原理:生物种群与人口问题 基本概念:种群、种群增长曲线及承载力 影响人口增长的因素、人口增长趋势;人口与贫困问题;中国的人口问题 讨论:发展中国家的问题解决途径-控制人口还是发展经济?</p> <p>5.生态系统中自然资源的利用问题 基本概念:可更新资源和不可更新资源 自然资源的类型;资源耗竭问题的解决;资源稀缺的空间特征;资源稀缺的地缘政治因素 讨论:关于乐观与悲观派的争论</p>

## 6.生态系统中的水体问题

基本概念:水圈、水资源、水质、地下水

水圈与水循环;水资源的利用途径与特征;水污染的类型与处理方式;中国水资源

讨论:水质与水量的协调

## 7.生态系统中的土壤问题

基本概念:地质过程、土壤形成、特征、结构、侵蚀

土壤侵蚀与污染状况:经验与教训

讨论:农业与土壤侵蚀

## 8.农业及其生态问题

不同类型的农业生产方式;化肥的使用及环境影响;杀虫剂的问题;粮食生产与环境问题

## 第二部分 环境中的物理与化学过程

## 1.辐射传输过程

## 2.物质的大气扩散

## 3.物质在水体和其他介质中的扩散

## 4.对流与城市热岛

## 5.光化学反应

## 6.自由基反应

## 7.氧化还原反应

## 8.污染物的迁移转化

## 第三部分 环境中的生物过程及环境与健康

## 1.生物膜及污染物在机体内的运转

## 2.生物富积、放大、积累

## 3.污染物的生物转化

## 4.微生物活动对环境的影响

## 5.地球环境与健康

## 6.环境公害及其对人类的启示

## 7.环境污染与环境污染物

污染与污染物的定义;生物性污染;重金属;有机污染;物理因素

## 8.健康效应的毒理学基础

急性与慢性毒理;致突变、致癌、致畸作用;有毒有害物质;持久性与非持久性污染物

讨论:毒理学在环境问题研究及解决中的作用

## 9.环境流行病学与暴露科学

暴露效应关系;环境流行病学基本方法;人体暴露研究;环境健康相关标准

讨论:流行病学与暴露科学在环境问题研究及解决中的作用

## 第四部分 环境问题的特征与成因

## 1.环境问题的特征

	<p>环境问题的演变;时间与空间尺度;宏观与微观的结合;环境问题的多样性与复杂性;复合型污染</p> <p>2.环境问题的描述与识别 环境质量与环境标准的制定;环境监测;环境质量现状评价;环境影响评价;环境风险评价 讨论:如何识别潜在(未知)的环境问题</p> <p>3.环境问题的成因:技术因素 污染物的增加;资源的消耗;人工环境的扩张;科技进步在降低环境压力的积极作用</p> <p>4.环境问题的成因:社会因素 经济发展对自然环境的胁迫;环境伦理观;民间的推动;政府的作用</p> <p>5.由交叉综合的角度解决环境问题 环境风险管理的要求;自然、技术、社会科学的交叉综合;环境决策制定过程;环境问题的关联;面向可持续发展的环境政策</p>
教学方式	课堂讲授,小组(3人)讨论、提交学习报告。
学生成绩评定办法	<p>1.开学初学生分组,选择一个问题,在一学期中不同阶段针对这一问题逐步深入思考,在学会查阅文献的同时,从问题的提出,问题成因的识别,解决问题的思路 and 方案进行系统分析讨论,最终得出结论;</p> <p>2.每一部分各小组交学习报告一次(时间允许时可安排每个学生报告一次),成绩占 25%;</p> <p>3.每星期至少留课后作业一次,平时作业成绩占 25%;</p> <p>4.闭卷考试占总成绩 50%。</p>
教材	暂无
参考资料	<p>1.Environmental Science, 9th Edition, Richard T. Wright, PEARSON Prentice Hall, 2004</p> <p>2.Environmental Science A study on interrelationship, Eldon D. Enger and Bradley F. Smith, The McGraw-Hill Companies, 2004</p> <p>3. Environmental Science, Working with the earth, G. Tyler Miller, Jr., Wadsworth Publishing Company, 1997</p> <p>4.环境科学:全球关注,William P. Cunningham, Barbara Woodworth Saigo, 戴树桂 主译,科学出版社,2004</p> <p>5.环境学,左玉辉 主编,高等教育出版社,2002</p> <p>6.环境科学概论,杨志峰、刘静玲等 编著,高等教育出版社,2004</p> <p>7.环境学导论,何强 井文涌 王羽亭 编著,清华大学出版社,2004</p> <p>8.环境健康科学,徐顺清 主编,化学工业出版社,2005</p> <p>9.环境化学,戴树桂 主编,高等教育出版社,1996</p> <p>10.环境生物学,孔繁翔 主编,高等教育出版社,2000</p> <p>11.环境土壤学,陈怀满 主编,科学出版社,2005</p>

课程中文名称	环境工程学一
课程英文名称	Environmental Engineering I
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	无机化学,有机化学,环境微生物学(化工原理,化工制图,机械制图)
课程中文简介	本课程系统讲解当前环境工程学科领域中的基本理论、污染防治技术与控制工程,以及发展趋势。通过学习使学生初步掌握污染控制工程防治技术的基本理论和方法。
课程英文简介	This course introduces the basic theories, pollution prevention techniques and control engineering, and development trends in the current environmental engineering area. The students will master the basic theories and methods of pollution control engineering.
教学基本目的	介绍环境工程学的基本理论,特别是水净化和水污染控制工程、大气污染控制工程、固体废物和城市垃圾的处置以及其他污染(噪声、电磁辐射等)防治技术的原理和方法。通过学习使学生初步掌握污染控制工程防治技术的基本理论和方法。
内容提要及相应学时分配	<p>第一部分 水处理技术</p> <p>序言</p> <p>第一章 水处理的基本方法及水质标准</p> <p>1. 废水的来源与性质, 2. 水处理的基本原则和工艺流程, 3. 水质标准</p> <p>第二章 废水的予处理和初级处理</p> <p>1. 予处理, 2. 水的混凝, 3. 沉淀和澄清, 4. 过滤</p> <p>第三章 废水的生物化学处理法</p> <p>1. 生化处理理论基础, 2. 好氧处理, 3. 其他好氧和厌氧废水处理法</p> <p>4. 自然条件下的生化处理, 5. 污泥的处理和处置</p> <p>第四章 废水的化学处理法</p> <p>1. 中和法, 2. 沉淀法, 3. 氧化法, 4. 水的软化, 5. 其他方法</p> <p>6. 水的深度处理</p> <p>第二部分 大气污染物处理技术</p> <p>第一章 大气污染控制技术</p> <p>1. 污染大气的有害物质, 2. 大气污染的影响, 3. 大气污染物的特征</p> <p>第二章 气态污染物的控制</p> <p>1. 吸附法, 2. 燃烧法, 3. 化学法</p> <p>第三章 颗粒态污染物的控制</p> <p>1. 洗涤法, 2. 过滤法, 3. 静电除尘, 4. 机械除尘, 5. 控制费用</p>

	<p>第四章 燃料燃烧引起的大气污染控制</p> <p>1. 化石燃料,2. 非常规燃料,3. 燃煤的污染控制,4. 内燃机的污染控制</p> <p>第五章 工业污染排放源的控制</p> <p>1. 黑色冶金,2. 矿山,3. 化学工业,4. 炼油厂,5. 食品工业</p> <p>第三部分 其他污染物的处理技术</p> <p>第一章 噪声控制</p> <p>1. 噪声标准。2. 噪声的危害,3. 噪声在大气中的传播</p> <p>4. 交通噪声的控制,5. 城市环境噪声的控制</p> <p>第二章 有害废物的热处理技术</p> <p>1. 处理的要求,2. 热焚技术,3. 热焚设备</p> <p>4. 热焚的辅助设备,5. 其他热处理工艺</p> <p>第三章 有害废物的其他处理技术</p> <p>1. 工艺的选择,2. 物理处理,3. 化学处理,4. 生物处理</p> <p>第四章 其他物理污染及防治</p> <p>1. 电磁污染及防治,2. 放射性污染的防治</p> <p>3. 光污染的防治,4. 热污染的防治</p>
教学方式	多媒体课堂讲授。
学生成绩评定办法	平时成绩 30%, 期中成绩 35%, 期末成绩 35%。
教材	暂无
参考资料	《环境工程学》,作者:蒋展鹏;《环境噪声控制工程》,作者:洪宗辉; 《固体废物污染控制原理与资源化技术》,作者:徐晓军; 《环境工程概论》,作者:陈汝龙;《水环境工程学》,作者:高俊发; 《废水处理工程》,作者:唐受印。

课程中文名称	环境工程学二
课程英文名称	Environmental Engineering II
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	环境问题,物理化学,水环境学
课程中文简介	“环境工程学二”是面向环境科学专业方向的本科生专业必修课,具体内容为水质净化与水污染控制工程。课程在设计时充分考虑到理科生的知识需求,选择水环境工程领域中的基础概念、水质管理指标和标准、工艺原理、技术发展脉络构成主体内容,配合工艺与技术的实际应用及当前研究热点的介绍。教学方式以课堂讲授为主,课程网互动、布置作业、推荐阅读材料和书目等方

	<p>式为辅,考核方式为闭卷考试。</p> <p>选课学生通过掌握学科基本理论知识,可建立起工程学的知识框架、思维方式和独立视野;学有兴趣的学生可进一步在新理论与发现、热门工艺与技术、水处理难题等方面开启探索性的思考,有利于其今后的专业选择和发展。</p>
课程英文简介	<p>Environmental Engineering II is a required course opening to the undergraduates in the major of Environmental Sciences. A more specific title of this course is Water Purification and Water Pollution Control.</p> <p>Considering the desire of undergraduates with background of Science, the course is designed to adopt the basic water engineering concepts, indexes and standards for water quality management, process principles, development tracks of technologies as the main body, and touch upon the technical application for water purification and wastewater treatment as well as the current hotspots in research. Classroom teaching is the main method of learning, and other approaches include interacting on the PKU teaching website, homework assignment, and reading materials and books recommendation. Final exam is set for course study assessment.</p> <p>On the basis of the disciplinary principles, the students will establish the knowledge frameworks, thinking modes, and independent views of environmental engineering; those who generate interests in the study is encouraged to initiate their exploration in new theories and findings, popular processes and technologies, and significant problems solving for water pollution control, which will benefit to their professional development in the future.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握水质指标及水环境相关标准;</li> <li>2. 掌握水质净化与水污染控制技术的基本理论;</li> <li>3. 了解水质净化与水污染控制技术的工程应用;</li> <li>4. 建立水污染预防与治理的基本思路。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 水质及水处理基本方法(8 学时)</p> <p>本章介绍水质净化与水污染控制的基本概念、水质指标和标准、水处理基本方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引言:水污染控制的发展简史,2. 水污染来源与分类</li> <li>3. 水质指标与水质标准,4. 水处理的基本原则和方法</li> </ol> <p>第二章 水的物理化学处理方法(10 学时)</p> <p>本章介绍水质净化与污水治理的物理、化学、物化处理方法及相应工艺的理论和应用。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水中粗大颗粒物质的去除,2. 水中悬浮物质和胶体物质的去除</li> <li>3. 水中溶解物质的去除,4. 水中有害微生物的去除</li> <li>5. 水的其他物理化学处理方法</li> </ol> <p>第三章 水的生物化学处理方法(14 学时)</p> <p>本章介绍水质净化与污水治理的生化处理方法原理,技术发展及应用。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 废水处理微生物学基础,2. 好氧悬浮生长处理技术</li> <li>3. 好氧附着生长处理技术,4. 厌氧生物处理技术</li> </ol>

	5. 生物脱氮除磷技术,6. 废水生态型处理技术
教学方式	<p>课堂讲授:32 课时。课堂外的网上讨论、资料阅读(教学网站:北大教学网:course.pku.edu.cn)</p> <p>阅读资料:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我国水污染防治法</li> <li>2. 四大水质标准</li> <li>3. 推荐书目:</li> </ol> <p>(1)高廷耀,顾国维,周琪. 水污染控制工程(第三版)下册,北京:高等教育出版社,2007 年.</p> <p>(2)John C. Crittenden, et al. Water Treatment: Principles and Design (Second Edition), John Wiley &amp; Sons, USA, 2005.</p> <p>(3)Bruce E. Rittmann, Perry L. McCarty. 文湘华,王建龙译. 环境生物技术:原理与应用(Environmental Biotechnology: Principles and Applications),北京:清华大学出版社,2004.</p>
学生成绩评定办法	平时作业成绩 30%;期末闭卷考试 70%,题目包括名词解释、选择题、计算题。
教材	《环境工程学》,作者:蒋展鹏。
参考资料	《环境生物技术:原理与应用》,作者:Bruce Rittman 等。

课程中文名称	环境监测
课程英文名称	Environmental Monitoring
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	分析化学,环境化学
课程中文简介	<p>本课程针对环境介质和环境污染问题中主要污染物的监测,讲授环境监测各个环节的基本原理和分析技术方法、环境监测过程中的质量保证,以及环境监测技术的最新进展。内容包括绪论、水体污染监测、大气环境监测、土壤与固体废物监测、噪声和放射性污染监测、应急监测、环境监测的质量保证与质量控制等。本课程突出环境监测的特点(采样、布点、测试方法、数据处理和质量保证等),注重基础理论学习与科研实践并重,密切结合我国环境污染问题对监测的需求,兼顾常规监测方法和现代监测技术中新仪器、新方法和新技术的运用。通过课程学习希望学生对环境监测中涉及的环境科学基本理论有所了解,理解环境问题的变化趋势和环境质量的监测和评价方法,具备开展常规环境监测和数据分析的能力,并能探讨性地开展环境监测科研工作。</p>

课程英文简介	<p>This course focuses on the monitoring of key pollutants in the environment medium and environmental pollution problem. It introduces the basic principles and technology method of environmental monitoring, quality assurance and quality control (QA/QC), as well as the latest development of monitoring technology. The course includes introduction, water pollution monitoring, air pollution monitoring, soil and solid waste monitoring, noise and radiation pollution monitoring, emergency monitoring, quality assurance and quality control (QA/QC) etc. This course highlights the characteristics of environmental monitoring, containing sampling, measurement, data analysis, and QA/QC. Theoretical study and experiment are both crucial in this course. The content closely combines the demand of environmental pollution in China. The application of various new instrument and new technique will be introduced in this course. The students are required to understand the situation of environmental problem, and how to monitor and evaluate the environmental quality. The students should also be capable to carry out environmental monitoring, and analyze the data. In addition, a few students should have the ability to perform innovative research.</p>
教学基本目的	<p>本课程针对环境介质和环境污染问题中主要污染物的监测,讲授环境监测各个环节的基本原理和分析技术方法、环境监测过程中的质量保证,以及环境监测技术的最新进展。课程特色:突出环境监测的特点(采样、布点、测试方法、数据处理和质量保证等),注重基础理论学习与科研实践并重,密切结合我国环境污染问题对监测的需求,兼顾常规监测方法和现代监测技术中新仪器、新方法和新技术的运用。希望学生学习后对环境监测中涉及的环境科学基本理论有所了解,理解环境问题的变化趋势和环境质量的监测和评价方法,具备开展常规环境监测和数据分析的能力,并能探讨性地开展环境监测科研工作。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>1. 绪论(3 学时) 环境监测基本概念和分类;环境标准和环境质量评价方法</p> <p>2. 大气环境监测(24 学时) 大气污染;大气污染物采集方法和分析方法;气态污染物的测定;膜法测定颗粒物质量浓度和化学组成;颗粒物物理化学光学特性的在线观测;大气污染监测方案的制定;大气环境监测网络与超级站;综合观测实验;大气污染源监测;酸雨监测;室内空气监测</p> <p>3. 水体污染监测(12 学时) 水体污染与监测;水体监测方案的制定;水样的采集和保存;水样的预处理</p> <p>4. 土壤质量监测(9 学时)</p> <p>5. 应急监测(3 学时) 突发性环境污染事故及其类型与特征;突发性环境污染事故的应急监测</p>
教学方式	<p>教师授课与学生讨论相结合,基础理论知识与实践相结合。</p>

学生成绩评定办法	本课程为考试课,考试方式采用闭卷考试和分组报告,重点考核学生对基础知识的理解、灵活运用能力及综合能力。 平时成绩(40分):课堂参与、小组讨论。以分组报告的形式考核。 考试成绩(60分):包括课堂知识掌握情况(60%),灵活运用知识解决问题(20%),综合运用能力(20%)。
教材	《环境监测》,作者:陈玲,赵建夫; 《环境监测》,作者:奚旦立,孙裕生; 《环境监测》,作者:王怀宇,姚运先,贾劲松; 《空气和废气监测分析方法》,作者:《空气和废气监测分析方法》编委会; 《水和废水监测分析方法》,作者:国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会; 《环境监测教程》,作者:刘绮,潘伟;《环境监测实验》,作者:黄进等; 《环境监测实验》,作者:陈穗玲,李锦文,曹小安。
参考资料	暂无

课程中文名称	环境监测实验
课程英文名称	Environmental Monitoring Experiments
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	环境监测,环境化学,分析化学
课程中文简介	本课程针对环境介质和环境污染问题中主要污染物的监测需求,提供环境监测各个环节的采样、分析技术训练。本课程与环境监测理论课的讲述相配合,提供大气、室内空气、水体、土壤、沉积物中污染物监测的分析技术训练,涵盖实验设计、采样、样品处理、仪器操作、数据整理和分析、实验质量保障的全过程。充分依靠环境科学与工程学院实验教学中心和环境模拟与污染控制国家重点实验室以及城市大气定位观测站的监测和分析能力支持,提供先进的监测和分析仪器,如大气自动监测仪、离子色谱、气质联用、北大自主研发仪器等的独立操作训练。
课程英文简介	This course provides all aspects of environmental trainings of sampling and analysis, focusing on the monitoring of major environmental problems in different environmental media. This course combines the theory study and experiment, providing the trainings of analytical technique of monitoring pollutants in the ambient atmosphere, indoor air, water, soil, and sediment. The students are expected to learn the experiment design, sampling, sample process, instrument operation, data analysis, and QAQC etc. The college facility will be provided for this course, i.e. the State Key Laboratory, the Monitoring Station of Urban Air

	Quality of Peking University. The students are required to familiar with pretreatment of samples, operation and calibration of the various environmental monitoring instruments. After this course, the students should have the basic ability of environmental monitoring in scientific research work.
教学基本目的	通过本课程的学习,学生将熟悉和掌握环境监测领域常规仪器设备的操作和使用,熟悉和掌握大气、水、沉积物、土等样品采集的方法和前处理方法,熟悉和掌握重金属、有机物、离子等重要化学组成仪器分析方法和数据处理方法,培养学生参与科学研究工作的基本素质和能力。
内容提要及相应学时分配	<p>一、基础知识和实验室安全(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 环境监测实验的基本知识和要求(3学时,讲授)</li> <li>2. 实验室安全与防护(3学时,讲授)</li> </ol> <p>二、大气监测(45课时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常规大气污染物:仪器原理(3学时,实验)</li> <li>2. 常规大气污染物:仪器标定和操作(3学时,实验)</li> <li>3. 挥发性有机物,离线 GC(6学时,实验)</li> <li>4. PM<sub>2.5</sub> 采样,称重,质量分析(3学时,实验)</li> <li>5. 大气颗粒物中 ECOC 浓度分析(3学时,实验)</li> <li>6. 水溶性离子分析:样品提取(3学时,实验)</li> <li>7. 水溶性离子分析:离子色谱仪器分析(3学时,实验)</li> <li>8 大气环境监测数据分析(6学时,讲授)</li> <li>9. 大气环境监测报告(9学时,讲授)</li> <li>10. 室内甲醛测定(6学时,实验)</li> </ol> <p>三、水体监测(30学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本性质:温度、酸度、电导、浊度等(6学时,实验)</li> <li>2. 水体 BOD, BOD 测定仪(6学时,实验)</li> <li>3. 水体 COD, COD 分析设备(含消解)(6学时,实验)</li> <li>4. 水体总磷测定或者水体总氮测定(6学时,实验)</li> <li>5. 水体重金属分析 OES-MS、原子吸收(6学时,实验)</li> </ol> <p>四、土壤监测(15学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本性质:酸度、电导、水分等(6学时,实验)</li> <li>2. 土壤中 PAH:提取(6学时,实验)</li> <li>3. 土壤中 PAH:测定(6学时,实验)</li> </ol> <p>五、应急监测(6学时)</p> <p>参观(6学时,参观)</p>
教学方式	本课程为实验考查类科目,教学方式包括讲授、实验和参观三种方式,以实验为主。 讲授:基础知识和实验室安全,大气监测数据分析和大气监测报告的撰写。

	<p>实验:实验分组进行,每组3~5人,在教员指导下进行,学生亲自动手参与实验全过程,包括实验设计、采样、实验室样品处理、仪器分析、数据总结和处理等。</p> <p>参观:课程还安排一次对应急监测的参观。</p>
学生成绩评定办法	本课程总成绩由每次实验报告成绩(50%)和大气监测实验报告成绩(50%)组成。每次实验需要完成一份实验报告,由教员按照百分制评定成绩。大气监测实验报告分组合作进行,各人独立完成一份实验报告。
教材	<p>《环境监测》,作者:陈玲,赵建夫等;</p> <p>《环境监测》,作者:奚旦立,孙裕生;</p> <p>《环境监测》,作者:王怀宇,姚运先,贾劲松;</p> <p>《空气和废气监测分析方法》,作者:《空气和废气监测分析方法》编委会;</p> <p>《水和废水监测分析方法》,作者:《水和废水监测分析方法》编委会;</p> <p>《环境监测教程》,作者:刘绮,潘伟;《环境监测实验》,作者:黄进等;</p> <p>《环境监测实验》,作者:陈穗玲,李锦文,曹小安。</p>
参考资料	暂无

课程中文名称	环境管理学
课程英文名称	Environmental Management
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	环境科学
课程中文简介	“环境管理学”是环境科学本科专业环境人文社会科学领域的最重要的环境社会科学基础和核心课程,通过讲授公共管理与、公共政策与环境管理的基本理论和应用知识;环境管理的技术支持和、保证体系和技术方法;环境管理的制度安排和政策手段;各类要素、企业\产业、区域与全球环境管理的具体管理理论与实践,使学生掌握公共管理的基本理论和基本方法;掌握环境管理研究的框架体系,及主要的理论和方法,了解环境管理学的现状及进展主要理论与方法;熟悉和掌握常见的环境管理手段和方法;提高运用所学相关知识,分析和解决实际环境问题的能力。
课程英文简介	The environmental management is a core course for the students majoring in environmental sciences, environmental engineering and environmental management. This course will provide students knowledge and understanding about the public management, public policy and environmental management. It will cover 3 major module, referring 1) basis for the environmental management, covers the social and economic explanation of features of environmental resources and its

	implications for environmental management; basic issues of environmental management; the public management basis; the relationship of government – enterprises–public (third sectors); 2) institution, system and policy instruments relate to environmental management 3) case studies: air, water, waste, urban, regional, water basin, rural and natural resources.
教学基本目的	1. 掌握公共管理的基本理论和基本方法; 2. 掌握环境管理研究的框架及主要的理论和概念,了解环境管理学的现状及进展; 3. 熟悉常见的环境管理手段和方法; 4. 提高运用所学相关知识,分析和解决实际环境问题的能力。
内容提要及相关学时分配	第一部分(计划用时:18学时):环境管理学的理论基础与基本框架,包括环境和资源的特征:社会、经济、文化特征;环境管理学、管理体系和若干基本问题;环境管理的公共管理基础;环境管理的定位与职能;政府、企业和公众(第三部门);环境管理制度安排的基本问题及环境管理绩效。 第二部分(计划用时24学时)环境管理的制度安排与支持体系,包括环境管理体制;环境管理制度;环境管理手段;环境管理支持体系;环境管理技术方法;环境管理案例分析。 第三部分(计划用时20课时)区域与资源管理,包括区域环境管理;城市环境管理;生物区域环境管理;流域环境管理;自然资源的管理。
教学方式	教师课堂讲授70%,学生的文献阅读与读书报告10%,学生科研小组的案例研究与小组报告10%,课堂讨论10%。
学生成绩评定办法	考核方式包括:个人小论文、小组论文、卷面考试(每个部分单独进行);每个同学必须针对课堂上老师提出的网上讨论的每个题目,发表至少一个观点或者回复;课堂讨论和网上讨论以及平时表现。 平时作业30%;研究报告与讨论30%;课堂讨论与出席10%;各部分的卷面考试以及期末考试30%。
教材	《环境管理学》,作者:叶文虎,张勇。
参考资料	《机遇与抉择》,作者:周生贤;《公共管理导论》,作者:欧文·休斯; 《日本环境管理与产业污染防治》,作者:任勇; <i>Environment, Scarcity, and Violence</i> ,作者:Homer-Dixon, T. F.; 《现代环境管理学》,作者:吕永龙,贺桂珍; 《环境行政管理学》,作者:蓝文艺; <i>Economics, Environment, and Industry in China</i> ,作者:Hilary Sunman; 《环境管理》,作者:赖斯; 《环境经济学与环境管理:理论、政策和应用》,作者:卡伦·托马斯; 《新公共管理》,作者:简·莱恩著,赵成根等译; 《资源与环境管理》,作者:布鲁斯·米切尔;

	<p><i>Uncertainty and Environmental Learning</i>, 作者: Wynne, B.;</p> <p><i>The Theory of Environmental Policy</i>, 作者: William J. Baumol and Wallace E. Oates;</p> <p><i>Environmental Regulation in China: Institutions</i>, 作者: Ma, X. and L. Ortolano;</p> <p><i>Public Policy: An Evolutionary Approach</i> (《公共政策导论》(英文)), 作者: James P. Lester et al.;</p> <p><i>Public Management and Administration</i>, 作者: Hughes, O. E.;</p> <p><i>The Tragedy of the Commons</i>, 作者: Hardin, G.;</p> <p><i>A Co-evolutionary Model of Change in Environmental</i>, 作者: Hadfield, L. and R. Seaton;</p> <p><i>Understanding Public Policy</i>, 作者: Dye, T. R.;</p> <p><i>Environmental Economics &amp; Management: Theory, Policy</i>, 作者: Callan, S. and J. M. Thomas;</p> <p><i>Environmental Economics: An Introduction</i> (《环境经济学》), 作者: Barry F. Field;</p> <p><i>Preserving Biodiversity</i>, 作者: Beatley, T.。</p>
--	--

课程中文名称	环境研究方法
课程英文名称	Research Methods
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	概率统计
课程中文简介	<p>环境问题是经济和社会发展的镜像产物, 环境问题的解决需要在科学上对问题有深入的理解, 也需要对其背后的社会和经济原因有所了解。研究方法课程的设置充分考虑环境问题的特点, 系统地介绍环境研究的科学思维。从方法论的角度, 主要关注逻辑推理方法、研究设计方法、数据采集、分析与展示方法。从学科的角度, 系统介绍常用的基础模型研究。在讲述的过程中以环境科学、人类学、社会学和经济学的部分基础研究方法为例对各类方法进行深度剖析。课程旨在培养学生从事实际环境研究的能力, 在逻辑思辨能力、研究设计能力、数据的分析和展示能力上得到训练; 对环境领域的基本研究方法有初步的了解; 并通过实践教学, 学会在实际问题中应用这些方法, 来认识和解决环境问题。</p>
课程英文简介	<p>The course Environmental Research Methodology is designed specifically for environmental majors. Environmental problems are negative externalities of social and economic development. To solve environmental problems requires both a deep understanding of their scientific processes and their social and economic causes.</p>

	<p>Centring on environmental issues, this course intends to systematically introduce the methodology for demystifying phenomena. The methodology part covers inference, research design, data collection and management, and statistical analysis. Commonly-used data analysis methods in social science, environmental science, and environmental engineering will be introduced. Concrete examples used in reifying theories and methods will be developed from hands-on research experiences in the subfields of environmental sciences, environmental engineering, and environmental management.</p> <p>This course aims to enable students to probe the unknowns with sound critical thinking ability, research design ability, and data analysis ability. At the same time, students are expected to grasp the basic methods for investigating the scientific mechanisms of environmental processes and studying the social and economic aspects of environmental issues.</p>
<b>教学基本目的</b>	<p>通过该课程的学习,期待学生掌握和拥有如下的知识、技能和能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逻辑思辨能力有所提高;</li> <li>2. 针对具体的问题,具有独立设计研究的能力;</li> <li>3. 全面了解数据收集思路和方法;</li> <li>4. 能够相对熟练使用数据管理和分析软件;</li> <li>5. 能够独立分析数据并对数据结果有合乎逻辑的解释和推理;</li> <li>6. 系统了解环境研究中的基础模型方法。</li> </ol>
<b>内容提要及相应学时分配</b>	<p>本课拟讲授的内容共分为 16 讲,3 学时/讲,共计 48 学时。</p> <p>第一讲 环境研究方法理论 I          第二讲 环境研究方法理论 II          第三讲 环境研究实例分析 I (小班教学)          第四讲 环境研究实例分析 II (口头报告)          第五讲 环境数据收集及分析 I          第六讲 环境数据收集及分析 II          第七讲 环境数据收集及分析 III          第八讲 盒子模型:物质守恒          第九讲 辐射模型与卫星反演:能量守恒          第十讲 三维模型:物质与能量守恒          第十一讲 流域及规划模型:优化          第十二讲 能源与经济模型 I:复杂环境体系          第十三讲 能源与经济模型 II:复杂环境体系          第十四讲 能源与经济模型实际应用          第十五讲 能源与经济模型口头报告和课程总结</p>
<b>教学方式</b>	<p>本课程采用教师讲授、小班教学、课堂练习相结合的教学方式。</p>

学生成绩评定办法	作业:30%;口头报告:40%;期末考试:30%。
教材	《应用数理统计方法》,作者:陶澍。
参考资料	<i>Principles of Environmental Engineering &amp; Science</i> ,作者:Mackenzie Davis, Susan Masten。

课程中文名称	环境决策案例分析
课程英文名称	Senior Capstone Seminar on Environmental Decision Making
开课单位	环境科学与工程学院
授课语言	中文
先修课程	环境问题,环境科学,环境工程学,环境管理学
课程中文简介	环境决策案例分析课程为学院本科生教学体系中的最后一门学科必修课程,引导学生运用之前学习的环境科学、环境管理与环境工程等理论知识集成解决环境问题。其特点是开放性、整合性和实践性,其目标是将学生大学阶段学到的分散的知识整合为统一整体,为学生提供进入高阶研究学习或工作前的体验和实际参与机会。
课程英文简介	The course is the last compulsory course in the college undergraduate teaching system. It guides students to solve environmental problems using theoretical knowledge of environmental science, environmental management and environmental engineering. It is characterized by openness, integration and practicality. It aims to integrate the scattered knowledge acquired by the students, and to provide students with experience for a high-level study or pre-work and practical participation opportunities.
教学基本目的	课程以特定的环境问题为案例,采用问题导向模式,贯穿环境科学、工程与管理知识,培养学生提炼问题、分析问题及解决问题的技术能力和非技术能力。通过小而密的课程设计,强化学生分析环境问题、综合运用环境科学与工程专业基础知识、提出解决方案的能力(技术能力和管理能力),培养创新性和集成应用理论方法解决环境问题的全局思维;所有的案例研究需要有理论分析、数据支持、环境过程识别、综合集成和独立自主的见解。以小团队协作方式,锻炼学生的团队协作、沟通交流、成果发布和表达展示的能力(非技术能力)。
内容提要及相应学时分配	课程准备:1. 由课题组织老师负责收集和 design 环境决策案例(6~8个),也鼓励学生由实践自主提出研究问题。2. 组建课程导师、助教团队,准备案例说明书。3. 确定课程的总体设计、计划、要求和考核要求。 第一部分:大班集中课堂讲授与讨论(9学时) 1. 课程简介与讨论:环境决策案例分析的总体设计、目标与各阶段要求(3学时); 2. 环境综合决策的基本方法与步骤(3学时);

	<p>3. 环境决策案例介绍、案例选择、团队组建(1学时);</p> <p>4. 环境科学综合研究方法介绍(2学时)。</p> <p>第二部分:小班分组讨论(15学时+课外实践)</p> <p>1. 决策案例分析思路与框架讨论、团队分工、推进计划、预算、需要支持和解决的问题(课外);</p> <p>2. 决策案例分析思路、框架展示与讨论(3学时);</p> <p>3. 调查与监测方案设计、数据分析与处理方法确定(3学时,课外实践);</p> <p>4. 数据获取、社会调查、访谈、补充实验、课程网站建设(课外实践,助教指导);</p> <p>5. 环境过程识别(3学时);6. 环境问题诊断与问题讨论(3学时);</p> <p>7. 数据分析、信息筛选、模拟与讨论(3学时);</p> <p>8. 案例环境问题的工程、技术、管理、政策分析(3学时);</p> <p>9. 进展集中讨论(3学时);10. 环境对策生成与讨论(3学时);</p> <p>11. 综合环境决策机制(3学时);</p> <p>12. 环境政策与制度设计,结果及展示方式准备(3学时,课外实践)。</p> <p>第三部分:大班集中讨论与结果展示(9学时)</p> <p>1. 分组1、分组2汇报与讨论(3学时,面向全院师生);</p> <p>2. 分组3、分组4汇报与讨论(3学时,面向全院师生);</p> <p>3. 综合点评、案例报告及结果发布、课程总结讨论(3学时)。</p>
教学方式	<p>一、1+N+1+1:1位指导教师、4~6人的学生团队、1位与案例相关的校外特聘导师、1位高年级博士生助教(助教获得相应的教学实习学分)。</p> <p>二、师生角色:学生是课程的主体,教师的作用在于指导、咨询、评价。</p> <p>三、讲授+讨论+实践相结合:课堂讲授、导师指导、小组讨论、课堂汇报相结合的教学方式,其中课堂讲授只集中在前几周,此后采用小班制研讨。</p> <p>四、案例选择:课程开设前3个月由主讲老师负责收集和 design 环境决策案例,全院教师有义务支持各小组学生为完成课程而提出的合理请求;包括但不限于如下案例:灰霾、生态文明、流域管理、环境产业、城市水处理、气候变化、环境健康等。</p>
	<p>五、课程能力建设:开设课程网站,由学生完成案例公布、课程进展、课程报告和课程成果展示。</p>
学生成绩评定办法	<p>本课程的成绩包括小组成绩和个人成绩两部分,课程的全过程纳入评定范围。平时表现、课堂与讨论参与占比20%,期中考试(阶段性报告)占比40%,期末考试(最后报告)占比40%。</p>
教材	暂无
参考资料	暂无

## 元培学院(理科)

课程中文名称	普通地质学
课程英文名称	Physical Geology
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>主要为适应当前经济建设和面向二十一世纪人才培养的需要,并参考了英、美、俄等国的各种相关的最新教材,对小班课程的教学内容作了较大的改动,本课程以课堂教学、讨论、课内实习和野外实践相结合的方法进行教学,以拓展学生知识面、激发学生的求知欲为目的,课程的内容主要有以下几个方面:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 面向 21 世纪 针对人类 21 世纪所面临的人口、资源、环境、减灾等主要问题,“地球科学概论 2”的教学内容包括了“资源与环境”、“地质灾害与防护”等与经济建设密切相关的知识,为教学对象在今后相关领域的研究中打下基础。</li> <li>2. 拓宽授课对象。</li> </ol>
课程英文简介	暂无
教学基本目的	<p>主要为适应当前经济建设和面向二十一世纪人才培养的需要,并参考了英、美、俄等国的各种相关的最新教材,对小班课程的教学内容作了较大的改动,本课程以课堂教学、讨论、课内实习和野外实践相结合的方法进行教学,以拓展学生知识面、激发学生的求知欲为目的。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 拓宽授课对象。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>第一篇 总论</p> <p>第一章 绪论(2 学时)</p> <p>第二章 地球的演化历史(4 学时)</p> <p>一、宇宙、太阳系与地球</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宇宙的起源,2. 太阳系的起源,3. 行星及其他天体</li> </ol> <p>二、地球的早期演化</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 陨石冲击事件与地球的形成,2. 地球外圈的形成,3. 地球内圈的形成</li> </ol> <p>三、地质年代学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 相对地质年代学,2. 绝对地质年代学,3. 地球的年龄与地质年代表</li> </ol> <p>四、地质历史中生命的演进</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生命的起源,2. 前寒武纪生物演进</li> <li>3. 生物爆发与古生代生物演进,4. 中生代生物演进与恐龙灭绝</li> </ol>

## 5. 新生代生物演进与人类诞生(参观自然博物馆)

## 第三章 地球的现状(7学时)

## 一、地球的形状和大小

## 二、地球的受力状态

1. 万有引力,2. 旋转离心力和科氏力,3. 引潮力

## 三、地球的能量系统

1. 太阳能,2. 放射能,3. 其他能量

## 四、地球的物质系统

1. 地球的物质组成,2. 元素的地球化学行为

3. 地球物质的赋存方式,4. 地球物质的运动形式

## 五、地质作用概述

1. 地质作用三重概念,2. 地质作用的方式,3. 几个基本术语

六、课内矿物实习(常见的造岩矿物)(参观地质博物馆)

## 第二篇 地球的外部系统

## 第四章 风化作用(2学时)

## 一、物理风化

1. 物理风化的方式及过程,2. 影响物理风化作用的因素

## 二、化学风化

1. 化学风化的方式及过程,2. 影响化学风化作用的因素

3. 酸雨的形成及破坏过程

## 三、岩石性质对风化作用的影响

1. 结构构造对风化作用的影响,2. 物质成分对风化作用的影响

## 四、风化作用的产物

1. 风化壳,2. 风化作用的相关矿产,3. 土壤

## 第五章 大气圈(3学时)

## 一、大气圈的结构、成分及运动特征

1. 大气圈的结构,2. 大气圈的成分,3. 大气环流

## 二、风的作用

1. 风的破坏作用,2. 风的搬运作用,3. 风成堆积,4. 风成地貌

## 三、荒漠化过程及对策

1. 荒漠化过程,2. 影响荒漠化过程的因素,3. 荒漠化的对策

## 第六章 水圈(9学时)

## 一、河流

1. 暂时性水流的地质作用 2. 河流的地质作用

3. 河谷形态和冲积物的形成,4. 河谷发育的趋势和循环性

5. 河系的发育与分水岭的迁移

## 二、地下水

1. 岩石中水的类型,2. 地下水的成因及赋存方式

3. 地下水的地质作用,4. 岩溶作用

	<p>三、冰和冰水流</p> <p>1. 冰川的类型,2. 冰川体系,3. 冰川和冰水流的地质作用</p> <p>4. 地质历史中的冰川与环境效应,5. 冻土带</p> <p>四、海洋</p> <p>1. 大洋地貌和物理化学特征,2. 海水的运动,3. 海洋的地质作用</p> <p>4. 海洋矿产资源,5. 海平面变迁</p> <p>五、湖和沼泽</p> <p>1. 湖盆的形成,2. 湖的地质作用,3. 沼泽的形成及分类</p> <p>六、课内沉积岩实习(参观石花洞地质公园)</p> <p>第三篇 地球的内部系统</p> <p>第七章 构造运动与地壳变形(4学时)</p> <p>一、板块构造学说</p> <p>1. 板块构造学说的产生,2. 板块构造学说的要点,3. 威尔逊旋回</p> <p>4. 板块动力学</p> <p>二、褶皱变动</p> <p>1. 褶皱要素,2. 褶皱形态与分类,3. 褶皱的判别</p> <p>三、断裂变动</p> <p>1. 节理,2. 断层,3. 断层的判别</p> <p>第八章 岩浆作用(4学时)</p> <p>一、火山作用</p> <p>1. 火山作用过程,2. 火山喷发的产物</p> <p>3. 火山的地理分布,4. 火山灾害与环境</p> <p>二、侵入作用</p> <p>1. 侵入体的形态与物质组成,2. 侵入体的基本特征</p> <p>三、岩浆成因的多样性</p> <p>1. 岩浆产生的多样性,2. 岩浆的分异,3. 岩浆的同化混染</p> <p>四、课内岩浆岩实习</p> <p>第九章 岩石的变质作用(3学时)</p> <p>一、变质作用的特点</p> <p>二、接触变质作用</p> <p>三、动力变质作用</p> <p>四、区域变质作用</p> <p>五、课内变质岩实习</p>
教学方式	课堂教学,小班讨论,实践课程。
学生成绩评定办法	由于小班教学仍为探索性教学方式,因此期末考试仍占有较大比例。 考试:平时成绩 60%,期末闭卷考试 40%,满分 100 分。
教材	《普通地质学》,作者:吴泰然,何国琦等。

参考资料	《地质学基础》,作者:杨坤光,袁晏明; 《地球的结构、演化和动力学》,作者:张友学,尹安; <i>Physical Geology</i> ,作者:Plummer C.C., McGeary D. & Carlson D.H.; 《普通地质学》,作者:舒良树。
------	---

课程中文名称	普通岩石学(一)
课程英文名称	General Petrology Part I: Optical Mineralogy and Igneous Rocks
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	在选修晶体光学与光性矿物学之前,学生应该选修结晶学与矿物学。
课程中文简介	“晶体光学”主要研究在偏光显微镜下鉴定矿物的基本原理和方法。“光性矿物学”是依据可见光通过透明晶体时所产生的各种光学现象研究造岩矿物的晶体结构和化学成分的特征。晶体光学与光性矿物学不仅是岩石学的重要基础,并且被广泛应用于陶瓷、铸造、建材等方面。岩浆岩石学是关于岩浆岩的分类和分类原则,各个岩类(包括超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩)的基本特征、岩石类型、矿物组合、结构构造和化学成分的特点,以及各个岩石类型的岩石成因理论和形成的大地构造环境等。课程还介绍基本的实验岩石学理论及其对岩石成因的解释;岩浆作用与板块构造和地幔柱构造的关系,壳幔相互作用的过程,以及大陆地壳形成过程中岩浆作用的意义。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	见课程中文简介。
内容提要及相关学时分配	晶体光学和光性矿物学部分(30学时,6周) 第一章 晶体光学基础(2学时) 1. 光的波动性及其在均质体和非均质体中的传播特点 2. 光率体及其主要切面,3. 光性方位 第二章 偏光显微镜的构造(0.5学时) 第三章 单偏光下的晶体光学性质(1.5学时) 1. 矿物晶体的形态和解理 2. 矿物的颜色、多色性和吸收性 3. 矿物的边缘、轮廓、贝克线和色散效应 4. 矿物的突起、糙面、闪突起 实习一 偏光显微镜的构造及其单偏光下晶体的光学性质(一) 实习二 单偏光镜下晶体光学性质(二) 第四章 正交偏光下晶体光学性质(4学时) 1. 干涉色及其成因,2. 干涉色色谱表 3. 补色法则及常用的补色器,4. 正交偏光镜下晶体的光学性质

实习三 正交偏光镜下晶体光学性质(一)

实习四 正交偏光镜下晶体光学性质(二)

第五章 锥光镜下晶体的光学性质(4学时)

1. 一轴晶干涉图的特征及其成因

2. 一轴晶干涉图的应用

3. 二轴晶干涉图的特征及成因

4. 二轴晶干涉图的应用

实习五 一轴晶光性的测定

实习六 二轴晶光性的测定

第六章 光性矿物学(4学时)

实习七 光性矿物学(一)

实习八 光性矿物学(二)

期中考试(2学时)

岩浆岩石学部分(45学时,9周)

第一章 总论(6学时)

1. 岩浆的基本性质,包括化学成分,温度,粘度和密度,及其影响因素

2. 岩浆岩矿物组成与化学成分的关系

3. 主要造岩矿物的介绍和成岩意义

4. 岩浆岩的结构和构造的概念,着重解释结构四要素及其对岩浆岩分类的意义

5. 岩浆岩的产状

6. 岩浆岩的分类和命名,重点介绍岩浆岩的化学成分,矿物成分和结构构造对岩浆岩分类的意义.

第二章 超基性岩类(2学时)

1. 介绍超基性岩的概念;超基性岩的分类和命名

2. 重点介绍橄榄岩-苦橄岩(超镁铁岩)类、金伯利岩类、碳酸岩类、霓霞岩-霞石岩类的矿物组成、结构构造和化学成分特征,以及各岩类的产状和成因特点

实习一 超基性岩类的岩石类型和矿物组合(2学时)

第三章 基性岩类(4学时)

1. 基性岩的概念,和基性岩的分类和命名

2. 基性岩的基本矿物组成和结构构造

3. 重点介绍玄武岩的成分,结构构造,玄武岩的分类和命名,特别是玄武岩的成因,产出的大地构造环境,及其对岩石圈地幔演化的意义

4. 玄武岩的形成和大陆地壳增生的关系

实习二 基性岩类的岩石类型和矿物组合(辉长岩)(2学时)

实习三 基性岩类的岩石类型和矿物组合(玄武岩)(2学时)

第四章 中性岩类(2学时)

1. 中性岩类的基本特征,化学成分和矿物组成,结构构造

2. 重点介绍闪长岩-安山岩类和正长岩-粗面岩类,和碱性正长岩类的特征,

包括分类和产出大地构造环境;特别是安山岩和正长岩类的岩石成因及其对大陆地壳增生的意义

实习四 中性岩类的岩石类型和矿物组合(闪长岩)(2学时)

实习五 中性岩类的岩石类型和矿物组合(安山岩)(2学时)

第五章 酸性岩类(4学时)

1. 酸性岩类特别是花岗岩和流纹岩的矿物组成和结构构造,产状特点

2. 花岗岩的化学成分、矿物成分和相互关系;花岗岩的分类(QAP 和 Middlemost 的化学分类)

3. 花岗岩的成因分类简介和花岗岩成因研究概述

4. 花岗岩产出大地构造背景简介:不同环境下产出的花岗岩的岩石组合,成分和同位素特征,以及花岗岩的构造环境指示意义

5. 有关的实验岩石学,特别是近几年玄武岩和 TTG 在不同条件下熔融实验的成果,及其对花岗岩成因的研究意义

实习六 酸性岩类的岩石类型和矿物组合(花岗岩)(2学时)

实习七 酸性岩类的岩石类型和矿物组合(流纹岩)(2学时)

第六章 硅酸盐熔浆的相图及其应用(4学时)

本章目的:掌握相律和基本相图的构成,及其应用。

1. 相律的概念,解释自由度,组分数和相数之间的关系

2. 重点讲解钙长石-钠长石(An-Ab)体系,透长石-钙长石(Di-An)体系,钾长石-钠长石(Or-Ab)体系和霞石-石英(Ne-Q)体系的相图特点,平衡结晶和非平衡结晶(以及平衡熔融和非平衡熔融)过程中体系自由度,组分数和相数之间的关系,水压变化对相图的影响和对结晶(和熔融)过程的影响,各个相图的岩石学意义

实习八 碱性岩的岩石类型和矿物组合(2学时)

实习九 岩浆岩未知薄片和标本鉴定(2学时)

第七章 岩浆岩产出的大地构造环境(5学时)

本章目的:了解板块构造和地幔柱构造的基本特征,壳幔作用的基本过程,各种构造环境下岩浆作用的过程,岩石学和地球化学特点,相反,也可以通过岩浆作用地球化学特点,反推其形成的构造环境

1. 介绍地幔对流模式,板块构造和地幔柱构造

2. 俯冲带岩浆作用:大洋岛弧和活动大陆边缘环境下岩浆作用的特点,包括岩浆产生的过程,源区特点,岩浆岩组合,以及各个岩石组合中玄武岩,安山岩,英安岩和流纹岩的特点. Boninite 的特点和形成过程;弧岩浆作用的地球化学特点:微量元素地球化学和同位素地球化学示踪

3. 洋岛玄武岩(oceanic-island basalts, OIB)的形成和演化,与地幔柱的关系;洋岛玄武岩的地球化学特征

4. 大洋中脊玄武岩(MORB)形成过程,岩石学和地球化学特征

5. 弧后盆地环境的岩浆作用特点,以及岩石学和地球化学性质

6. 大陆板内岩浆作用的特点,岩石学和地球化学特点

教学方式	课堂讲授,实习。
学生成绩评定办法	考试成绩(大课)占60%,实习课占40%(以平时实习报告为主)。
教材	《光性矿物学》,作者:北京大学地质学系岩矿教研室; 《晶体光学》,作者:李德惠。
参考资料	《岩石薄片研究入门》,作者:Moorhouse W.W。

课程中文名称	普通岩石学(二)
课程英文名称	General Petrology II: Sedimentary and Metamorphic Rocks
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	沉积岩部分主要介绍与沉积成岩作用有关的基本概念、原理和研究方法,使学生通过本课程的学习掌握沉积岩的形成规律和常见沉积岩的特征。变质岩部分主要介绍变质作用的基本概念、原理及其研究方法,掌握常见的变质岩石类型、矿物组成及其结构构造特征,并了解各类变质岩石的成因及其与大地构造环境的关系,为进一步探讨变质作用与地壳演化奠定基础。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	见课程中文简介。
内容提要及相应学时分配	<p>积岩石学部分</p> <p>第一章 绪论(2学时)</p> <p>1. 沉积岩的基本概念;2. 沉积岩的成分特征 3. 沉积岩的分布;4. 研究沉积岩的意义和方法 5. 沉积岩岩石学的研究内容与发展简史;6. 沉积岩的分类</p> <p>第二章 风化作用及其他的沉积物来源(2学时)</p> <p>1. 概述;2. 风化作用;3. 其他的沉积物来源</p> <p>第三章 碎屑物质的搬运与沉积作用(2学时)</p> <p>1. 流体的基本性质;2. 碎屑物在流体中的搬运与沉积作用 3. 重力流的搬运与沉积作用;4. 风的搬运与沉积作用 5. 冰的搬运与沉积作用;6. 碎屑物质在搬运过程中的变化</p> <p>第四章 溶解物质的搬运与沉积作用(2学时)</p> <p>1. 胶体溶液的搬运与沉积作用;2. 真溶液的搬运与沉积作用 3. 化学沉积分异作用</p> <p>第五章 成岩作用(2学时)</p>

1. 概述;2. 沉积物在成岩作用中的变化;3. 成岩作用阶段的划分  
第六章 沉积岩的构造(2学时)
1. 沉积岩构造的分类;2. 水流流态与底形的关系;3. 波痕;4. 层理  
5. 流动痕与印模;6. 变形构造;7. 化学成因构造;8. 生物成因构造  
第七章 陆源碎屑岩(2学时)
1. 概述;2. 碎屑岩的成分;3. 碎屑岩的结构构造;4. 碎屑岩的分类  
5. 砾岩与角砾岩;6. 砂岩;7. 粉砂岩  
第八章 泥质岩(2学时)
1. 概述;2. 粘土矿物的晶体结构;3. 泥质岩的成分;4. 泥质岩的结构构造  
5. 泥质岩的分类;6. 泥质岩的主要岩石类型;7. 泥质岩的工艺性质  
第九章 碳酸盐岩(2学时)
1. 概述;2. 碳酸盐岩的成分;3. 碳酸盐岩的结构构造  
4. 碳酸盐岩的分类;5. 碳酸盐岩的主要岩石类型  
第十章 硅质岩及其他沉积岩(2学时)
1. 硅质岩;2. 铝质岩;3. 铁质岩;4. 锰质岩;5. 磷块岩;6. 蒸发岩  
实习 I 石英砂岩(2学时)  
实习 II 长石砂岩(2学时)  
实习 III 岩屑砂岩(2学时)  
实习 IV 鲕状灰岩(2学时)  
实习 V 生物碎屑灰岩(2学时)  
实习 VI 云斑灰岩(2学时)  
实习 VII 粉砂岩(2学时)  
实习 VIII 泥质岩(2学时)
- 变质岩石学部分  
第一章 变质作用基本概念(2学时)
1. 变质作用的概念及研究范围;2. 变质作用类型  
3. 变质作用方式;4. 变质岩石的研究意义  
第二章 变质反应及其影响因素(2学时)
1. 变质反应的基本类型;2. 变质反应的控制因素  
第三章 变质岩的基本特征(4学时)
1. 变质岩的化学成分特征;2. 变质岩的矿物成分特征  
3. 变质岩的结构和构造特征  
实习一 变质岩的结构构造特征(2学时)  
第四章 共生分析和共生图解(4学时)
1. 变质岩平衡共生组合的确定  
2. 封闭体系中的吉布斯相律和戈尔德斯密特矿物相律  
3. 开放体系中的柯尔任斯基矿物相律  
4. 组分共生图解(ACF、A<sup>\*</sup>KF、AFM图解)  
实习二 变质碳酸岩系列岩石(一)透闪石大理岩、透辉石镁橄榄石大理岩、

	<p>硅灰石大理岩(2学时)</p> <p>实习三 变质泥质岩石(一):红柱石角岩、堇青石角岩、蓝晶石云母片岩(2学时)</p> <p>第五章 变质相、变质相系和变质作用 PTt 轨迹(2学时)</p> <p>1. 变质相;2. 变质相系;3. 变质作用 PTt 轨迹</p> <p>实习四 变质泥质岩石(二):十字石石榴石二云母片岩(2学时)</p> <p>第六章 接触变质相及岩石(2学时)</p> <p>1. 概述;2. 主要的热接触变质岩石 ;3. 接触变质相及岩石</p> <p>实习五 变质泥质岩石(三):矽线石榴堇青石黑云母片岩、含刚玉矽线石榴钾长片麻岩(2学时)</p> <p>第七章 区域变质作用及其岩石(2学时)</p> <p>1. 概述;2. 区域变质岩石类型</p> <p>实习六 变质铁镁质岩石(一):绿片岩、斜长角闪岩(2学时)</p> <p>第八章 其他变质作用及变质岩(2学时)</p> <p>1. 混合岩化作用及混合岩;2. 动力变质作用及岩石</p> <p>3. 冲击变质作用及岩石;4. 埋藏变质作用;5. 洋底变质作用</p> <p>第六节 汽成水热变质作用及岩石</p> <p>实习七 变质铁镁质岩石(二):麻粒岩、石榴斜长辉石岩(2学时)</p> <p>第九章 变质岩石学研究方法简介(2学时)</p> <p>第十章 变质作用与地壳演化(2学时)</p> <p>实习八 变质铁镁质岩石(三):蓝片岩、榴辉岩(2学时)</p>
教学方式	本课程是普通岩石学的第二部分,分大课讲授和小课实验课两部分。
学生成绩评定办法	考试理论占 60%,实验占 40%,其中实验课成绩根据实验报告和实验课考试计算。
教材	暂无
参考资料	<p>《岩石学》,作者:路凤香,桑隆康主编;</p> <p>《变质岩岩石学导论》,作者:王仁民;</p> <p><i>Petrology</i>,作者:Raymond L. A.;</p> <p>《沉积学原理》,作者:赵澄林;</p> <p><i>Petrogenesis of Metamorphic Rocks</i> ,7th Edition complete revision of Winkler's Textbook Bucher</p> <p><i>Principles of Metamorphic Petrology</i>,作者:R. H. Vernon , G. L. Clarke;</p> <p>《储层沉积学》,作者:中国石油天然气总公司勘探局编。</p>

课程中文名称	古生物学
课程英文名称	Paleontology

开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>“古生物学”教学的基本目的是使学生理解古生物学的基本原理、掌握古生物学基本研究方法,了解学科研究前沿和热点,建立历史生物多样性和地球-生命协演化的理念。</p> <p>通过在处于当今时间断面上和三维地理分布基础上的现生的生命范畴中引入第四维——“时间”的概念,使学生了解生命的历史和演化,了解38亿年以来地球生命的起源、进化、演替、绝灭和复苏的整个历程并探讨其原因。适量介绍国内外古生物学领域研究的最新进展以及生物进化的一些理论问题,比如:“达尔文主义”、“间断平衡论”及国外最近提出的“协调停滞”(Coordinated Stasis)假说,激励学生参与教学和讨论,培养学生创造性思维能力。介绍主要的古生物类群的基本形态、分类、生态、演化、地质历程和系统发生等,并使学生掌握各时代的主要生物类群和主要代表,初步学会如何进行各主要门类化石鉴定。</p>
课程英文简介	暂无
教学基本目的	<p>“古生物学”教学的基本目的是使学生理解古生物学的基本原理、掌握古生物学基本研究方法,了解学科研究前沿和热点,建立历史生物多样性和地球-生命协演化的理念。通过在处于当今时间断面上和三维地理分布基础上的现生的生命范畴中引入第四维——“时间”的概念,使学生了解生命的历史和演化,了解38亿年以来地球生命的起源、进化、演替、绝灭和复苏的整个历程并探讨其原因。适量介绍国内外古生物学领域研究的最新进展以及生物进化的一些理论问题,比如:“达尔文主义”、“间断平衡论”及国外最近提出的“协调停滞”(Coordinated Stasis)假说,激励学生参与教学和讨论,培养学生创造性思维能力。介绍主要的古生物类群的基本形态、分类、生态、演化、地质历程和系统发生等,并使学生掌握各时代的主要生物类群和主要代表,初步学会如何进行各主要门类化石鉴定。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一单元 古生物学的基本概念、理论和学科前沿(14学时)</p> <p>第一篇 生命的起源和历程(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生命起源和历程</li> <li>2. 达尔文主义和现代生物进化的主要理论简介</li> </ol> <p>第二篇 古生物学的基本概念(8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 古生物学及其任务;2. 古生物学的研究对象</li> <li>3. 古生物学的分类和命名;4. 生物演化的一些基本规律</li> <li>5. 生物与环境;6. 古生物资料的利用</li> </ol> <p>第三篇 当前古生物学研究热点(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 寒武纪生命大爆炸——澄江生物群;2. 化石胚胎学</li> </ol>

3. 热河生物群和飞行的起源;4. 瓮安生物群;5. 关岭生物群

第二单元 单细胞生物-原生动物门(2学时)

第一篇 原生动物门(2学时)

1. 原生动物概念及分类;2. 放射虫目简介;3. 有孔虫目

第三单元 细胞级-组织级多细胞生物类群-古杯动物门、多孔动物门、腔肠动物门(4学时)

第一篇 古杯动物门、多孔动物门、腔肠动物门(2学时)

1. 各门类一般特征、骨骼的基本形态、特征比较

2. 古杯动物和多孔动物的系统关系;3. 腔肠动物门分类

4. 钵水母纲简介 锥石亚纲的特征、生态、分布;5. 水螅纲简介

第二篇 珊瑚(1.5学时)

1. 一般特征及其分类;

2. 四射珊瑚亚纲:骨骼基本构造:形状、外部和内部构造,演化趋势

3. 床板珊瑚:一般征及其与四射珊瑚的区别

4. 四射珊瑚简介

5. 六射珊瑚:一般特征及其与四射珊瑚的区别

第三篇 各门类生态、起源和地质历程(0.5学时)

1. 古杯动物生态和地质历程;2. 多孔动物的生态和地质历程

3. 珊瑚的生态、地史分布及其起源

第四单元 蠕形动物和遗迹化石(1学时)

1. 蠕形动物概述;2. 主要特征及其演化意义;3. 化石保存类型

第五单元 具甲壳的三胚层生物类群-节肢动物门、软体动物门、腕足动物门(8学时)

第一篇 三大门类的基本特征和分类(2学时)

1. 节肢动物门的一般特征及分类;2. 节肢动物门有颚亚门介绍

3. 软体动物门的一般特征及分类;4. 软体动物门单板纲、多板纲简介

5. 软体动物门腹足纲介绍;6. 腕足动物门的一般特征及分类

第二篇 三叶虫(2学时)

1. 三叶虫亚门一般特征;2. 三叶虫纲

第三篇 双壳和头足动物(2学时)

1. 双壳纲;2. 头足纲

3. 软体动物门软舌螺纲和竹节石纲的一般特征及其比较

第四篇 腕足动物(2学时)

1. 一般特征;2. 腕足动物壳体构造

3. 分类(无铰纲、具铰纲);4. 生态,演化趋向地史分布

第六单元 高等三胚层无脊椎动物-苔藓动物门、棘皮动物门、笔石动物(4学时)

第一篇 苔藓动物门(0.5学时)

1. 概述;2. 硬体构造(个体构造及复体构造);3. 分类依据

4. 生态及化石保存特点;5. 地史分布

第二篇 棘皮动物门(1.5 学时)

1. 概念:一般特征及分类;2. 海百合纲;3. 海林檎纲

4. 海蕾纲;5. 海胆纲

6. 海星纲、海蛇尾纲简介;比较两纲形态学特征及地史分布

第三篇 笔石动物(2 学时)

1. 概述;2. 笔石体的构造;3. 笔石的繁殖和发育;4. 分类

5. 笔石的生态、演化趋向及地史分布;6. 笔石动物分类位置概述

第七单元 脊索动物门(5 学时)

第一篇 脊椎动物概述和低等脊椎动物(2 学时)

1. 概述,脊索动物的一般特征(侧重与无脊椎动物的区别)

2. 脊索动物门分类简介;3. 脊索动物的起源问题简介

4. 脊椎动物亚门的一般特征;5. 脊椎动物亚门的分类

6. 鱼形超纲

(1)鱼形动物一般特征;(2)无颌纲简介(在进化上的意义);(3)盾皮纲、棘鱼纲、软骨鱼纲、硬鱼纲简介;(4)总鳍类与四足动物祖先问题。

7. 两栖纲一般特征及进化意义

第二篇 爬行动物、鸟和哺乳动物(3 学时)

1. 爬行纲

(1)羊膜卵在进化上的意义;(2)爬行纲一般特征及地史分布

2. 鸟纲一般特征及进化意义

3 哺乳纲

(1)哺乳动物一般特征及分类;(2)有胎盘类动物分目及相互关系概述

4. 人的进化

第三篇 牙形石(1 学时)

1. 概念、基本形态、地史分布

第八单元 古植物学(2 学时)

1. 概述

2. 低等植物

(1)低等植物的一般特征;(2)低等植物化石及其地质意义

3. 高等植物

(1)石松植物门:一般特征及分类,地史分布;(2)节蕨植物门:一般特征及分类,地史分布;(3)真蕨植物门:一般特征及分类,地史分布;(4)裸子植物:种子蕨植物一般特征、分类及地史分布,苏铁植物、银杏植物、松柏植物门科达纲简介

4. 植物界演化的主要阶段

实习 1 总论(1 学时)

实习 2 原生动物(1 学时)

实习 3 腔肠动物(2 学时)

	实习4 节肢动物(2学时) 实习5 软体动物(2学时) 实习7 笔石动物(1学时) 实习8 古脊椎动物(2学时) 实习9 古植物(1学时)
教学方式	课堂讲授和实习,结合学生自学、自讲和讨论。
学生成绩评定办法	期中考试或平时小测验(笔试)占30分,实习成绩占20分,期末考试(笔试)占50分。
教材	暂无
参考资料	<i>Bring Fossils to Life – An Introduction to Paleobiology</i> ,作者: Donald R. Prothero; 《古生物学》,作者:童金南,殷鸿福; 《古生物学》(上、下册),作者:张永禄等; 《古生物学教程》,作者:何心一,徐桂等。

课程中文名称	地史学
课程英文名称	Historical Geology
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地球科学概论,矿物学,沉积岩石学,古生物学和构造地质学等地质学专业基础课程。
课程中文简介	<p>“地史学”是一门综合性的地质学科,主要内容包括地史学的基本概念、理论原理和研究方法,以及我国各地质历史阶段的地质发育基本特征和演变简史。以地球演化历史的大轮廓和地球系统的形成演化为主线,介绍地球表层圈层(岩石圈、生物圈、水圈和大气圈)的形成、发展过程和演变规律. 使学生通过学习,了解地球的演化历史。</p>
课程英文简介	<p>“Historical Geology” is an integrated geological course aimed to teach students how to use of the principles of geology (related to physical geology, petrology, sedimentology, paleontology and biostratigraphy, structural geology, etc.) to reconstruct and understand the history of the Earth by analyzing the geological records, such as minerals, rocks, fossils, deformations etc.</p> <p>The course introduces students the basic concepts, principles, and theory used in study of the Earth history. It also presents case study by introducing the geological history of China, allowing students to understand better about the formation, development and evolution of surface layers of the Earth (lithosphere, biosphere, hydrosphere, and atmosphere).</p>

教学基本目的	要求学生通过学习,学会和掌握应用岩石学、古生物地层学、沉积学、历史构造学等地质学的基本原理和方法,通过对岩层中保存的矿物、岩石和生物化石,以及形变等地质记录进行综合的分析,重建地球演化发展的历史。
内容提要及相 应学时分配	<p>第1章 地层的划分、对比的方法、原理,以及地质年代(5~6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地层的概念和层序:地层的概念、地层层序律、地层的接触关系和正常层序的识别、生物层序律等。</li> <li>2. 地层的划分和对比方法:岩石学方法、生物地层学方法、以及其他方法。</li> <li>3. 地层系统和地层单位:岩石地层单位系统、年代地层单位系统和地质年代系统,以及它们的相互关系等。</li> </ol> <p>实习 I 地层的划分和对比(2学时)</p> <p>第2章 沉积相和古地理环境恢复(4学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 沉积环境和沉积环境的识别标志:沉积环境的类型及各种识别标志。</li> <li>2. 古地理环境的恢复:沉积相的概念和相变定律、古地理环境的恢复和古地理图的编制。</li> </ol> <p>实习 II 岩相古地理图的编制和古环境的恢复(2学时)</p> <p>第3章 历史构造分析和全球构造体系(5~6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地壳构造运动及其物质记录:地层的变形和位移与地壳构造运动的主要表现形式、地壳构造运动与沉积记录、沉积物的性质与构造环境条件、沉积厚度分析等。</li> <li>2. 褶皱带与板块构造——全球大地构造体系:褶皱带(造山带)与构造阶段、认识山脉的成因——从固定论到活动论、板块构造理论的基本要点。</li> </ol> <p>实习 III 中国和世界地势填图(0学时,课后作业)</p> <p>第4章 地球的早期演化(2学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地球的起源和内圈层的分异:太阳系的特征的运动学、物质组成及年龄特征、星云假说、地球内圈层的形成和早期演化。</li> <li>2. 地球外圈层的起源和演化:原始大气圈的形成和性质、水圈的形成、大气圈和水圈的演化。</li> <li>3. 生命的起源:化学进化和生物进化,探索生命起源的手段和方法,最新的研究进展等。</li> </ol> <p>第5章 前寒武纪(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前寒武纪概述:前寒武纪的划分、前寒武纪的生物演化事件和化石记录。</li> <li>2. 太古宙:太古宙常见的岩石类型和研究方法、中国太古宙的地史发育特征。</li> <li>3. 元古宙:中国华北和华南地区元古宙的地史发育特征、中国震旦纪的地史发育特征、世界元古宙地史发育特征概述、晚元古宙的 Rodinian 超大陆和“雪球事件”。</li> </ol> <p>第6章 早古生代(7~8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 早古生代地史特征概述:早古生代生物界的特征、生物演化的事件(如骨骼化和生物矿化机制寒武纪生物大爆发等);早古生代的沉积特征;早古生代的地壳演化特征。</li> </ol>

	<p>2. 中国寒武系:华南、华北地区以及其他地区在寒武纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>3. 中国的奥陶系:华南、华北地区以及其他地区在奥陶纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>4. 中国的志留系:华南、华北地区以及其他地区在志留纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>第7章 晚古生代(8学时)</p> <p>1. 晚古生代地史特征概述:晚古生代生物界的特征和生物演化的事件,晚古生代的沉积特征,晚古生代的地壳演化特征。</p> <p>2. 中国的泥盆系:华南、华北地区以及其他地区在泥盆纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>3. 中国的石炭系:华南、华北地区以及其他地区在石炭纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>4. 中国的二叠系:华南、华北地区以及其他地区在二叠纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律。</p> <p>实习IV 古生代的主要生物类群和生物界特征(2学时)</p> <p>实习V 北京地区古生代-中生代的地史发育特征(2学时,课间野外考察,下苇甸)</p> <p>第8章 中生代(6学时)</p> <p>1. 中生代概述:中生代的划分、生物界的特征和生物演化的事件、全球构造演化特征、古地理和古气候特征。</p> <p>2. 中国的三叠系:中国三叠纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律,以及印支运动对三叠纪及其后中国地质历史的影响等。</p> <p>3. 中国中生代的古地理环境变迁:燕山运动与新华夏构造体系的形成、中国在侏罗-白垩纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律等。</p> <p>4. 中生代末的生物绝灭事件成因探讨:有关恐龙绝灭原因假说介绍和最新研究进展讨论和评述。</p> <p>第9章 新生代(4学时)</p> <p>1. 新生代概述:新生代的划分、生物界的特征和生物演化的事件、古地理和古气候特征。</p> <p>2. 中国的古近系和新近系(第三系):喜马拉雅运动对中国古地理环境变迁的影响,中国第三纪时期的沉积发育历史与环境变迁历史及规律等。</p> <p>3. 中国的第四系:中国的黄土和第四纪冰川等</p> <p>实习VI 中新世代的主要生物类群和生物界特征(2学时)</p>
教学方式	以课堂讲授为主,辅以实习。
学生成绩评定办法	本课程采用闭卷考试的形式进行2次考试(期中和期末)。最终考核成绩由平时成绩、期中考试成绩和期末考试成绩按一定比例构成。平时成绩由实验,实习作业和课堂随机的考勤抽查构成。

教材	《地史学教程》，作者：刘本培，金秋琦。
参考资料	<i>The Earth through Time</i> , 作者：Harold. Levin; 《古生物地史学》，作者：杜远生，童金南； <i>Historical Geology: Evolution of Earth and Life Through Time</i> , 作者：Reed Wicander, James S. Monroe。

课程中文名称	动物生物学
课程英文名称	Animal Biology
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文
先修课程	无
课程中文简介	<p>动物生物学是生物学的基础课程之一。利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p> <p>主要授课内容:动物的基本特征;动物组织、器官和系统的概念;动物基本组织在动物体内的分布、形态结构及其功能;动物在生物分界中的位置及动物分类的基本知识;动物的早期胚胎发育,包括胚层分化、体腔类型以及动物体、分节等概念;具有重大演化意义的关键动物门类的进步性特征、适应性特征、特化特征、系统演化过程及其在动物演化中的意义;各主要门类动物重要类群、代表种的分类地位。运用比较解剖的方法,从动物的保护支撑和运动、排泄和水盐平衡、呼吸、消化、循环、淋巴及免疫、神经、内分泌与调节以及生殖等方面讲授动物器官系统的结构和功能在演化中的变化过程和适应意义,认识动物生命活动的基本规律和动物体的统一性。此外还要求通过本课程了解地球的生命史及动物进化的重要阶段、达尔文进化论和达尔文后进化理论的发展,以及分子进化中性论、小进化、大进化等观点。并从生物多样性保护的角度,理解动物地理分布、区系、动物多样性及与生存环境关系等内容。</p>
课程英文简介	<p>Animal biology is one of the fundamental courses in biology. Through lectures, small group discussions and other methods, this course will give students a firm grasp on topics including the relationship between the evolution of animal phyla and their essential characteristics, morphology and function; patterns of animal behavior; evolutionary theory; distribution of animal populations and their relationships with the environment. This course will provide students with a foundation for more advanced biology coursework.</p>

	<p>Lecture topics include: characteristics of animals; animal tissues, organs and systems; bodily distribution of tissues; morphology and function; taxonomy and classification of animals; animal embryonic development including germinal differentiation, types of body cavities, body structures, and segmentation; the process of evolution of adaptive characteristics, specialization, and systems in key phyla and their evolutionary significance; important taxa within the primary animal phyla. Through comparative dissection methods, we will study animal organs and systems including protective, support, movement, excretory, electrolyte balance, and respiratory, digestive, circulatory, lymph, immune, nervous, endocrine, and reproductive. The structure and function of these systems will be used to illustrate evolutionary processes and their adaptive significance. We will also familiarize students with the basic patterns of animal behavior and similarities among animal bodily structure. In addition, this course will explore the history of life on Earth and the important phases of animal evolution, Darwin's theory of evolution and post-Darwin theories of evolution, the neutral theory of molecular evolution, microevolution, and macroevolution. From the perspective of biodiversity conservation, students will learn about animals' geographic distribution, geographic faunas, animal diversity, and animals' relationships with the environment.</p>
<p>教学基本目的</p>	<p>利用课堂讲授、分组讨论等形式帮助学生掌握动物演化过程中涉及到的主要门类的基本特征、形态结构及功能的相互关系、动物生命活动的基本规律、生物进化理论及重要阶段、动物的地理分布及与环境的关系等,为后续课程的学习奠定坚实基础。</p>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>一、绪论(2学时)  二、动物的类群及其多样性(一)  1. 动物的分类和系统发生  2. 无脊椎动物类群  (1) 单细胞原生动物(1学时)  (2) 侧生动物和中生动物(1学时)  (3) 辐射对称体制的动物(1学时)  (4) 三胚层无体腔动物(1学时)  (5) 假体腔动物(1学时)  (6) 真体腔原口动物(2学时)  (7) 无脊椎后口动物(1学时)  三、动物的胚胎发育(2学时)  四、动物的类群及其多样性(二)  3. 脊椎动物类群  (1) 脊索动物的基本特征(1学时)  (2) 头索动物和尾索动物(1学时)</p>

	<p>(3) 结构简单的无颌类(1 学时)</p> <p>(4) 适应水生生活的鱼类(2 学时)</p> <p>(5) 从水生到陆生的两栖动物(1.5 学时)</p> <p>(6) 适应陆生的羊膜动物爬行类(1.5 学时)</p> <p>(7) 陆生恒温动物鸟类(2 学时)</p> <p>(8) 陆生恒温哺乳动物(2 学时)</p> <p>五、动物体的生命活动</p> <p>1. 动物身体的支撑、保护和运动(1 学时)</p> <p>2. 动物的消化和营养(1 学时)</p> <p>课堂讨论(分组)(6 学时)</p> <p>2. 动物的消化和营养(0.5 学时)</p> <p>3. 动物的繁殖(1.5 学时)</p> <p>课堂讨论(大课)(2 学时)</p> <p>外请讲座(2 学时)</p> <p>4. 动物的体液(2 学时)</p> <p>5. 动物的循环、呼吸、淋巴和免疫(2 学时)</p> <p>6. 动物的神经调节(2 学时)</p> <p>7. 动物的化学调节(2 学时)</p> <p>六、动物的行为(一)(2 学时)</p> <p>七、动物的行为(二)(2 学时)</p>
教学方式	课堂讲授;文献讨论;外请专家讲座。
学生成绩评定办法	平时成绩:含3次小测分数、文献讨论分数、读书报告评分,约占总成绩60%; 期末考试:约占总成绩40%。
教材	《动物生物学》,作者:许崇任,程红
参考资料	<p>《普通动物学》,作者:刘凌云,郑光美</p> <p>《无脊椎动物学》,作者:任淑仙</p> <p>《动物生物学实验》,作者:王戎疆,龙玉,李大建,许崇任</p> <p>《陈阅增普通生物学》,作者:吴相钰、陈守良、葛明德等</p> <p>《脊椎动物学》,作者:杨安峰</p> <p><i>Integrated Principles of Zoology</i>,作者:Hickman CP, et al.</p> <p><i>Instant Notes in Animal Biology</i>,作者:Jurd RD.</p>

课程中文名称	遗传学
课程英文名称	Genetics
开课单位	生命科学学院
授课语言	中文

先修课程	生物化学
课程中文简介	<p>本课程在扼要讲授孟德尔定律的基础上,讲授伴性遗传;基因的作用及其与环境的关系。系统讲授连锁交换及重组的分子基础;真核生物,人类基因定位的原理与方法;病毒噬菌体,真菌类的遗传分析;基因转变,转座因子的结构,功能和遗传重组的分子机制。以及遗传物质的改变-基因突变与染色体畸变的基本原理及其应用。</p> <p>DNA 的损伤修复;基因表达的调控与发育;基因的精细结构及现代基因的概念。细胞质遗传以及群体遗传及数量遗传学的基本原理及其在物种进化的意义及作用等现代遗传学及其重要分支学科中的基本原理基本知识基本方法及其近代研究成果。</p>
课程英文简介	<p>The Genetics course will focus on the introduction to general principles of inheritance, genetic analyses, genome analyses, and the development of gene concept, as well as the application of these principles. This course will also introduce the latest progress in the field of genetics. Exercises are emphasized in this course to help students grasp and apply the basic concepts of genetics in practice. The “Current topics on Genetics” is a complementary seminar of this course, where students will be divided into small groups to discuss classic literatures and latest developments of important topics in genetics, as well as exchange opinions.</p>
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>绪论 遗传学——研究生命信息的科学 Genetics: The Study of Biological Information H1, H6, H8, D1-D3</p> <p>第一章 孟德尔式遗传分析 Mendel's Laws of Inheritance H2-H3, D4</p> <p>第二章 遗传的染色体学说与连锁分析 The Chromosome Theory of Inheritance and Linkage Analysis H4-H5, D2, D5-D6</p> <p>第三章 基因的概念与突变 The Concepts of Gene and Mutation H6-H8, H19, D3, D11, D13, D16</p> <p>拓展讲座:遗传学应用综合--模式脊椎动物遗传筛选 Comprehensive Applications of Genetics: Genetic Screen in Model Vertebrate Organisms</p> <p>第四章 解读基因组 Genome Analysis H9-H11, D18</p> <p>第五章 染色体畸变 北京大学生命科学学院遗传学教学大纲 2013 年春学期 Page 2 of 2 Chromosomal Aberration H13-H14, D12</p>

	第六章 原核模式生物遗传分析 Genetic Analysis in Prokaryotes H15, H17, D7, D8, D14 第七章 真核模式生物遗传分析 Genetic Analysis in Eukaryotes H16, H18, H20, D10, D16 第八章 表观遗传分析 Epigenetic Analysis H18, D15 第九章 人类疾病与遗传 Human Disease and Genetics D9 第十章 群体遗传与进化 The Genetic Analysis of Population and Evolution
教学方式	1. 大课采用课堂讲授的方式。 2. 小班讨论课本课采用小班(15人以内)课堂讨论的形式,由教师结合《遗传学》课堂讲授的内容,带领学生进行习题讨论、文献讨论和报告。
学生成绩评定办法	大课成绩比重占60%,讨论课比重占40%。
教材	《遗传学》,作者:戴灼华,王亚馥,粟翼玟。
参考资料	《遗传学:从基因到基因组》,作者:L. H. 哈特韦尔。

课程中文名称	普通地质实习 A
课程英文名称	Introduction to Field Geology
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	地球科学概论(二)
课程中文简介	本次野外教学实习对地球与空间科学学院地质和地球化学专业一年级学生来说是一次地质启蒙教育,是一次重要的认识实习,重点强调地质基本概念、基本知识和基本技能训练。通过短期的野外实践使同学们对地质学研究的主要内容和特点有一个比较全面的、概括的了解;通过野外实习来巩固《地球科学概论》地质学部分的课堂教学内容,来加深对课程有关内容的理解;在实习中学习象地质点定点和描述,罗盘和地形图的使用等地质工作最基本的野外工作方法;认识基本的地质体和地质现象、学会描述这些地质体和地质现象、分析它们形成的地质作用过程、综合分析北京地区的地质作用过程、了解北京地区地质演化历史、编制简单的实习报告。通过实习培养同学们对大自然的热爱,陶冶情操,提高对地质科学研究的兴趣;同时使同学们充分认识到地质实践对于地质科学的重要性。

课程英文简介	<p>Introduction to Field Geology is the basic experience in many undergraduate geology programs, and is recommended for freshmen of the School of Earth and Space Sciences, Peking University. It is usually taken in the summer following the freshmen year, after completion of An Outline of Earth Sciences. In this course, you will have the opportunity make an all-important transition from classroom theory to real-world understanding. You will begin to be able to acquire an understanding of the fundamentals of the science of geology by learning it and doing it, to evaluate how field data are used to construct the knowledge we have about the Earth and its long geologic history. This course is designed to acquaint you with generic field skills used in geology and related fields and apply these fundamental principles, which can be used in a wide variety of applications. You will learn how to develop skills in surveying and measurement, use outcrop observations and measurements to deduce regional interpretations, produce professional-quality geological stratigraphic sections, interpret geologic history from rock descriptions, geologic relationships, and measured sections, identify common rocks and minerals, read maps, recognize identify landforms, and geological processes and structures. Now that you can combine all of your knowledge and skills to investigate and interpret the geology of the West Hill of Beijing based on your own observations, and write a summary report interpreting the geologic history and significance of the area. You can gain additional life skills, including critical-thinking, problem-solving, team-work, scientific writing, and professionalism. You may be get an appreciation for the complexity and beauty of the Earth as well as the human impact on her processes during the field practice. You will find your study of the science of geology to be stimulating and rewarding, fully understand the importance of geological field trips of Earth Sciences.</p>
教学基本目的	<p>初步掌握野外地质工作的基本方法,包括罗盘、地形图等的使用,野外观察、描述、记录和素描方法;了解北京地区沉积地层层序、接触关系、岩性特征及其沉积环境,建立华北地区基本地层层序,建立地质发展的时空概念;认识实习过程中所见到的有代表性的三大岩类,初步掌握各类岩石野外鉴定特征及其区别标志,尤其是沉积岩和岩浆岩的野外判别;观察褶皱和断裂构造及其鉴别特征和依据,学会根据野外特征分析构造的性质;把野外内、外动力地质作用现象的观察与普通地质学课程的理论知识联系起来,以加深对这些理论知识的理解;练习编写简要的实习报告,学习归纳、分析和总结野外观测的成果,并编出综合地层柱状图。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 野外基本工作方法和要求(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 野外工作的基本装备;2. 罗盘的原理及其应用</li> <li>3. 观察点的描述和记录;4. 工作日记;5. 常用图例及代号</li> <li>6. 地质剖面的绘制方法;7. 地形图及地质图</li> </ol>

讨论:地质体和地质现象观察、描述、记录方法及其注意事项。

## 第二章 北京西山地区地质概况(2学时)

1. 北京地区自然地理概况;2. 北京西山地区地层层序
3. 主要的地质构造及构造格局地质构造分区;4. 简要的地质发展历史

讨论:北京西山地区的地质历史发育阶段,了解不同时期地层发育的基本特点和构造变形过程,以利于认识野外地质路线中的地质体和地质现象。

## 第三章 地质观测路线每条路线(4学时)

1. 昌平龙山地区上元古界地层特征(野外工作方法练习;上元古界青白口系地层特征;石英砂岩、页岩、泥灰岩等岩石;做信手剖面图的练习)

讨论:沉积岩岩性变化特征及其指示意义,建立沉积环境变化与岩性的对应关系的概念。

2. 门头沟地区下苇甸下古生界地层特征(寒武系、奥陶系地层剖面;沉积岩,如豹皮状灰岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩、条带状灰岩等;河流地质作用)

讨论:不同类型的碳酸盐岩岩石的性质,初步建立它们形成环境的概念。

3. 门头沟军庄-灰峪地区晚古生界地层及灰峪向斜特征(上古生界-下侏罗统地层及其中的各类化石采集;沉积岩,如粉砂岩、页岩、砾岩等;灰峪向斜构造等)

讨论:灰峪向斜的剖面特征及其沿向斜枢纽方向不同部位剖面,初步建立向斜的宏观几何特征概念。

4. 昌平十三陵水库地区火山沉积地层特征(中生界侏罗系髻髻山组与下伏地层的接触关系;火山岩、火山碎屑岩组合及其岩性特征;信手剖面;其他褶皱、断裂等构造现象和阶地)

讨论:火山沉积地层的特征及其喷发旋回的确定;北京地区不同的不整合接触关系类型及其意义。

5. 房山周口店地区花岗闪长岩侵入体特征(侵入岩及其内外接触带特征;侵入岩的相带;热接触变质岩石的特征;风化壳剖面)

讨论:侵入体内部相带的划分及其相应的颜色、结构、构造、矿物组成以及捕掳体的特征,侵入体外部变质相带的结构、构造、矿物组成特征;其与典型相带变化特征的异同

6. 丰台区大灰厂地区构造特征(褶皱及其相关的构造现象,如节理、劈理、香肠构造、窗棂构造;新生代岩墙及鱼类等化石等)

讨论:通过 Google Map 或者 Google Earth 的图像,确定各种地质体和地质现象的相对位置,从三维的角度理解它们的空间组合关系。

7. 房山石花洞岩溶地质作用(岩溶地质作用及其现象;近现代沉积现象)

讨论:岩溶大形态的洞穴通道沿着地层走向延伸,石花洞溶蚀大形态原分7层,了解各层洞穴发育特征及其原因,分析岩溶洞穴与地下水潜水面、地表形态变化的关系。

8. 门头沟木城涧煤矿地区中生界地层特征(侏罗系地层剖面及其中的植物类化石;沉积岩,如城墙砾岩等;火山岩-玄武岩类;以及侏罗系与其下地层的接

	<p>触关系)</p> <p>讨论:双泉组粉砂岩与杏石口组底砾岩冲刷面;南大岭组玄武岩和凝灰质碎屑岩夹层;杏石口组、龙门组砾石成分的异同及其原因。</p> <p>9. 密云水库地区河防口正断层地质特征(认识正断层的基本宏观特征及其剖面;认识正断层的韧性剪切糜棱岩、断层角砾、断层泥等)</p> <p>讨论:河防口大型低角正断层具有特殊的构造岩石组合,了解其深层次的原因。</p> <p>10. 延庆硅化木国家地质公园(中生界地层;硅化木及其成因;地貌景观、地质构造;大型岩床侵入体及其特征)</p> <p>讨论:规定相应的课题小组要完成岩性描述、岩石成因解释、沉积剖面绘制等内容。</p> <p>11. 孤山口及十渡褶皱构造与岩溶峡谷区(孤山口火车站峭壁上的复杂褶皱的几何形态;识别与研究褶皱内部伴生构造,分析其与主体构造的关系;认识河流地质作用,分析岩溶峡谷风景形成的原因)(备用路线)</p> <p>12. 青白口-斋堂地区(中元古界上部和新元古界的地层剖面;沉积岩以及上更新世马兰黄土;其他褶皱、断裂等构造现象和阶地)(备用路线)</p> <p>13. 南口-居庸关地区(山地平原界限特征-山前断裂及其表现,河流阶地及其二元结构,热接触变质产物,岩墙的相互穿插关系以及构造破碎带和构造岩等)(备用路线)</p> <p>14. 密云水库地区(太古宙 TTG 及表壳岩类岩石特征、变质作用以及矿产特征)(备用路线)</p> <p>15. 京东大溶洞(岩溶地质作用及其现象)(备用路线)</p>
教学方式	<p>以课堂讲授野外工作方法、野外地质体和地质现象概况(主要在出队前和实习过程的晚上或者休整时间进行);野外路线剖面分组讲解、观察和讨论(是野外教学的主体,通常以 10 人以下学生分组进行教学),针对每位同学观察记录中存在的问题,教师进行具体指导,同时配合野外三维虚拟教学路线的建设,实现在计算机中对教学场景的再现,能够针对存在的问题重复观察,最终达到对现象的理解;实习期间安排晚上或者休整时间分组讨论、阶段性总结汇报(要求各组同学准备 ppt,主讲当天观察到的地质体和地质现象或者总结阶段性实习教学成果,并进行讨论,由指导老师分别进行点评);理论学习和野外实践相结合的方法进行教学,以提升同学们观察、认识、描述地质体和地质现象的水平、激发他们的求知欲为目的。学生在讨论和野外的实践中可以加深课堂教学内容的理解,并可以学到许多课堂中难以获得的知识,优秀学生还可以从野外的实践中发现新的问题,学到更多的知识。</p>
学生成绩评定办法	<p>野外实习是地质教学地重要环节,要高标准严要求。成绩评定分为:</p> <p>(1) 野外学习态度和出勤表现:课程总共安排了 10 次野外路线。每条路线都有后续讨论报告,根据野外的表现及报告的内容给定成绩,共计 30 分;</p> <p>(2) 野外记录:每条野外观察路线都有相关的记录要求,根据观察记录的准确</p>

	程度、描述的规范程度、图件的美观程度等,全面评价,占20分; (3)野外实习报告:根据每位同学自己观察记录的相关野外地质体和地质现象特征,学会利用所学的地球科学概论的相关知识,归纳总结,形成包括前言、地层及沉积岩、岩浆作用及岩浆岩、变质作用与变质岩、地质构造、外动力地质作用、地质发展简史和结束语的报告,占50分。
教材	《北京地区普通地质实习指导书》,作者:张志诚,韩宝福,吴泰然等。
参考资料	<i>Physical Geology: Earth Revealed</i> , 作者:Carlson D.H., Plummer C.C., Hammersley L.; <i>Geological Field Techniques</i> , 作者:Coe A.L., Argles T.W., Rothery D.A., Spicer R. A.; <i>Sedimentary Rocks in the Field</i> , 作者:Tucker M.E.; <i>Basic Geological Mapping</i> , 作者:Barnes J.W., Lisle R.J.; 《普通地质学》(第二版),作者:吴泰然,何国琦; 《野外地质素描》,作者:蓝淇锋等; 《素描地质学》,作者:李尚宽; <i>Geology in the Field</i> , 作者:Compton R.R.。

课程中文名称	综合地质实习
课程英文名称	Field Excursions on Geosciences
开课单位	地球与空间科学学院
授课语言	中文
先修课程	构造地质学,岩石学,矿物学,中国地质学,普通地质学
课程中文简介	“综合地质实习”为野外实习课程,目的是完善学生地质学基础知识结构,培养学生综合观察、分析和解决地质科学问题的能力,增强学生的科研能力和创新意识。在完成地质学主要课程的基础上,到我国具有代表性地质剖面 and 地质现象的地区进行野外地质观察、测量、分析等综合地质研究能力的训练。实习区域横跨华北板块的五台山和扬子板块的三峡,内容涵盖构造地质学、矿物-岩石学、古生物-地史学、沉积学、灾害地质学等各个地学领域。已建立五台山综合地质实习基地(与地方政府联合建立)和三峡地区综合地质实习基地。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	见课程中文简介。
内容提要及相应学时分配	五台山地区实习主要涉及区域地质学、构造地质学、岩石学矿物学、矿床学、地球化学等方面的野外构造方法、观测测量、构造地质分析等方面的内容。在同学分组、教师带队指导,通过野外经典地质考察路线的实地考察、训练构造地质野外调查分析测量、三大类岩石的实地研究分析采样的综合努力。从野外

	<p>地质实践中,整合地质学理论知识,掌握地质科学研究的基本构造方法,培养同学学以致用,独立开展地质研究的工作能力。具体实习路线和教学内容包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 五台山-太行山区主要地质单元与重大地质界线(不整合、构造热事件等)</li> <li>2. 滹沱群沉积地层、沉积构造、沉积相及沉积环境演化</li> <li>3. 绿岩带岩石类型、原岩特征、地层划分及变质作用</li> <li>4. 绿岩带构造、岩矿特征</li> <li>5. 花岗岩类的地质组成、产状、侵位关系及构造变形</li> <li>6. 金矿、硫铁矿、磁铁矿石岩、大理岩等矿床的产状、岩矿特征及矿床地质</li> <li>7. 叠层石与早期生命环境</li> <li>8. 大型剪切带、平卧褶皱、叠加褶皱、面理线理等分析测量</li> <li>9. 古夷平面与盆山地貌演化</li> </ol> <p>三峡地区沉积地层发育完整,出露连续,化石丰富,完整记录了扬子板块从太古代以来的演化历史。长期以来,众多中外地质学家潜心于此,取得了许多重要科学成果。三峡地区实习路线有6条,着重观测扬子板块各地质时代的地质剖面,采集、识别多门类的古生物化石,观察分析各种沉积作用,综合探讨重要地质事件的成因,系统认识扬子板块近30亿年的演化历史。此外,实习还包括对三峡大坝、地质灾害遗址的考察,分析地球科学与人类社会发展及环境变化的关系。具体实习路线和教学内容包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 棺材岩前寒武纪地层与沉积学特征</li> <li>2. 莲沱-石牌下寒武统地层层序、古生物群落与古环境分析</li> <li>3. 郭家坝-峡口侏罗系陆相沉积特征与古植物群研究</li> <li>4. 神农架国家地质公园崆岭群-南华系地层特征及微生物岩沉积特征</li> <li>5. 建阳坪-峡口志留系-三叠系地层系统与二叠纪末生物大灭绝事件成因分析</li> <li>6. 古洞口中寒武统-下志留统地层层序与化石动物群和旋回地层学分析;</li> <li>7. 三峡大坝参观;8. 学生自主选题研究项目</li> </ol>
教学方式	<p>野外观察测量、讨论为主,辅以文献阅读和实地讨论。 野外路线地质现象的观察、描述;室内总结和讨论;实习报告所需地质材料的采集、分析和实习报告的撰写。</p>
学生成绩评定办法	<p>实习报告80%,野外工作考核20%,学习态度和野簿记录30%,组织纪律10%,实习报告60%。</p>
教材	<p>暂无</p>
参考资料	<p>《长江三峡地区生物地层学:3晚古生代分册》,作者:冯少南等; 《长江三峡地区生物地层学:4三叠纪-侏罗纪分册》,作者:张振来等; 《早期碰撞造山带的构造样式及其板块构造演化意义:以华北克拉通五台山花岗岩-绿岩区为例等》,作者:李江海,刘守偈,牛向龙等;</p>

	<p>《中华人民共和国地质矿产部地质专报-区域地质(第20号):湖北省区域地质志》,作者:湖北省地质矿产局编;</p> <p>五台-恒山绿岩带的地质与成矿作用,作者:田永清</p> <p>《中浅变质岩区填图方法-五台山区构造-地层法填图研究》,作者:徐朝雷;</p> <p>《三峡地区综合地质实习讲义》,作者:刘建波等;</p> <p>《长江三峡地区生物地层学:1,震旦纪分册》,作者:赵自强等;</p> <p>《长江三峡地区生物地层学:2 早古生代分册》,作者:汪啸风等;</p> <p>《地层学基础与前沿》,作者:龚一鸣,张克信;</p> <p>《国际地层指南:地层分类、术语和程序》,作者:A. 萨尔瓦多主编;</p> <p>《五台山早前寒武纪地质》,作者:白瑾;</p> <p><i>Guidebook to the Wutaishan Geopark</i>,作者:Jianghai Li;</p> <p>《五台山综合地质学实习指南》(第三版),作者:李江海,刘守偈,贺电等。</p>
--	---

课程中文名称	定量细胞生物学
课程英文名称	Quantitative Cell Biology
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	本课程需要一定的微积分及编程基础,完成大学一年级数学、物理基础课程即可。
课程中文简介	<p>《定量细胞生物学》是为整合科学实验班二年级本科生上学期开设的基础课,同时也欢迎其他院系有一定数学基础的(微积分)、对交叉型生命科学感兴趣的学生前来选修。当今的生命科学研究正向定量化和学科交叉的方向迈进,因此,不少世界知名大学纷纷建立了定量生物学这一新型的、高度交叉的学科。本课程正是在学科交叉日益重要的背景下开设的,一方面,课程要求学生较好地掌握细胞生物学的基本概念、基本原理,以及研究细胞生物学的基本方法;另一方面,课程也将讲授各种细胞过程中的定量原理和模型,培养学生运用数学物理工具对生物学问题进行定量解析,从而深刻理解生物系统的运作规律。教学内容包括细胞生物学核心内容与相关领域的定量原理和模型,并让学生学习用编程工具(比如 Matlab)模拟和解析细胞过程,使学生认识到生物物理数学化学等学科交叉的重要性,激发学生的兴趣及创新精神。</p>
课程英文简介	<p>Quantitative Cell Biology is a required course for the second-year students in the Integrated Science program. This course also welcomes students from other departments who have learned basic calculus and are interested in interdisciplinary life science topics. Many universities around the world have established quantitative biology research programs in light of the increasingly quantitative and interdisciplinary life science research. In this context, this course aims to provide</p>

	<p>the students with essential cell biology knowledge as well as quantitative and interdisciplinary skills that are needed for cutting-edge biological research. On the one hand, the students will learn the fundamental concepts and principles, as well as the state-of-the-art research techniques in cell biology. On the other hand, the students will be exposed to mathematical and physical tools for analyzing and modeling life at the molecular and cellular levels. By combining these two aspects, we hope to introduce the students to the cutting-edge life science research where knowledge and tools from many disciplines are integrated to understand life.</p>
教学基本目的	<p>要求学生掌握：(1)细胞的组成、结构、及各个细胞器的功能；(2)细胞发育分化、稳态维持、衰老死亡等过程的运作原理和机制；(3)用数学物理方法解析细胞过程的定量规律。</p>
内容提要及相应学时分配	<p>以下是 2017 年秋季教学大纲,本学期的具体安排待定。</p> <p>时间内容</p> <p>9/13 (1st week) Overview &amp; A Tour Of The Cells</p> <p>9/19 (2nd week) Modern Techniques In Cell Biology</p> <p>9/20 (2nd week) Quantitative Single Cell Techniques &amp; Matlab Programming</p> <p>9/27 (3rd week) Cell Membrane: Composition, Self-Assembly, Bending, And Diffusion</p> <p>10/11 (5th week) Transport Across Membrane</p> <p>10/17 (6th week) Membrane Potential And The Hodgkin-Huxley Model</p> <p>10/18 (6th week) Mitochondria And Chloroplasts</p> <p>10/25 (7th week) Intracellular Compartments And Transport</p> <p>10/31 (8th week) Principles Of Organelle Size And Number Control</p> <p>11/1 (8th week) Cell Signaling I</p> <p>11/8 (9th week) Midterm Exam</p> <p>11/14 (10th week) Cell Signaling II</p> <p>11/21 (11th week) Cytoskeleton</p> <p>11/22 (11th week) Nucleus And Chromosomes</p> <p>11/28 (12th week) Student Presentation</p> <p>11/29 (12th week) Student Presentation</p> <p>12/5 (13th week) Randomness In Cellular Processes</p> <p>12/6 (13th week) Principles Of Gene Circuit Design</p> <p>12/12 (14th week) The Cell Cycle: Principles Of Control</p> <p>12/13 (14th week) Cancer</p> <p>12/20 (15th week) Cell Differentiation And Embryo Development</p> <p>12/26 (16th week) Aging And Death Of The Cell</p> <p>12/27 (16th week) The Social Life Of The Cell</p> <p>1/9 Final Exam</p>

教学方式	将采取教师课堂讲授、学生预习与课上讨论相结合的教学方式,每隔一周安排一次答疑或习题课与讨论。
学生成绩评定办法	一次期中考(18分)、一次期末考(20分)、八次作业(每次5分,共40分)、一次调研汇报(14分,针对感兴趣的内容,做PPT讲演,需包含数学建模)、课堂参与(8分)
教材	以参考书为主
参考资料	<i>Molecular Biology of the Cell</i> (6th edition), 作者: Bruce Alberts <i>Physical Biology of the Cell</i> , Rob Phillips, 作者: Jane Kondev, etc <i>Physical Models of Living Systems</i> , 作者: Philip Nelson 《数学动力学模型在生物物理和生物化学中的应用》, 作者: 葛颢、钱紘 《细胞生物学(第4版)》, 作者: 翟中和、王喜忠、丁明孝

课程中文名称	定量分子生物学
课程英文名称	Quantitative Molecular Biology
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	本课程讲述的定量分子生物学是面向元培学院整合学科的大一新生,在第一学期开设。本课程包含分子生物学基础与四个量化专题研究:(1)二体系统;(2)生物体的随机运动;(3)比率方程;(4)系统生物学入门。本课程面对的是刚入校的大一新生,所涉及的数学、物理、化学以及生物学方面的知识都会适当的进行补充讲解,所以不需要先修课程。本课程最大的特色就是给刚进入大学校门并开始系统学习生命科学的年青人浅显地介绍量化的概念。量化研究涉及到不同领域的相互交叉与合作,是科学研究的大趋势,为此北大专门成立了前沿交叉学科研究院,
课程英文简介	This course is designed as a first semester class for freshmen of the integrated science program, including basic molecular biology and four sessions of quantitative study: (1) Two-state system; (2) Random walks in biology; (3) Rate equation; (4) An introduction to system biology. As for freshmen, all new knowledge involved in mathematics, physics, chemistry, and biology will be taught, and no prerequisite for any other courses. The most important feature of this course is to introduce the concept of quantitation simply to those young bloods who are starting the college lives and studying the life science. Quantitative studies are involved in the collaborations among different research fields, representing the trend of research in the future. That is why "Academy for Advanced Interdisciplinary

	<p>Studies” is established at Peking University, and I am working for “Center of Quantitative Biology” which belongs to this academy. We hope the students will accept the idea of quantitative study and appreciate the beauty of the advanced interdisciplinary studies. The content of this course is simple for freshmen to understand, providing a thorough grounding for future study. For example, for the part of molecular biology, students can take “Molecular Biology” and “RNA biology” from College of Life Sciences, “Biochemistry” from Integrated Science, and “Biophysical Chemistry” from College of Chemistry and Molecular Engineering; For the part of quantitative study, students can take “Physical Biology of The Cell” from College of Life Sciences, and “Biological and mathematical physics” from School of Mathematical Sciences. This course can be assumed as the basis of all courses mentioned above. This is no conflict between them, and all of them can combine together very well.</p>
<p>教学基本目的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习基本的分子遗传学和细胞生物学原理。</li> <li>2. 初步建立定量生物学的基本概念和思维方法。</li> <li>3. 初步了解定量研究分子生物学的各种理论与实验方法。</li> </ol>
<p>内容提要及相应学时分配</p>	<p>第一部分:分子生物学基础(16学时)</p> <p>一、绪论(1学时),二、碳水化合物(1学时),三、蛋白质(1学时) 四、核酸(1学时),五、脂类(1学时),六、DNA复制(2学时) 七、转录(3学时),八、翻译(2学时),九、DNA修复(2学时) 十、单分子生物物理学方法研究DNA修(2学时)</p> <p>第二部分(量化专题研究一):二体系统(8学时)</p> <p>一、生物大分子的多体状态(2学时) 二、关于附着的状态变量描述(4学时),三、离子通道(2学时)</p> <p>第三部分(量化专题研究二):生物体的随机运动(8学时)</p> <p>一、微观扩散理论(2学时),二、宏观扩散理论(2学时) 三、其他的随机运动(2学时),四、扩散在生物中的应用(2学时)</p> <p>第四部分(量化专题研究三):比率方程(8学时)</p> <p>一、生物统计动力学概述(2学时),二、生物动力学的化学描述(2学时) 三、永远处于建设中的细胞骨架(2学时) 四、细胞骨架聚合的简单模型(2学时)</p> <p>第五部分(量化专题研究四):系统生物学入门(8学时)</p> <p>一、绪论(1学时),二、转录网络(2学时) 三、自动控制(3学时),四、前馈回路网络主题(2学时)</p> <p>总课时 48 学时,课堂讲授 48 学时。</p>
<p>教学方式</p>	<p>教学环节以课堂讲授为主,每周批改一次作业,每隔一周安排一次答疑或习题课。</p>

学生成绩评定办法	每个月安排一次小测验,测验占 10%,作业占 30%,作为平时成绩。共考试两次,期中考试占 30%,期末考试占 30%。课程总分 100 分。
教材	暂无
参考资料	<i>Biology(2nd Edition)</i> , 作者:Robert Brooker et al.; <i>A First Course in Systems Biology</i> , 作者:Voit, Eberhard O.; <i>Biological Physics: Energy, Information, Life</i> , 作者:Philip Nelson。

课程中文名称	整合化学动力学
课程英文名称	Integrated Chemical Kinetics
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	微积分,基础化学
课程中文简介	本课程为整合科学实验班本科生第二、三学期开设的基础课。主要内容整合了物理学的热学内容与化学的物理化学内容,对统计物理的思想方法也做一些初步介绍。本课程要求学生较好地掌握热力学及物理化学的基本概念、基本理论、基本知识和研究热力学和物理化学的基本方法,培养学生科学思维方法和分析问题的能力。教学内容与生物系统调控机制相结合,使学生认识到热力学、物理化学与生命科学的关系,激发学生的兴趣及创新精神。
课程英文简介	This course is created for the freshman students of the Integrated Science Program. The course integrate the thermodynamics in physics and physical chemistry in chemistry, together with certain concepts in statistic physics. The purpose of the course is to train the students to master the basic concept, knowledge and analytical skill of thermodynamics and physical chemistry. It also encourages the development of critical thinking. The course will select biological systems as example, it will build to the relation between thermodynamics, physical chemistry and biological control systems
课程英文简介	要求学生掌握:(1)系统地、较好地掌握热力学、物理化学的基础理论、基本理论和分析方法。(2)初步建立统计物理的基本概念和思维方法。(3)了解而力学与物理化学在生命科学研究中的应用。
内容提要及相关学时分配	一、状态参量与平衡态:热力学系统;状态参量;平衡态; 二、温度:温度的概念;热力学第零定律;温标; 三、状态方程:经验体系;理想气体状态方程;范德瓦耳斯方程; 四、理想气体的微观图像:物质的微观结构;理想气体的微观模型;理想气体的压强公式;温度的统计意义和微观解释;理想气体的传热过程。 第二章 热平衡态的统计分布率

一、无序系统:随机运动的统计规律;布朗运动的简单分析;  
二、概率论简介(如果概率论已经讲了可以不讲)  
三、麦克斯韦速度分布与速率分布:麦克斯韦速度分布;麦克斯韦速率分布;速度分布与速率分布的应用;  
四、近独立子系统的最概然分布:基本概念;等概率原理;最概然分布(麦克斯韦-玻尔兹曼分布);从M-B分布到麦克斯韦速度分布;  
五、玻尔兹曼分布的一般形式:重力场中粒子按高度的等温分布率;玻尔兹曼密度分布率;麦克斯韦-玻尔兹曼分布率;  
六、能量均分原理与热容量:分子的自由度;能量均分定理;准理想气体的内能与热容;  
七、量子气体简洁(量子力学-量子化学如果要讲这里可以不讲)。

### 第三章 热力学第一定律

一、热力学第一定律:能量守恒定律;力学作用下的能量转移-功;热学作用下的能量转移-热量;热力学系统内部的能量-内能;热力学第一定律;  
二、热力学第一定律的应用:准静态过程;热容;内能和焓;热力学第一定律对理想气体的应用:理想气体的热容;热学过程;  
三、循环过程与卡诺循环:循环过程;理想气体的卡诺循环及其效率;  
四、熵函数及第一定律的微观图像:第一定律的状态函数表示;熵函数的引入;第一定律的微观解释。

### 第四章 热力学第二定律

一、热力学第二定律的表述与卡诺定理:热力学第二定律的表述;热力学第二定律的数学表述;卡诺定律应用举例;  
二、熵及熵定理:熵的概念;熵的计算;熵增加原理;  
三、熵及热力学第二定律的统计解释:玻尔兹曼熵;热力学第二定律得统计意义;熵定律是统计规律;  
四、自由能、自由焓及热力学方程:亥姆霍兹自由能,最大功原理;吉布斯函数,自由焓;热力学系统态函数及其关系;  
五、热力学第三定律:热力学温标;热力学温标与实际温标的关系;熵的标准参考点;热力学第三定律。

### 第五章 多组分系统热力学及其在溶液中的应用

一、偏摩尔量:偏摩尔量的定义;偏摩尔量的加和公式;偏摩尔量的求法;系统中偏摩尔量之间的关系;  
二、化学势:化学势的定义;化学势在相平衡中的应用;化学势与温度、压力的关系;理想气体及其混合物的化学势;非理想气体混合物的化学势-逸度的概念及求法;  
三、稀溶液与理想液体混合物:稀溶液中的经验定律;理想液态混合物的定义;理想液态混合物的化学势;稀溶液的依数性;  
四、活度与活度因子:非理想液体混合物中各组分的化学势;非理想稀溶液;活度与活度因子;渗透因子与超额函数;

	<p>五、理想液态混合物的微观说明:理想液态混合物的微观说明;理想稀溶液的微观解释。</p> <p>第六章 相平衡</p> <p>一、相、相变、相平衡的概念:平衡态稳定条件;相平衡;相率;相变的概念;</p> <p>二、单元系的复相平衡:平衡条件;克拉伯龙方程;汽液相变;范德瓦耳斯等温线;亚稳态;</p> <p>三、二组分系统的相图:理想的二组分液态混合物-完全互溶系统;非理想的二组分液态混合物;不互溶的双液系统;形成化合物的系统;</p> <p>四、三组分系统的相图:等边三角形坐标表示法;部分互溶的三液体系统;二固体和一液体的水盐系统;三组分共溶系统;</p> <p>第七章 化学平衡</p> <p>一、化学反应的平衡条件:化学反应的平衡条件和反应进度的关系;化学反应的亲势;</p> <p>二、化学反应的平衡常数和等温方程式:气相反应的平衡常数,化学反应的等温方程式;溶液中反应的平衡常数;平衡常数的表示式;复相化学平衡;</p> <p>三、标准摩尔生成吉布斯自由能</p> <p>四、同时化学平衡,反应的偶合。</p> <p>第八章 近平衡态系统的输运过程</p> <p>一、气体的碰撞频率与平均自由程</p> <p>二、输运现象的宏观规律</p> <p>三、气体中输运现象的微观解释</p> <p>第九章 化学动力学基础</p> <p>一、化学反应速率方程</p> <p>二、基元反应的微观可逆性原理及活化能;基元反应的微观可逆性原理;速率常数与温度的关系-Arrhenius 经验式;反应速率与温度的几种类型;反应速率与活化能之间的关系;活化能的性质与估算;链反应;</p> <p>三、化学动力学的微观机制</p> <p>四、过渡态理论</p> <p>五、单分子反应与扩散控制的反应</p> <p>六、催化反应动力学</p> <p>第十章 表面物理化学</p> <p>一、表面张力及表面吉布斯自由能</p> <p>二、弯曲表面上的附加压力和蒸汽压</p> <p>三、溶液表面吸附;</p> <p>四、液-液界面的性质</p> <p>五、液-固界面</p> <p>六、表面活性剂。</p>
教学方式	教学环节除课堂讲授外,每两周安排一次习题课,每周安排一次答疑,批改一次作业。

学生成绩评定办法	共考试两次,期中考试占 30 %,期末考试占 50 %,平时成绩占 20 %。
教材	暂无
参考资料	《物理化学(第二版)》,作者:韩德刚等 《热学教程》,作者:包科达

课程中文名称	综合实验课程 I
课程英文名称	Integrated Science Laboratory I
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	本课程为期一年时间,共进行 9 个大型实验的训练,重点培训学生实验动手能力,进行物理、化学、电子学、计算机科学基本实验技能的培训,并侧重于相关知识在生命科学经典问题研究中的应用。每个大型实验需要连续 2~3 周、每周一天的时间来学习和操作。学生在课前应仔细学习相关理论知识。指导老师在实验课程中负责培训学生基本实验操作技能,启发、引导实验讨论,适当讲授背景知识,并要求学生书写实验报告。课程涉及的内容包括:流体力学及在低雷诺数时的生命现象,测量酵母突变数率,自制光度计测量模拟细菌生长速度,测量阿伏加德罗常数、波尔兹曼常数。
课程英文简介	This course is a one-year course and includes nine advanced experimental trainings, which aims at improving students' experimental skills. The training involves basic experimental practices in the field of physics, chemistry, electronics, and computer science, and focuses on the application of the related knowledge in the research of life sciences. Each experiment takes one day every week and lasts for 2-3 weeks. The students are required to study the related background knowledge before class, and to write a scientific report after each experiment. The advisors are in charge of the introduction of research background, the training of basic operation skills and the discussion of the experimental results. The main content of this course involves fluid mechanics, biological phenomena at low Reynolds number, measurement of yeast mutation rate, measurement and modeling of bacterial growth by photometer, measurement of avogadro constant and Boltzmann constant, biological movement and chemotaxis, radiation and random phenomena, cell mechanics, basic chemical synthesis, geometrical optics and imaging. This course is one of the obligatory courses in the major of integrated sciences.

教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>Lab 1 Moving Through Fluids and Life at Low Reynolds Number</p> <p>学期第 8 周~第 9 周,每周 1 天 6 学时,共 12 学时。</p> <p>课程介绍:在这一实验课程,学生将学习在两种截然不同物理状态下运动模式的差异:第一种情况,也就是我们日常生活所能感受的大部分环境,惯性力主导运动;另一种情况,粘滞阻力主导运动,惯性可忽略不计。这是大部分微生物,例如细菌所感受的环境。实验课程将展示在这两种不同物理条件下出现的运动现象,通过观察测量不同大小珠子在不同流体中运动模式来进行演示,例如比较钢珠在水中运动与铝珠在甘油中运动的差异。</p> <p>第一周:实验课程整体介绍,熟悉仪器设备。理论背景学习,低雷诺数下的生活现象。</p> <p>1. 运动方程:低雷诺数</p> <p>实验:计算雷诺数;研究 Wall Effect;运用 Matlab 进行数据分析;计算机图像采集。</p> <p>第二周:高雷诺数。</p> <p>实验:高雷诺数条件下的收尾速度,高雷诺数条件下达到收尾速度的过程解析,ImageJ 使用教学,Matlab 使用教学,布置实验报告要求</p> <p>参考书目:</p> <p>新概念物理学:力学,作者:赵凯华;</p> <p>Life at low Reynolds number,作者:E. M. Purcell;</p> <p>Random Walks in Biology,作者:H. C. Berg;</p> <p>定性与半定量物理,作者:赵凯华。</p> <p>授课人:白凡 北京大学生物动态光学成像中心 研究员</p> <p>Lab 2 布朗、波尔兹曼和阿弗伽德罗:波尔兹曼常数的测定</p> <p>学期第 10 周~第 12 周,每周 1 天 6 学时,共 18 学时。</p> <p>课程介绍:在这一实验课程,学生将观察布朗运动,计算波尔兹曼常数和阿弗伽德罗常数。</p> <p>第一周:一维随机行走模型模拟</p> <p>实验:基础知识讲解,模拟一维随机行走模型。</p> <p>第二周:布朗运动的观测。</p> <p>实验:荧光显微镜下随机运动小球图片的拍摄,用 MATLAB 自动控制相机,用 MATLAB 追踪单个粒子</p> <p>第三周:波尔兹曼常数的测定和阿弗伽德罗常数的测定。</p> <p>实验:MATLAB 与自动化的图像处理。</p> <p>参考书目:</p> <p>新概念物理学:力学,作者:赵凯华;</p> <p>Random Walks in Biology,作者:H. C. Berg。</p> <p>授课人:白凡 北京大学生物动态光学成像中心 研究员</p>

	<p>Lab 3 Motility and Chemotaxis</p> <p>学期第 13 周~第 15 周,每周 1 天 6 学时,共 18 学时。</p> <p>目标:在这个实验中,我们将研究两种截然不同的生物,大肠杆菌(<i>E.coli</i>)和真涡虫(planarian <i>Schmidtea mediterranea</i>)的行动性和趋化性。生物体生活的环境常常发生变化,因此许多种生物体都演化出从外界收集信息并根据信息作出反应的能力。人们常常把这种通过测量造成反应称为生物体的行为。许多种细菌,包括大肠杆菌,能执行趋化性(对于化学物刺激的反应)。它们能主动地探索其周围的环境,做出测量与判断,游向营养物,并远离有害物。化学趋向性是一个激动人心的生物物理学研究课题,并在大肠杆菌上得到了深入全面的研究。</p> <p>实验:</p> <p>第一周:学习了解真涡虫的生理特征,重点学习真涡虫超强的再生能力。学习了解大肠杆菌的生理特征,重点学习推进大肠杆菌游动的细菌鞭毛分子马达与细菌趋化性分子调控网络。</p> <p>第二周:通过实验研究真涡虫的行动性和化学趋向性。通过实验研究大肠杆菌的游动性。</p> <p>第三周:通过实验研究再生真涡虫的行动性和化学趋向性。通过实验,使用粘性鞭毛将细菌固定在表面上,在显微镜下观察细菌菌体转动规律,计算细菌转动在 CCW 和 CW 两态之间的动态变化,研究细菌鞭毛马达转向在化学趋化性中扮演的重要作用。</p>
教学方式	每周的周五一天用于实验,课堂教师讲授实验背景知识及实验涉及的各种硬件、软件使用方法。学生根据教师要求完成实验,并撰写实验报告。
学生成绩评定办法	平时成绩:20%;实验报告:80%。
教材	暂无
参考资料	<i>Random Walks in Biology</i> ,作者:H. C. Berg; 《定性与半定量物理学》,作者:赵凯华; 《新概念物理:力学》,作者:赵凯华。

课程中文名称	综合实验课程 II
课程英文名称	Integrated Science Laboratory II
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	综合实验课程 I

课程中文简介	课程为期一年时间,共进行9个大型实验的训练,重点培训学生实验动手能力,进行物理、化学、电子学、计算机科学基本实验技能的培训,并侧重于相关知识在生命科学经典问题研究中的应用。每个大型实验需要连续2~3周每周一天的时间来学习和操作。学生在课前应仔细学习相关理论知识。指导老师在实验课程中负责培训学生基本实验操作技能,启发、引导实验讨论,适当讲授背景知识,并要求学生书写实验报告。课程涉及的内容包括:流体力学及在低雷诺数时的生命现象,测量酵母突变数率,自制光度计测量模拟细菌生长速度,测量阿伏加德罗常数、波尔兹曼常数。
课程英文简介	This course is a one-year course and includes nine advanced experimental trainings, which aims at improving students' experimental skills. The training involves basic experimental practices in the field of physics, chemistry, electronics, and computer science, and focuses on the application of the related knowledge in the research of life sciences. Each experiment takes one day every week and lasts for 2-3 weeks. The students are required to study the related background knowledge before class, and to write a scientific report after each experiment. The advisors are in charge of the introduction of research background, the training of basic operation skills and the discussion of the experimental results. The main content of this course involves fluid mechanics, biological phenomena at low Reynolds number, measurement of yeast mutation rate, measurement and modeling of bacterial growth by photometer, measurement of avogadro constant and Boltzmann constant, biological movement and chemotaxis, radiation and random phenomena, cell mechanics, basic chemical synthesis, geometrical optics and imaging. This course is one of the obligatory courses in the major of integrated sciences.
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>一、Motility and Chemotaxis</p> <p>目标:在这个实验中,我们将研究两种截然不同的生物,大肠杆菌(<i>E.coli</i>)和真涡虫(planarian <i>Schmidtea mediterranea</i>)的行动性和趋化性。</p> <p>生物体生活的环境常常发生变化,因此许多种生物体都演化出从外界收集信息并根据信息作出反应的能力。人们常常把这种通过测量造成反应称为生物体的行为。许多种细菌,包括大肠杆菌,能执行趋化性(对于化学物刺激的反应)。它们能主动地探索其周围的环境,做出测量与判断,游向营养物,并远离有害物。化学趋向性是一个激动人心的生物物理学研究课题,并在大肠杆菌上得到了深入全面的研究。</p> <p>实验:</p> <p>第一周:学习了解真涡虫的生理特征,重点学习真涡虫超强的再生能力。学习了解大肠杆菌的生理特征,重点学习推进大肠杆菌游动的细菌鞭毛分子马达与细菌趋化性分子调控网络。</p>

	<p>第二周:通过实验研究真涡虫的行动性和化学趋向性。通过实验研究大肠杆菌的游动性。</p> <p>第三周:通过实验研究再生真涡虫的行动性和化学趋向性。通过实验,使用粘性鞭毛将细菌固定在表面上,在显微镜下观察细菌菌体转动规律,计算细菌转动在 CCW 和 CW 两态之间的动态变化,研究细菌鞭毛马达转向在化学趋化性中扮演的重要作用。</p> <p>二、在实验室合成 Luminol(鲁米诺,又名发光氨)并利用薄层色谱初步判断产物是否正确,分析反应转化率,计算产率,并进行化学发光实验。具体包括:(1)3-硝基邻苯二甲酰肼的合成,(2)发光氨的合成,(3)收集发光氨,(4) TLC,(5)化学发光。</p>
教学方式	每周的周五一天用于实验,课堂教师讲授实验背景知识及实验涉及的各种硬件、软件使用方法。学生根据教师要求完成实验,并撰写实验报告。
学生成绩评定办法	平时成绩:20%;实验报告:80%。
教材	暂无
参考资料	<i>E. coli in motion</i> ,作者:H. C. Berg; <i>Random Walks in Biology</i> ,作者:H. C. Berg。

课程中文名称	数据科学导引
课程英文名称	Introduction to Data Science
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	这是一门数据科学专业的基础课。主要目的:(1)介绍数据分析的基本原理、模型和算法;(2)获取数据分析的实际经验。这门课强调理论和实践经验相结合,采用大班课堂教学,小班实际操作的模式。由于这门课是第一次开设,所以数据科学专业的学生有优先选课的权利。主要内容:数据预处理,分类模型,聚类模型,回归模型,特征提取和模型选择,降维,文本分析,图算法和社交网络分析,推荐系统,神经网络与深度学习,分布式计算。
课程英文简介	<p>This is an introductory course to the analysis of data. The main purpose is to (1) introduce the basic principles, models and algorithms for data analysis and (2) give the students an opportunity to deal with real data. The course will have a lecture component as well as a lab component.</p> <p>The main topics are: Preprocessing data, classification, clustering, regression, feature selection and model selection, dimension reduction, text analysis, graph</p>

	algorithms and social network analysis, recommendation systems, neural networks and deep learning, distributed systems.
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>一、课程介绍(1 学时)介绍数据科学的发展历史、数据科学包含的内容、数据类型及对应模型、介绍数据科学中的经典算法。</p> <p>二、数据预处理(2 学时) 介绍数据预处理的基本概念和内容,重点介绍数字编码、One-Hot 编码、缺失值处理、异常值检测、数据标准化和数据离散化。</p> <p>三、分类模型(6 学时) 介绍分类问题的基本概念、分类问题的评价方法、代表性的分类算法。</p> <p>1.分类问题介绍(2 学时) 介绍分类问题概念,分类问题的评价指标介绍、介绍基本的 K-近邻算法</p> <p>2.支持向量机(2 学时) 介绍支持向量机算法原理、原问题和对偶问题、核方法、SMO 算 ( Sequential minimal optimization)</p> <p>3.集成分类(2 学时) 介绍集成算法的基本概念, Bagging 和 Boosting 方法介绍,介绍随机森林算法,重点讲解 Boosting 算法的经典代表 AdaBoost 算法。</p> <p>四、聚类模型和 K-Means(2 学时) 介绍聚类的基本概念,聚类问题的评价指标介绍,介绍常见的聚类算法,重点讲解经典的 K-Means 算法。</p> <p>五、回归模型(2 学时) 介绍回归的基本概念,回归问题的评价指标,介绍线性回归和正则化的方法 ( LASSO, Ridge 和 Elastic net)</p> <p>六、特征选择和模型选择(2 学时) 介绍特征选择的常用方法;介绍模型选择的方法,重点介绍交叉验证、模型调参的概念和方法。</p> <p>七、降维(2 学时) 介绍降维的概念和意义,介绍常用的降维算法,重点讲解主成分分析(PCA)和线性判别分析(LDA)。</p> <p>八、文本分析(4 学时)</p> <p>1.文本模型(2 学时) 介绍文本表示方法,TF 模型(Term Frequency)和 TF-IDF 模型、讲解文本分类中经典的朴素贝叶斯算法(Na? ve Bayes)。</p> <p>2.主题分析(2 学时) 介绍文本主题分析的概念和常见的主题分析模型,如 LSA ( Latent Semantic Analysis), pLSA(probabilistic Latent Semantic Analysis)和 LDA 等,重点讲解 LDA 主题分析模型(Latent Dirichlet Allocation)。</p>

	<p>九、图算法与社交网络分析(4 学时)</p> <p>1.链接分析(2 学时) 介绍图分析的基本概念,介绍链接分析的经典算法 PageRank。</p> <p>2.图结构分析和社区发现(2 学时) 2 学时 介绍从图结构中进行社区发现的概念和内容,讲解社区发现的经典算法。</p> <p>十、推荐系统(2 学时) 介绍推荐系统的概念,介绍基于邻域的推荐方法,基于协同过滤的推荐算法,讲解推荐系统的评价指标(评分预测 RMSE 和 MAE,TopN 推荐中的精度和召回率,覆盖率,多样性的含义)</p> <p>十一、神经网络和深度学习(2 学时) 介绍神经网络的概念和发展历史,讲解多层感知机算法和经典的后向传播算法(Back Propagation),讲解深度学习的基本原理。介绍深度学习的发展方向,常见的深度学习模型。</p> <p>十二、大规模数据与分布式计算(3 学时) 介绍大规模数据处理框架 MapReduce,介绍适合批处理的大数据处理平台 Hadoop,适合机器学习模型训练的 Spark 和分布式图处理平台。</p>
教学方式	这门课强调理论和实践经验相结合,采用大班课堂教学,小班实际操作的模式。课堂教学 2/3,实习 1/3。
学生成绩评定办法	作业 50%,实习 50%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	概率论
课程英文名称	Probability Theory
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,高等代数
课程中文简介	概率是描述随机事件发生的可能性的度量。概率论通过对简单随机事件的研究,逐步进入复杂随机现象规律的研究,是研究复杂随机现象的有效方法和工具。概率论还是学习统计学的基础。
课程英文简介	Probability is to describe the measure of the likelihood of random events. Probability theory is to make research through simple random events and gradually into complex random events. Probability theory is an efficient method and tool to study complex random phenomena. It is also the base to learn statistics.

教学基本目的	1. 对随机现象有充分的感性认识和比较准确的理解。 2. 联系实际问题的,初步掌握处理不确定性事件的理论和方法。
内容提要及相应学时分配	一、古典概型与概率空间(9学时) 随机事件,古典概型,几何概型,概率空间,概率的性质,条件概率,乘法公式,独立性,全概率公式, Bayes 公式, 概率模型举例 二、随机变量与概率分布(10学时) 一维随机变量定义,离散型随机变量,连续型随机变量,概率分布函数,随机变量函数的分布 三、随机向量及其分布(8学时) 离散型随机向量及其分布,连续型随机向量及其联合密度,随机向量函数的分布,随机变量独立性定义,条件分布和条件密度 四、数学期望与方差(8学时) 数学期望,方差,协方差与相关系数,条件数学期望与最佳预测 五、概率极限理论(10学时) 概率母函数,特征函数,弱大数定律,强大数定律, Borel-Cantalli 引理,中心极限定理,随机变量四种收敛性定义及相互关系介绍
教学方式	每周授课 3 小时。
学生成绩评定办法	由主讲老师定,建议:作业 20%,期中考试 30%,期末考试 50%。
教材	《概率论》,作者:何书元;《概率论引论》,作者:汪仁官。
参考资料	《随机数学》,作者:钱敏平,叶俊;《概率论基础》,作者:李贤平。

课程中文名称	数理统计
课程英文名称	Mathematical Statistics
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析,高等代数,概率论
课程中文简介	数理统计学是应用广泛的基础性学科,主要研究对随机样本进行科学分析与处理的方法,包括如何有效地收集数据,如何估计参数,如何做检验,如何研究变量之间的关系以及如何进行统计决策等内容。作为统计学方向最基础的专业课程,主要目的是通过教学,使学生掌握本学科的基本概念和基本统计思想,具备使用常用的统计方法并结合利用先修课程中的数学、概率论知识来解决一些实际问题的能力,初步了解数理统计研究的新进展并初步建立统计思维方式。

课程英文简介	Mathematical Statistics is a basic course with wide application, it mainly focuses on the analysis of random sample and other data set, including how to effectively collect data, parameter estimation, hypothesis testing, linear model and statistical design. The purpose is to let the students to understand elementary statistical concepts and ideas, to study the most commonly used statistical methods and to solve some practical problems, and to establish the way of statistical thinking.
教学基本目的	主要目的是通过教学,使学生掌握本学科的基本概念和基本统计思想,具备使用常用的统计方法并结合利用先修课程中的数学、概率论知识来解决一些实际问题的能力,初步了解数理统计研究的新进展并初步建立统计思维方式。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 绪论:数理统计学简介,数理统计的基本概念与研究对象(2学时)。</p> <p>第二章 估计</p> <p>1. 参数估计的方法:最大似然估计,矩估计(2学时)</p> <p>2. 估计的优良性标准:一致最小方差无偏估计,充分统计量,C-R不等式(4学时)</p> <p>3. 置信区间:正态分布情形下的几个典型问题,T分布,卡方分布,枢轴量方法。(4学时)。</p> <p>4. 分布函数与密度函数的估计:经验分布函数,直方图,核估计(2学时)</p> <p>第三章 假设检验</p> <p>1. 问题的提法与基本概念:功效函数,两类错误,无偏检验,UMP,UMPU(2学时),2. N-P引理及似然比检验法(2学时)</p> <p>3. 单参数情形的假设检验,几个典型问题(3学时)</p> <p>4. 广义似然比检验法(3学时),5. 拟合优度检验(2学时)</p> <p>第四章 回归分析与线性模型</p> <p>1. 引言,一元线性回归(3学时),2. 线性模型的参数估计(3学时)</p> <p>3. 线性模型的假设检验(2学时)</p> <p>4. 多元回归分析,自变量的选择(2学时)</p> <p>第五章 试验设计与方差分析</p> <p>1. 全面试验的方差分析:单因素与多因素试验设计与方差分析(4学时)</p> <p>2. 正交设计(2学时)。</p> <p>第六章 序贯分析简介(2学时)。</p> <p>第七章 统计决策与贝叶斯统计简介(2学时)。</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 20%~30%,期末考试 70%~80%。
教材	《数理统计学讲义》,作者:陈家鼎,孙山泽,李东风,刘力平。
参考资料	《统计学》,作者:David A. Freedman等; <i>Testing Statistical Hypothesis</i> ,作者:E. Lehmann;

	<i>Theory of Point Estimation</i> , 作者: E. Lehmann; 《数理统计引论》, 作者: 陈希孺。
--	---

课程中文名称	人工智能
课程英文名称	Artificial Intelligence
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	程序设计基础
课程中文简介	人工智能是一门研究生(高年级本科生可选)必修专业基础课程,旨在讲授有关人工智能的基本理论和方法。本课程主要内容包括:智能主体,搜索技术,约束满足问题,一阶逻辑,自动推理,知识表示,规划方法,不确定推理,决策,机器学习,语言,机器人等。本课程内容参见讲义。
课程英文简介	The content of Artificial Intelligence contains intelligent agents, search technique, constraint satisfiability problems, first - order logic, automated reasoning, knowledge representation, planning, uncertainty, decision making, machine learning, natural language understand, robotics etc.
教学基本目的	旨在讲授人工智能的基本理论、方法和技术。每年春季开设本课程,主要内容包括:智能主体,搜索技术,约束满足问题,一阶逻辑,自动推理,知识表示,规划器,不确定推理,决策方法,机器学习,自然语言理解,机器人等。
内容提要及相应学时分配	<p>一、引论 (3 学时)</p> <p>1. 什么是人工智能, 2. 人工智能基础</p> <p>3. 人工智能历史, 4. 研究现状</p> <p>二、智能主体 (3 学时)</p> <p>1. 主体, 2. 理性, 3. 属性, 4. 环境类型, 5. 主体结构</p> <p>三、搜索 (3~6 学时)</p> <p>1. 问题求解主体, 2. 基本搜索算法, 3. 启发式搜索</p> <p>4. 局部搜索, 5. 在线搜索, 6. 对抗搜索</p> <p>四、约束满足 (3 学时)</p> <p>1. 约束满足问题, 2. 回溯搜索, 3. 约束传播</p> <p>4. 局部搜索, 5. 结构与分解</p> <p>五、逻辑主体 (3 学时)</p> <p>1. 知识主体, 2. 积木世界, 3. 逻辑, 4. 命题逻辑</p> <p>5. 定理证明, 6. 归结, 7. 模型检测, 8. 命题主体</p> <p>六、一阶逻辑 (3 学时)</p> <p>1. 一阶逻辑, 2. 语法与语义, 3. 句子, 4. 一阶主体</p> <p>七、推理 (3 学时)</p>

	<p>1. 证明,2. 归约,3. 完全性,4. 合一,5. 广义分离规则 6. 正向与反向链,7. 归结,8. 逻辑程序设计</p> <p>八、规划 (3 学时)</p> <p>1. 规划问题,2. STRIPS 操作,3. 情态演算,4. 偏序规划</p> <p>九、知识表示 (3 学时)</p> <p>1. 知识,2. 本体,3. 动作与变化,4. 心智状态,5. 产生式系统 6. 框架与语义网,7. 常识</p> <p>十、不确定性 (3 学时)</p> <p>1. 不确定性,2. 概率,3. 语法与语义,4. 推理 5. 独立性,6. 贝叶斯规则,7. 信念网络,8. 其他不确定推理方法</p> <p>十一、决策 (3)</p> <p>1. 优先性,2. 效用,3. 多属性效用,4. 决策网,5. 信息价值</p> <p>十二、学习 (3)</p> <p>1. 学习主体,2. 归纳学习,3. 决策树学习,4. 贝叶斯学习 5. 极大似然学习,6. 贝叶斯网学习,7. 学习逻辑描述,8. 计算学习理论</p> <p>十三、语言 (3)</p> <p>1. 通讯,2. 语法,3. 语法分析</p> <p>十四、机器人 (3)</p> <p>1. 机器人,2. 局化与映射,3. 运动规划,4. 控制</p> <p>十五、人工智能哲学 (0~3)</p> <p>1. 哲学问题,2. 弱 AI,3. 强 AI,4. 伦理问题,5. 未来世界</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	作业 30%,期末考试 70%。
教材	暂无
参考资料	暂无

课程中文名称	深度学习:算法与应用
课程英文名称	Deep Learning: Algorithms and Application
开课单位	元培学院
授课语言	中文
先修课程	程序语言,机器学习
课程中文简介	深度学习是近年来人工智能取得突破的核心技术。本课程将介绍深度学习中的一系列主题,包括数学基础、理论、算法和实际应用中需要注意的问题。课程要求学生熟悉至少一门编程语言,对机器学习有基本的了解。课程作业包

	括深度学习模型在计算机视觉、自然语言处理方面的应用。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>一、预备知识</p> <p>1. 线性代数、信息论、数值分析（3 学时）</p> <p>2. 机器学习基础（3 学时）</p> <p>二、深度学习基础</p> <p>1. 深度前馈网络（3 学时），2. 深度学习中正则化技术（3 学时）</p> <p>3. 训练深度网络的优化算法（3 学时），4. 卷积网络（3 学时）</p> <p>5. 递归网络（3 学时）</p> <p>三、应用</p> <p>1. 实现的技巧（3 学时），2. 视觉计算（6 学时），3. 机器翻译（3 学时）</p> <p>四、高等深度学习技术</p> <p>1. 自编码器（3 学时），2. 贝叶斯方法与推理近似（6 学时）</p> <p>3. 生成模型（3 学时），4. 对抗网络（3 学时）</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	成绩计算：平时作业 40%，大作业 60%。
教材	<i>Deep Learning</i> , 作者: Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville。
参考资料	暂无

课程中文名称	最优化方法
课程英文名称	Optimization Methods
开课单位	数学科学学院
授课语言	中文
先修课程	数学分析, 数值代数
课程中文简介	学习解决光滑非线性优化的无约束问题和有约束问题的基本方法、方法的基本性质等。希望通过本课程的学习, 使学生掌握基本优化方法, 培养学生对算法进行理论分析的初步能力, 培养学生通过计算机用优化方法解决问题的能力。
课程英文简介	The course considers to solve nonlinear unconstrained and constrained optimization problems. Because of the wide use of optimization in science, engineering, economics, and industry, it is essential for students to develop an understanding of optimization algorithms.

教学基本目的	学习解决光滑非线性优化的无约束问题和有约束问题的基本方法、方法的基本性质等。希望通过本课程的学习,使学生掌握基本优化方法,培养学生对算法进行理论分析的初步能力,培养学生通过计算机用优化方法解决问题的能力。
内容提要及相应学时分配	<p>一、优化问题概论</p> <p>二、无约束问题算法结构 最优解及其最优性条件,方法的构造与特性,线搜索准则,线搜索算法,算法的收敛性与收敛速度。</p> <p>三、最速下降方法与牛顿型方法 最速下降方法,Newton方法,拟Newton方法,拟Newton方法的基本性质,数值试验。</p> <p>四、共轭梯度法 共轭方向与其基本性质,共轭梯度法,共轭梯度法的基本性质、数值试验。</p> <p>五、非线性最小二乘问题 解决小剩余问题与大剩余问题的基本方法,其中包括GN方法、LM方法等。</p> <p>六、约束优化问题的最优性条件。 约束问题的基本概念和一、二阶最优性条件。</p> <p>七、约束规划问题及其方法 内、外罚函数方法,乘子罚函数方法,二次规划问题的等式约束问题的解法及解一般二次规划起作用集方法,SQP方法。</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	书面与上机作业 50%,期考 50%。
教材	暂无
参考资料	《最优化方法》,作者:孙文瑜,徐成贤,朱德通; <i>Numerical Optimization</i> ,作者:J. Nocedal,S. J. Wright。

课程中文名称	航空航天概论
课程英文名称	Aerospace Studies
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	暂无
课程中文简介	该课程通过对航空航天领域的发展历史、现有技术水平和未来发展趋势的介绍,激发每一位学生对航空航天的向往和浓厚的兴趣。课程对飞行器结构、动力系统、武器装备、电子设备和地面设备的组成、分类和工作原理进行了介绍,

	使学生能够及时了解航空航天的高新技术,扩大知识面,并形成初步的工程意识,为今后专业课程的学习打下一定的基础。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	暂无
内容提要及相应学时分配	<p>第1章 航空航天发展概况(8学时)</p> <p>一、航空航天的基本概念</p> <p>1. 航空,2. 航天,3. 航空与航天的联系</p> <p>二、飞行器的分类、构成与功用</p> <p>1. 航空器,2. 航天器,3. 火箭和导弹</p> <p>三、航空航天发展概况</p> <p>1. 航空器发展概况,2. 航天器发展概况,3. 火箭和导弹发展概况</p> <p>4. 航空航天在国防和经济建设中的地位与作用</p> <p>四、我国的航空航天工业</p> <p>1. 我国的航空工业,2. 我国的航天工业</p> <p>五、航空航天技术现状及未来发展趋势</p> <p>1. 航空航天技术现状,2. 航空航天技术的未来发展趋势</p> <p>第2章 飞行环境及飞行原理(8学时)</p> <p>一、飞行环境</p> <p>1. 大气环境,2. 空间环境,3. 国际标准大气,4. 大气的物理性质</p> <p>二、流动气体的基本规律</p> <p>1. 相对运动原理 2. 流体流动的连续性定理,3. 伯努利定理</p> <p>4. 低速气流的流动特点,5. 高速气流的流动特点</p> <p>三、飞机上的空气动力作用及原理</p> <p>1. 平板上的空气动力,2. 机翼升力的产生和增升装置</p> <p>3. 飞机阻力的产生及减阻措施,4. 风洞的功用和典型构造</p> <p>四、高速飞行的特点</p> <p>1. 激波和波阻,2. 临界马赫数和局部激波</p> <p>3. 超声速飞行的空气动力外形及其特点</p> <p>4. 超声速飞机和低、亚声速飞机的外形区别,5. 超声速飞行的“声爆”与“热障”</p> <p>五、飞机的飞行性能及稳定性和操纵性</p> <p>1. 飞机的飞行性能,2. 飞机的机动性</p> <p>3. 飞机的稳定性,4. 飞机的操纵性</p> <p>六、直升机的飞行原理</p> <p>1. 直升机旋翼的工作原理,2. 直升机的布局特点</p> <p>3. 直升机飞行性能,4. 直升机的操纵性和稳定性</p> <p>七、航天器飞行原理</p> <p>1. 开普勒(Kepler)三大定律,2. 航天器的轨道方程与宇宙速度</p>

3. 轨道要素和卫星轨道,4. 轨道摄动和轨道机动
  5. 航天器发射人轨,6. 环月登月轨道和星际航行轨道
  7. 航天器姿态稳定与控制
- 第3章 飞行器动力系统(8学时)
- 一、发动机的分类及特点
- 二、活塞式航空发动机
1. 活塞式发动机的主要组成,2. 活塞式发动机的工作原理.
  3. 活塞式发动机的辅助系统,4. 航空活塞式发动机主要性能指标
- 三、空气喷气发动机
1. 空气喷气发动机的主要性能参数,2. 燃气涡轮发动机
  3. 冲压喷气发动机,4. 涡轮喷气发动机的工作状态
- 四、火箭发动机
1. 火箭发动机的主要性能参数,2. 液体火箭发动机
  3. 固体火箭发动机,4. 固-液混合火箭发动机
- 五、组合发动机
1. 火箭发动机与冲压发动机组合,2. 涡轮喷气发动机与冲压发动机组合
  3. 火箭发动机与涡轮喷气发动机组合
- 六、非常规推进系统
1. 电推进系统,2. 核推进系统,3. 太阳能推进系统
- 第4章 飞行器机载设备(8学时)
- 一、传感器、飞行器仪表与显示系统
1. 飞行器参数测量的基本方法 2. 主要飞行状态参数的测量
  3. 大气数据系统,4. 飞行姿态角度的测量,5. 飞行器显示系统
- 二、飞行器导航系统
1. 无线电导航系统,2. 惯性导航系统,3. 卫星导航系统
  4. 图像匹配导航系统,5. 天文导航系统,6. 组合导航技术
- 三、飞行器飞行控制系统
1. 飞行器飞行操纵系统,2. 飞行器自动控制系统
- 四、其他机载设备
1. 雷达设备,2. 近地警告系统,3. 防护和救生系统
- 第5章 飞行器的构造(8学时)
- 一、对飞行器结构的一般要求和常用的结构材料
1. 对飞行器结构的一般要求,2. 飞行器结构采用的主要材料
- 二、航空器的构造
1. 气球和飞艇的基本构造,2. 飞机的基本构造
- 三、航天器的构造
1. 卫星的基本结构,2. 载人飞船的基本构造,3. 航天飞机的基本构造
  4. 空天飞机的组成和飞行方式,5. 空间站功用和组成

	<p>四、火箭和导弹的构造</p> <p>1. 火箭的基本构造,2. 导弹的基本构造</p> <p>第6章 地面设施和保障系统(8学时)</p> <p>一、飞机地面设施与保障系统</p> <p>1. 机场,2. 自动着陆系统,3. 空中交通管理</p> <p>二、航天器地面设施与保障系统</p> <p>1. 航天发射场,2. 航天器回收区和着陆场,3. 航天测控网。4. 发射窗口</p> <p>三、导弹发射装置和地面设备</p> <p>1. 战略弹道导弹的发射方式,2. 陆基战略导弹发射装置和地面设备</p> <p>3. 海基战略弹道导弹的发射装置</p>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	暂无
教材	《航空航天技术概论》,作者:谢础等。
参考资料	<p>《航空概论》,作者:史超礼编;《航空航天技术概论》,作者:过崇伟等;</p> <p>《航空航天概论》,作者:何庆芝;《航空概论》,作者:廖家璞,毛明久;</p> <p>《科学技术(航空卷)》,作者:顾诵芬;</p> <p>《科学技术(航天卷)》,作者:闵桂荣;</p> <p>《中国大百科全书·航空航天》,作者:中国大百科全书总编辑委员会《航空航天》编辑委员会;《中国航空史》,作者:姜长英;</p> <p>《中国飞机》,作者:《中国飞机》编委会;</p> <p>《当代中国的航天事业》,作者:张钧;</p> <p>《现代直升机应用及发展》,作者:文裕武,温清澄;</p> <p>《世界飞机手册》,作者:张云阁;《当代中国的民航事业》,作者:王乃天;</p> <p>《世界导弹大全》,作者:刘桐林;《航空知识》,作者:谢础。</p>

课程中文名称	微电子与电路基础
课程英文名称	An Introduction to Microelectronics and Circuits
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	高等数学,电磁学
课程中文简介	<p>作为一门信息科学技术的硬件基础类平台课,本课程主要讲授微电子技术及电路基础方面的概论性的知识,涉及到半导体元器件的工作原理、集成电路的设计和制造工艺、微电子行业的发展、常见电子系统的工作机理、较简单的模拟、数字电路的构造和分析方法。</p>

课程英文简介	<p>This course covers microelectronics, electronic engineering. Topics include basics of semiconductor and devices, electronic circuits and systems, IC Fabrication Process and design work-flow, state-of-the-art technologies in related areas.</p> <p>The mission of this course is to understand the curriculum setup concerning microelectronics and circuits, comprehend the fundamental concepts and trends in these areas, as well as learn some basics of electronic circuit and systems.</p>
教学基本目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对微电子学科体系、电路类课程体系有大致了解。</li> <li>2. 对半导体元器件最基本的物理原理和工作原理有所了解。</li> <li>3. 对集成电路的版图、制造工艺、设计流程有所认识。</li> <li>4. 对微电子行业、科技的发展历史和规律有所了解。</li> <li>5. 学习电路的基本原理、认识和分析方法,了解一些常见的电路构造方法。</li> <li>6. 对工作和生活中一些常见电子系统的原理有所了解。</li> </ol>
内容提要及相应学时分配	<p>一、绪论(2学时)</p> <p>课程信息,电子系统的一般架构,印刷电路板的设计和制造流程,常用仪器和仿真</p> <p>二、元器件和信号(4~6学时)</p> <p>常见分立元器件,运算放大器,门电路,触发器,频率与频谱,复阻抗</p> <p>三、常见电路与系统(12~16学时)</p> <p>收音机与放大、滤波电路;电子钟与振荡器、计数器,译码器;直流电源;音频播放器与存储器、模数/数模转换;计算机与外设、时序;手机与人机界面</p> <p>四、微电子学概览(2学时)</p> <p>集成电路基本概念与分类,半导体产业</p> <p>五、半导体及其基本特性(2~4学时)</p> <p>半导体的基本结构和特性;载流子的分布和输运特性(扩散、漂移、复合);载流子;掺杂;能带和能级</p> <p>六、半导体器件物理(4~6学时)</p> <p>PN结与二极管,金属半导体接触,双极晶体管结构与原理,MOSFET结构与原理</p> <p>七、集成电路制造工艺与版图(5~7学时)</p> <p>CMOS门电路;版图;IC制造工艺和流程(薄膜制备、光刻与刻蚀、掺杂、工艺集成、封装和辅助工艺)</p> <p>八、集成电路设计(3~5学时)</p> <p>IC设计方法分类、分层分级以及模块化设计的概念;设计流程;设计举例;EDA系统</p> <p>九、微电子技术发展的规律及趋势(2学时)</p> <p>SoC,IP核,MEMS,Moore定律,发展趋势</p>
教学方式	<p>课堂授课(46学时),专题与习题辅导等(2学时)。</p>

学生成绩评定办法	平时作业 30%,期末考试 70%,其中期末考试采用闭卷形式。
教材	《微电子与电路基础》,作者:黄如,刘晓彦,陈江。
参考资料	暂无

课程中文名称	电子技术实验
课程英文名称	Electronic technology experiments
开课单位	信息科学技术学院
授课语言	中文
先修课程	普通物理(上)(下)
课程中文简介	本课程以培养学生电子技术实验技能为主线,以 14 次具体实验为基础,从认识基本电子元器件、仪器设备使用和基本电路焊接操作开始,逐步训练学生掌握模拟电路和数字逻辑电路的设计、组装、测量、调试及仿真等技术。课程还对如贴片安装工艺、集成电路工艺等新技术和新工艺进行介绍。 本课程共包括 1 次大课(4 学时)和 16 次实验(每次 4 学时)。
课程英文简介	This course is to cultivate students` experiment of electronic technology skills as the main line, with 14 specific experiments, the welding operation starts from the understanding of the basic electronic components, instruments used and the basic circuit, step by step training students to master the circuits design, assembly, measurement, debugging and simulation technology. The course also on such as the patch installation technology, integrated circuit technology and other new technology and new process are introduced. This course consists of 1 lectures (4 hours) and 16 experiments (every 4 hours).
教学基本目的	本课程授课对象为元培学院空军飞行员班本科二年级学生,是电子信息基础实验课程,目的是培养学生掌握基本电子技术实验技能,学会使用常用仪器设备、熟悉常用元器件、掌握电路焊接及安装工艺、训练学生掌握模拟电路和数字逻辑电路的设计、组装、测量、调试及仿真等技术,为后续的课程学习与实践打下良好的基础。
内容提要及相应学时分配	本课程共包括 1 次大课(4 学时)和 16 次实验(每次 4 学时),具体如下: 一、理论大课(4 学时),二、仪器设备的使用(4 学时) 三、手工焊接训练(4 学时),四、RC 串并网络特性测试(4 学时) 五、晶体管放大电路(4 学时) 六、集成运算放大器的应用(一)(4 学时) 七、集成运算放大器的应用(二)(4 学时) 八、门电路特性测试(4 学时),九、组合逻辑设计方法与加法器(4 学时)

	十、译码器与选择器(4学时),十一、存储器及其应用(8学时) 十二、555定时器的应用(4学时) 十三、收音机的焊接、组装与调试(8学时) 十四、电路计算机仿真(一)(4学时) 十五、电路计算机仿真(二)(4学时)
教学方式	理论大课为课堂讲授方式;实验课为实验室实验方式。
学生成绩评定办法	每次实验分数根据实验课表现和实验报告评分,总分为各次实验分数加权平均值。每次实验分数中,课上表现占60%,实验报告占40%。
教材	《电子技术实验讲义》,作者:电子技术实验课程组。
参考资料	暂无

课程中文名称	工程数学
课程英文名称	Mathematics in Engineering
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	微积分,线性代数与几何,常微分方程
课程中文简介	复数和平面点集,复变量函数,解析函数,复变函数的积分,解析函数的级数表示,奇点,留数及其应用,幅角原理,保形变换,Laplace变换;数学物理中的偏微分方程,分离变量解法,Bessel函数、Legendre多项式及其性质,积分变换方法,基本解和解的积分形式。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	工程数学课要求学生掌握复变函数和数学物理方程等内容的基本概念、基本理论、基本运算,同时培养学生运用上述方法解决工程实际问题的能力。
内容提要及相应学时分配	复变函数 第1章 复数和平面点集 1. 复数,2. 复数序列的极限、无穷远点,3. 平面点集 第2章 复变数函数 1. 复变数函数,2. 函数的极限和连续性,3. 导数和解析函数的概念 4. 柯西-黎曼方程,5. 初等函数 第3章 解析函数的积分表示 1. 复变函数的积分,2. 柯西积分定理,3. 柯西积分公式 4. 原函数,5. 解析函数与调和函数的关系,6. 平面场 第4章 解析函数的级数表示 1. 幂级数,2. 解析函数的泰勒展开,3. 解析函数的罗朗展开

	<p>4. 孤立奇点的分类</p> <p>第5章 留数及其应用</p> <p>1. 留数定理,2. 定积分的计算,3. 幅角原理</p> <p>第6章 保形变换</p> <p>1. 保形变换的概念,2. 分式线性变换</p> <p>3. 初等函数的映照,4. 用保形变换求平面场的复势</p> <p>第7章 拉普拉斯变换</p> <p>1. 拉普拉斯变换的定义,2. 拉普拉斯变换的基本运算法则</p> <p>3. 拉普拉斯变换的反演公式</p> <p>数学物理方程</p> <p>第1章 数学物理中的偏微分方程</p> <p>1. 偏微分方程的一些基本概念,2. 三个典型方程及其物理背景</p> <p>3. 定解条件和定解问题,4. 关于定解问题的解法</p> <p>5. 叠加原理和齐次化原理</p> <p>第2章 分离变量法</p> <p>1. 有界弦的自由振动,2. 极坐标系下的边值问题</p> <p>3. 固有值问题的斯图模-刘维尔理论,4. 非齐次情形</p> <p>第3章 特殊函数</p> <p>1. 贝塞尔函数,2. 贝塞尔函数的性质,3. 贝塞尔方程的固有值问题</p> <p>4. 勒让德方程固有值问题,5. 勒让德多项式德母函数和递推公式</p> <p>6. 函数的傅里叶-勒让德展开</p> <p>第4章 积分变换方法</p> <p>1. 用傅里叶变换解题,2. 用拉普拉斯变换解题</p> <p>第5章 基本解和积分表达式</p> <p>1. 函数,2. 场势方程的边值问题,3. 型方程柯西问题的基本解</p> <p>4. 型方程柯西问题的基本解</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 10%, 期中考试 40%, 期末考试 50%。
教材	《数学物理方法》,作者:严镇军。
参考资料	《数学物理方法》,作者:杜珣,唐世敏。

课程中文名称	材料力学
课程英文名称	Mechanics of Materials
开课单位	工学院
授课语言	中文

先修课程	微积分(一)(二),线性代数与几何,常微分方程,理论力学
课程中文简介	材料力学课程作为一门基础的力学课程,具有固体力学引论的特性。通过材料力学的基本概念,拉伸和压缩,扭转与弯曲,复杂应力状态,压杆稳定性、弹性杆系能量法等内容,主要介绍弹性杆件和杆系结构在强度、刚度和稳定性方面的概念和计算方法等基础知识,为后续课程打下基础。
课程英文简介	Mechanics of materials is a basic mechanics course, and is an introduction of solid mechanics. It is designed to introduce the basic concepts and analyzing methods about strength, stiffness and stability of one dimensional structure or structures, by covering basic concepts of mechanics of materials, stress and strain of axial loading, torsion, bending, general state of stress, stability of columns, and energy methods. It is expected to provide a fundamental knowledge for subsequent courses.
教学基本目的	学习这门课程可使学生学到一些将来与工程技术人员协作和交流中必要的语言以及解决工程实际问题时所需的最基本的能力。同时,通过材料力学的学习建立和了解固体力学和连续介质力学的一些基本的概念和研究方法,这些概念和方法对以后进一步学习其他的后续课程是十分重要的,在一定意义上讲,是力学专业的学生的一个启蒙课。
内容提要及相关学时分配	<p>材料力学的基本概念,拉伸和压缩,扭转,复杂应力状态,弯曲应力,弯曲变形,薄壁杆件的弯曲和扭转,压杆稳定性,弹性杆系的能量原理,材料的非弹性性质。</p> <p>第一章 基本概念(5学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料力学的任务、对象和方法,2. 外力,3. 内力</li> <li>4. 用自由体方法求支反力和内力,5. 应力,6. 变形和应变</li> <li>7. 材料性质,应力-应变曲线,8. 弹性介质,胡克定律</li> <li>9. 弹塑性介质,10. 粘弹性和蠕变</li> </ol> <p>第二章 拉伸和压缩(7学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直杆的拉伸和压缩,圣维南原理,2. 拉伸和压缩时杆内的应力和变形</li> <li>3. 拉伸和压缩时的简单静不定问题,4. 简单桁架</li> <li>5. 拉伸和压缩时的强度计算和刚度计算</li> <li>6. 弹性变形势能,7. 弹性变形的热力学,8. 冲击应力</li> <li>9. 应力集中,10. 剪切和连接件中的强度计算</li> </ol> <p>第三章 扭转(6学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圆截面直杆的扭转,2. 截面的翘曲和刚周边假设</li> <li>3. 闭口薄壁截面直杆的扭转,4. 开口薄壁截面直杆的扭转</li> <li>5. 直杆扭转的强度和刚度计算</li> </ol> <p>第四章 复杂应力状态(8学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面应力状态,2. 应力圆,3. 空间应力状态,4. 对于主轴的胡克定律</li> <li>5. 一般情况单元体的变形,6. 弹性变形能,7. 强度理论</li> </ol>

	<p>期中考试(2学时),考卷讲评(1学时)</p> <p>第五章 弯曲应力(7学时)</p> <p>1. 弯曲内力-剪力和弯矩,2. 弯曲应力,3. 梁的强度条件和梁的合理截面</p> <p>4. 两种材料的组合梁,5. 非对称弯曲,6. 偏心压缩和截面核心</p> <p>第六章 弯曲变形(6学时)</p> <p>1. 挠曲轴的微分方程,2. 弯曲方程的积分,3. 简单的静不定问题</p> <p>4. 梁的刚度计算,5. 常系数线性微分方程的初参数解法</p> <p>第七章 薄壁杆件的弯曲和扭转(4学时)</p> <p>1. 弯曲正应力和弯曲切应力,2. 弯曲中心</p> <p>3. 扭转时的附加应力,4. 约束扭转</p> <p>第八章 压杆稳定性(4学时)</p> <p>1. 稳定性问题的提法,2. 按欧拉方法给出的压杆临界力</p> <p>3. 压杆直线形态的稳定性,4. 压杆在其他支承条件下的临界力</p> <p>5. 压杆的稳定性计算</p> <p>第九章 弹性杆系的一般性质(6学时)</p> <p>1. 弹性系统,广义力和广义位移,2. 拉格朗日定理和卡斯蒂利亚诺定理</p> <p>3. 线弹性系统,4. 位移积分</p> <p>5. 静不定杆系、极值原理,6. 杆系结构力学中的力法和位移法</p>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 20%,期中考试 30%,期末考试 50%。
教材	《材料力学》,作者:殷有泉,励争,邓成光。
参考资料	《材料力学》,作者:S.铁摩辛柯,J.道尔; <i>Mechanics of Materials</i> ,作者:J. M. Gere, S. P. Timoshenko; 《材料力学》,作者:孙训方,方孝淑,关来泰; 《材料力学》,作者:单辉祖;《材料力学》,作者:范钦珊; 《材料力学解题指导与习题集》,作者:清华大学材料力学教研室。

课程中文名称	理论力学
课程英文名称	Theoretical Mechanics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	微积分,线性代数与几何,常微分方程,普通物理学
课程中文简介	理论力学的基本知识在工程实际有着广泛的应用,如静力分析、运动分析和动力分析等。理论力学是力学专业课程中的主要先修课,其基本概念、基本理论

	和基本方法是一系列后续专业课程的必备基础。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	理论力学教学对学生思维方法的训练,分析与解决问题能力的提高和综合素质的培养,都有重要的意义。
内容提要及相应学时分配	<p>第一章 静力学(12 小时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力、力系、主向量,摩擦力(2 学时)</li> <li>2. 力矩、力系主矩、力耦(2 学时)</li> <li>3. 力系的平衡条件、超静定问题(2 学时)</li> <li>4. 平面力系平衡(2 学时), 5. 空间力系平衡(2 学时)</li> <li>6. 分布力、绳索问题(2 学时)</li> </ol> <p>第二章 运动学(14 小时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参考系、速度、加速度(2 学时)</li> <li>2. 质点运动直角坐标描述、本性坐标(2 学时)</li> <li>3. 极坐标、柱坐标、球坐标(4 学时)</li> <li>4. 刚体定轴转动和平面运动描述(2 学时), 5. 复合运动(4 学时)</li> </ol> <p>第三章 质点动力学(18 小时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Newton 运动定律(2 学时)</li> <li>2. 质点运动动量、角动量、动能定理,守恒律、初积分(4 学时)</li> <li>3. 质点运动:落体、质量弹簧阻尼系统(2 学时)</li> <li>4. 质点运动:单摆、质量弹簧干摩擦系统,相平面法(3 学时)</li> <li>5. 质点二维、三维运动:抛体、球面摆(4 学时)</li> <li>6. 有心力问题、行星运动(3 学时)</li> </ol> <p>第四章 刚体平面运动动力学(20 小时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 质点系动量定理、角动量定理(4 学时)</li> <li>2. 动能定理,保守系统(4 学时)</li> <li>3. 刚体定轴转动动力学、转动惯量(2 学时)</li> <li>4. 刚体平面运动角动量、动能、运动方程(4 学时)</li> <li>5. 专题:冲击力、碰撞(3 学时), 6. 专题:变质量系统动力学(3 学时)</li> </ol>
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时作业 20%,期中笔试 30%,期末笔试 50%。
教材	《理论力学》,作者:朱照宣,周起钊,殷金生。
参考资料	<p>《理论力学教程》,作者:周衍柏等;</p> <p>《工程力学教程》,作者:范钦珊;</p> <p>《理论力学》,作者:哈尔滨工业大学理论力学教研室;</p> <p>《理论力学学习题集》,作者:И.В. 密歇尔斯基;</p> <p><i>An Introduction to Mechanics</i>,作者:D. Kleppner, R. Kolenkow;</p>

	<p><i>Theoretical Mechanics: A Short Course</i>, 作者: S. Stag;</p> <p><i>An Advanced Course in Theoretical Mechanics for Engineering Students</i>, 作者: V. Starzhunskii;</p> <p><i>The Feynman Lectures on Physics</i>, Volume 1, 出版社: Addison-Wesley。</p>
--	--

课程中文名称	空气动力学基础和实践
课程英文名称	Foundamentals and Practice of Aerodynamics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	微积分
课程中文简介	<p>像鸟一样在天空自由飞翔,是人类古往今来的愿望。在实现动力飞行 110 年后的今天,追求安全、舒适、节能的民用机和高速、机动、隐身的军用机仍然是空天人的梦想。作为人类制造的最复杂的机械之一,飞机集成了材料、结构、电子、控制、推进等尖端技术。而飞行的实现,则更依赖于对空气动力学和飞行力学的认识、理解和利用。</p> <p>作为航空学的入门,本课程简明地介绍热力学性质、粘性、可压性、涡、层流、湍流、风洞、大气、特别是机翼的气动特性,旨在学生对飞机产生升力、阻力的原理、气流与飞机的相互作用基础理论、研究方法、测试手段有全面的了解。</p>
课程英文简介	<p>Aerodynamics is a main discipline in aerospace engineering. It mainly deals with the fluid dynamics problems occurring in aircrafts. The balance of lift with weight and drag with thrust is the key issue on the performance of an aircraft. Wing is the most important part which not only generates lift, but also produces pressure, friction and induced drag. In this course, we first explain the fundamental issues in aerodynamics, including the thermodynamic properties of gases, the compressibility, the viscosity and friction, vortex and circulation. The measuring tools of flow velocity, and various wind tunnels will also be introduced. Next, we focus on the topics on wing, including the geometric shape, the wing performance, some classical wing theory, the description of wing section, and the performance of wing. Finally, we discuss the aerodynamic forces acting on the whole aircraft. The aim of this course is to introduce the undergraduate students being familiar to the fundamental concepts, theories and methods in aerodynamics.</p>
教学基本目的	<p>作为航空学的入门,本课程简明地介绍热力学性质、粘性、可压性、涡、层流、湍流、风洞、大气、特别是机翼的气动特性,旨在学生对飞机产生升力、阻力的原理、气流与飞机的相互作用基础理论、研究方法、测试手段有全面的了解。进一步,通过航空模型制作和试飞,对飞机的部件和整体结构布局有实际体验,学习放飞模型的技能,分析空气动力对飞机飞行的影响,解决飞行中遇到的问</p>

	题,加深对空气动力学和飞行力学的理解,为今后的实际驾驶飞机打下坚实的理论基础。
内容提要及相应学时分配	<p>序章 飞行的历史(2学时)</p> <p>第一章 航空器(2学时)</p> <p>1. 升力产生的原因,2. 航空器的分类,3. 飞机的一般介绍</p> <p>第二章 空气动力学概要(14学时)</p> <p>1. 空气动力学,2. 气体的热力学性质,3. 可压性与声速,4. 粘性于摩擦应力</p> <p>5. 流场与连续式,6. 贝努利定理 7. 测定气流速度的方法,8. 涡与循环</p> <p>9. 达朗伯佯谬-茹科夫斯基定理,10. 静的升力效果,11. 升力和阻力</p> <p>12. 量纲分析与相似率,13. 风洞,14. 大气</p> <p>第三章 机翼(12学时)</p> <p>1. 机翼的几何形状,2. 机翼型能的表示和天平,3. 薄翼理论</p> <p>4. 茹科夫斯基翼型,5. 翼型的表达方式,6. 翼型的气动特性</p> <p>7. 可压性的影响,8. 翼型的发展,9. 展弦比的影响</p> <p>10. 后掠角的效果,11. 诱导阻力,12. 升力线理论</p> <p>第四章 全机的空气动力(2学时)</p> <p>1. 有害阻力,2. 全机的阻力系数,3. 气动特性的推算</p> <p>4. 机身的阻力系数,5. 跨声速面积法则</p> <p>第五章 航模制作实践(16学时)</p> <p>1. 橡筋动力航模制作,2. 橡筋动力航模试飞</p> <p>3. 牵引航模制作,4. 牵引航模试飞</p>
教学方式	讲授为主,结合多媒体教学。
学生成绩评定办法	闭卷笔试。结合出席率和作业完成情况,以及实践活动给出成绩。出勤率 20%,期中考试成绩 15%,期末考试成绩 25%,作业 20%,实践 20%。
教材	暂无
参考资料	《气体动力学》,作者:童秉纲,孔祥言,邓国华; 《模型飞机空气动力学》,作者:马丁·西蒙斯著,肖治垣,马东立译。

课程中文名称	工程流体力学
课程英文名称	Engineering Fluid Mechanics
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	微积分,力学,工程数学

课程中文简介	流体力学是工程、能源、航空、力学等专业的重要基础课。本课程将系统地介绍流体力学基本概念、基础理论、常用分析方法、以及相关工程应用知识;将培养学生具有对基础流体力学问题的分析能力和求解能力,为今后学习专业课程、从事相关研究工作打下基础。
课程英文简介	This junior-level course intends to cover the most important issues related to physical understanding and engineering application of Fluid Mechanics. By attending this course, you will acquire the fundamental mathematical tools and physical insight necessary to approach realistic fluid flow problems in engineering systems. The overall aims of this course are to formulate engineering fluids problems in mathematical terms by employing the appropriate balances and/or correlations, to solve the resulting equations using an appropriate solution method, and to analyze experimental and theoretical results in both a qualitative and quantitative manner. Focus will be on the development of physical intuition for fluid flows. The subjects to be addressed are as follows: Fluid Statics; Fluid Kinematics; Dimension Analysis; Integral and Differential forms of the conservation laws of Mass, Momentum and Energy; Bernoulli equation; Potential Flow Theory; Internal and External Flows; Introduction to Compressible Fluid Flows, etc.
教学基本目的	经过学习,可让学生初步掌握流体力学的基本原理和基本分析方法,并对流体力学的工程应用有所了解,为后续课程和今后的工作打好基础。在学时较少的情况下强调对基本概念和基本方法的掌握,强调对流动的定性把握,突出力学思维和工程思想。适当以平时成绩为杠杆调动学生自主学习的积极性,激发创新能力。
内容提要及相应学时分配	<p>秋季学期 3 学时/周,共 45 学时。期中讲课 41 学时,习题课 4 学时。</p> <p>前言(1 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体力学研究的对象及其在自然界和工程中的应用</li> <li>2. 本课程的内容、特点与学习方法</li> </ol> <p>场论复习(1 学时)</p> <p>第一章 流体的物理性质和流体运动物理量的描述(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体的物理性质(连续介质假设), 2. 描述流体运动的方法</li> <li>3. 迹线、流线、时间线和脉线 4. 流场中一点邻域的相对运动分析</li> <li>5. 作用在流体上的力, 6. 本构方程</li> </ol> <p>第二章 流体的平衡(3 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1~3 流体平衡的基本性质</li> <li>4. 非惯性系中流体的平衡</li> <li>5, 6 均质流体作用在物体表面的合力,阿基米德定律,浮体的平衡</li> </ol> <p>第三章 流体运动的基本方程组(8 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1, 2 系统与控制体,雷诺输运定理</li> </ol>

	3~7 微分形式的方程(连续方程、动量方程、能量方程),两种推导方法:微分法和积分法 8. 状态方程,9. 初始条件及边界条件 10. 流体力学的理论模型(简介,习题课) 第四章 流体力学的积分关系式及其应用(4学时) 1,2 无粘性流体方程的进一步简化,伯努利积分及其应用 3. 拉格朗日积分及其应用(不讲),4. 连续方程及其应用 5. 动量定理及其应用,6. 动量矩定理及其应用 7. 能量方程及其应用,8. 各积分关系式的综合应用(习题)
教学方式	课堂讲授和习题课相结合。
学生成绩评定办法	平时成绩 30%,期中考试 30%,期末考试 40%。
教材	《流体力学(上、下册)》,作者:周光炯,严宗毅,许世雄,章克本。
参考资料	《流体力学(上、下册)》,作者:吴望一; 《流体力学(上、中、下册)》,作者:丁祖荣。

课程中文名称	飞行力学与控制
课程英文名称	Flight Dynamics and Control
开课单位	工学院
授课语言	中文
先修课程	自动控制理论,复变函数和线性代数,理论力学,数学分析,常微分方程,空气动力学
课程中文简介	航空飞行器受力分析,飞行运动方程建立方法,方案飞行与飞行器性能、导引飞行与导引律、飞行运动线性化近似方法,飞行动态特性分析,飞行器稳定性和操纵性,飞行控制系统基本构成与基本原理,飞行控制方法。
课程英文简介	暂无
教学基本目的	使学生了解飞行器飞行动力学建模,动态分析,稳定性分析和控制设计的基本理论和方法。
内容提要及相应学时分配	第一章 航空飞行器受力分析(5学时) 1. 航空飞行器基本构型,飞行器升力和阻力形成原理 2. 亚音速流动,超音速流动 3. 升力,阻力特性及其随运动变化规律 4. 俯仰、偏航、滚转力矩特性及其随运动变化规律 5. 空气动力系数和力矩导数,6. 舵面控制及性能。

	<p>第二章 飞行运动方程(8 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常用坐标系和坐标系间的转换</li> <li>2. 航空飞行器动力学基本方程</li> <li>3. 纵向运动和横侧向运动</li> <li>4. 质点运动与质点系运动</li> <li>5. 机动性和过载</li> <li>6. 运动方程组的数值解法</li> </ol> <p>第三章 方案飞行与飞行性能(4 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 铅垂面方案飞行:爬升、下滑、巡航</li> <li>2. 水平面方案飞行:侧滑转弯、倾斜转弯</li> <li>3. 平飞性能,4. 续航性能,5. 机动性能</li> </ol> <p>第四章 导引飞行(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 相对运动学,2. 速度追踪法,3. 平行接近法,4. 比例导引法</li> </ol> <p>第五章 飞行器动态分析(6)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 飞行器运动的线性近似方法:小扰动法系数冻结法</li> <li>2. 微分方程线性化基本方法,航空飞行器运动方程线性化</li> <li>3. 稳定性与操纵性,4. 动态特性分析基本方法</li> </ol> <p>第六章 俯仰动力学及动态分析(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 俯仰运动线性化</li> <li>2. 短周期运动模态,长周期运动模态</li> <li>3. 俯仰运动的静稳定性与动稳定性,4. 俯仰运动的特征分析方法</li> </ol> <p>第八章 横侧向动力学及动态分析(6 学时)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 横侧向运动线性化及其耦合特性,2. 滚动运动模态</li> <li>3. 螺旋运动模态,4. 荷兰滚运动模态</li> <li>5. 横侧向运动静稳定性与动稳定性,6. 横侧向运动的特征分析方法</li> </ol> <p>第九章 飞行运动的自稳定与控制(10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 飞行器控制系统的基本构成和基本原理,2. 俯仰稳定与控制</li> <li>3. 偏航稳定性与控制,4. 滚转稳定与控制</li> <li>5. 阻尼系统、增稳系统、跟踪随动系统</li> <li>6. 经典控制:比例积分微分控制(PID)方法</li> <li>7. 现代控制:线性二次最优控制(LQR)方法</li> </ol>
教学方式	课堂讲授。
学生成绩评定办法	笔试(60%);平时作业,实验报告(40%)。
教材	《航空飞行器飞行动力学》,作者:方振平,陈万春,张曙光; 《导弹飞行力学》,作者:钱杏芳; 《飞行稳定性与自动控制》,作者:C.Nelson 著,顾晓均译。
参考资料	暂无

## 核心课程总目录(理科)

序号	课程名称	类别	学院	专业
1	高等代数(I)	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
2	高等代数(II)	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
3	抽象代数	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
4	几何学	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
5	概率论	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
6	复变函数	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
7	常微分方程	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
		专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
8	数学模型	专业必修	数学科学学院	数学与应用数学专业
		专业必修	数学科学学院	统计学专业
		专业必修	数学科学学院	应用统计学专业
		专业必修	数学科学学院	信息与计算科学专业
9	机器学习基础	专业必修	数学科学学院	数据科学与大数据技术专业
10	数学物理方法(上)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
11	数学物理方法(下)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
12	数学物理方法	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
13	理论力学(A)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
14	理论力学(B)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
15	理论力学	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
16	热力学与统计物理(A)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
17	平衡态统计物理	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
18	平衡态统计物理讨论班	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
19	电动力学(A)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
20	电动力学(B)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
21	量子力学(A)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
22	量子力学(B)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
23	量子力学讨论班	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
24	固体物理学	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	大气科学专业
25	固体物理讨论班	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
26	近代物理实验(I)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
27	近代物理实验(II)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
28	前沿物理实验	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
29	综合物理实验(二)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
30	计算物理学(A)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
31	计算物理学(B)	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
32	计算物理学	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
33	基础天文	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
34	天体物理	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
35	天体物理讨论班	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
36	天文技术与方法 I (光学与红外)	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
37	宇宙探测新技术引论	专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
38	理论天体物理	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
39	天体光谱学	专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
40	大气科学导论	专业必修	物理学院	大气科学专业
41	大气探测原理	专业必修	物理学院	大气科学专业
42	大气物理学基础	专业必修	物理学院	大气科学专业
43	天气学	专业必修	物理学院	大气科学专业
44	大气动力学基础	专业必修	物理学院	大气科学专业
45	大气物理与探测讨论班	专业必修	物理学院	大气科学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
46	光学讨论班	专业必修	物理学院	物理学专业
		专业必修	物理学院	核物理(核科学与技术)专业
		专业必修	物理学院	天文学专业(天体物理方向)
		专业必修	物理学院	天文学专业(天文高新技术与应用方向)
		专业必修	物理学院	大气科学专业
47	今日化学	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
48	化学实验室安全技术	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
49	普通化学	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
50	普通化学实验	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
51	有机化学(一)	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
52	有机化学(二)	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
53	有机化学实验	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
54	结构化学	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
55	物理化学(一)	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
56	物理化学(二)	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
57	物理化学实验	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
58	固体物理学	专业必修	化学与分子工程学院	化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	材料化学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	化学生物学专业
		专业必修	化学与分子工程学院	应用化学专业
59	生物化学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
60	生物化学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
61	遗传学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
62	遗传学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)

序号	课程名称	类别	学院	专业
63	细胞生物学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
64	细胞生物学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
65	生物学概念与途径	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
66	生理学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
67	生理学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
68	普通生物学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
69	普通生物学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
70	分子生物学	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
71	分子生物学实验	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
72	生物信息学方法	专业必修	生命科学学院	生物科学专业
		专业必修	生命科学学院	生物技术专业
		专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
73	现代生物技术导论	专业必修	生命科学学院	生物技术专业
74	生物技术制药基础	专业必修	生命科学学院	生物技术专业
75	信号与系统	专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)

序号	课程名称	类别	学院	专业
76	生物数学建模	专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
77	数字图像处理	专业必修	生命科学学院	生物科学专业(生物信息学方向)
78	动物生物学	专业必修	生命科学学院	生态学专业
79	动物生物学实验	专业必修	生命科学学院	生态学专业
80	植物生物学	专业必修	生命科学学院	生态学专业
81	植物生物学实验(生科),或植物学实验(城环)	专业必修	生命科学学院	生态学专业
82	微生物学(生科),或环境微生物学(环境)	专业必修	生命科学学院	生态学专业
83	微生物学实验(生科),或环境微生物学实验(环境)	专业必修	生命科学学院	生态学专业
84	演化生物学(生科)	专业必修	生命科学学院	生态学专业
85	生态学基础与应用	专业必修	生命科学学院	生态学专业
86	普通生态学1	专业必修	生命科学学院	生态学专业
87	普通生态学2	专业必修	生命科学学院	生态学专业
88	普通生态学3	专业必修	生命科学学院	生态学专业
89	生态学实验与方法(生科+城环)	专业必修	生命科学学院	生态学专业
90	环境化学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
91	环境科学概论	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
92	大气环境导论	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
93	水环境化学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
94	环境工程学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
95	环境土壤学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
96	环境监测与实验	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
97	污染环境修复	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
98	应用数理统计方法	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
99	环境毒理学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
100	大气物理学导论	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
101	气候变化科学概论	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
102	环境健康风险评估	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
103	环境污染数值模拟	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
104	环境生物学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
105	环境地学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
106	污染物水文地质学	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
107	遥感基础与图象解译原理	专业必修	城市与环境学院	环境科学专业
		专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
108	植物学(上)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
109	植物学(下)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
		专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
110	动物生物学	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
111	普通生态学 1	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
112	普通生态学 2	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
113	普通生态学 3	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
114	生态学实验技术	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
115	自然地理概论	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
116	普通地质学	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
117	地貌学	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
118	气象气候学	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
119	水文学与水资源	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
120	土壤学与土壤地理	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
121	中国自然地理	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
122	综合自然地理学	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
123	地图学	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
124	地理信息系统原理	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
125	地球系统科学导论	专业必修	城市与环境学院	自然地理与资源环境专业
126	人文地理	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
127	经济地理学	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
128	城市地理学	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
129	产业地理学	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
130	历史地理学导论	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
131	城市社会学	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
132	城市规划原理	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
		专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
133	国土空间规划	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
134	城市道路与交通规划	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
		专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
135	计量地理与规划系统工程学	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
136	区域分析与区域规划	专业必修	城市与环境学院	人文地理与城乡规划专业
		专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
137	中外城市建设史	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
138	城乡社区空间规划与设计	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
139	城市设计	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
140	总体规划课程设计	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
141	国土空间规划管理与法规	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
142	城市基础设施规划	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
143	详细规划	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
144	城市生态与环境规划	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
145	建筑设计(一)	专业必修	城市与环境学院	城乡规划专业
146	动物生物学	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
147	动物生物学实验	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
148	植物生物学	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
149	植物生物学实验(生科),或植物学实验(城环)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
150	微生物学(生科),或环境微生物学(环境)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
151	微生物学实验(生科),或环境微生物学实验(环境)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
152	演化生物学(生科)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
153	生态学基础与应用	专业必修	城市与环境学院	生态学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
154	普通生态学 1	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
155	普通生态学 2	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
156	普通生态学 3	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
157	生态学实验与方法 (生科+城环)	专业必修	城市与环境学院	生态学专业
158	地球科学概论系列 课程	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
159	普通地质学(地球物 质系统)	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
160	普通岩石学(一)	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
161	普通岩石学(二)	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
162	地球系统演化	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
163	构造地质学	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
164	地球化学	专业必修	地球与空间科学学院	地质学专业
		专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
165	结晶学与矿物学	专业必修	地球与空间科学学院	地球化学专业
166	地球介质力学基础	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
167	地球重力学	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
168	地球物理信号处理	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
169	地震学	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
170	地磁学与地电学	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
171	地球物理数值计算 方法	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
172	岩石力学	专业必修	地球与空间科学学院	地球物理学专业
173	流体力学	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
174	电动力学(B)	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
175	宇航技术基础	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
176	空间等离子体物理基础	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
177	磁层物理学	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
178	中高层大气物理学	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
179	太阳大气层与日球层物理学	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
180	电离层物理学与电波传播	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
181	空间天气学及与预报入门	专业必修	地球与空间科学学院	空间科学与技术专业
182	地理学基础	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
183	遥感概论	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
184	地图学	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
185	地理信息系统原理	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
186	卫星导航定位基础	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
187	GIS 设计和应用	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
188	地理信息系统工程	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
189	3S 野外综合实习	专业必修	地球与空间科学学院	地理信息科学专业
190	普通心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
191	心理统计(1)	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
192	心理统计(2)	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
193	社会心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
194	实验心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
195	实验心理学实验	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
196	心理测量	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
197	发展心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
198	生理心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
199	认知心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
200	组织管理心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
201	变态心理学	专业必修	心理与认知科学学院	心理学专业
		专业必修	心理与认知科学学院	应用心理学专业
202	信息科学技术概论	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
203	程序设计实习	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
204	程序设计实习(实验班)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
205	数据结构与算法(A)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
206	数据结构与算法(A)(实验班)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
207	离散数学与结构(I)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
208	集合论与图论	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
209	计算机系统导论	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
210	计算机系统导论讨论班	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
211	代数结构与组合数学	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
212	算法设计与分析	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
213	算法设计与分析(实验班)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
214	算法设计与分析(研讨型小班)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
215	微电子与电路基础	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
216	数字逻辑电路+小班(含实验班)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
217	信号与系统	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
218	信号与系统(实验班)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
219	量子力学(B)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
220	固体物理基础	专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
221	微米纳米技术概论	专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
222	半导体物理(含讨论班)	专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
223	数字逻辑	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
224	数字集成电路原理	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
225	半导体器件物理(含讨论班)	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
226	微电子器件测试实验	专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
227	模拟电路	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
228	人工智能概论	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
229	模拟集成电路原理	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
230	集成电路设计实习	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
231	微纳集成系统实验班	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
232	基于 HDL 的数字系统设计	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
233	数字逻辑设计	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
234	编译技术(含实习)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
235	操作系统 A(含实习)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
236	电动力学(B)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
237	电子系统基础训练	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
238	电子线路分析与设计+小班	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
239	电子学基础实验	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
240	概率论与随机过程	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
241	概率统计(A)	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
242	固体物理	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
243	集成电路工艺原理	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
		专业必修	信息科学技术学院	微电子科学与工程专业
244	集成电路器件导论	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
245	计算机网络	专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
246	计算机组织与体系结构	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
247	脑与认知科学	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
248	数据结构与算法实习	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
249	前沿计算研究实践(I)	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)

序号	课程名称	类别	学院	专业
250	前沿计算研究实践(II)	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
251	凸分析与优化方法	专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
252	信号处理与系统	专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
253	微处理器与接口技术(含实验)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
254	通信原理(含实验班)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
255	数字信号处理(含上机)	专业必修	信息科学技术学院	电子信息工程专业
256	数学物理方法	专业必修	信息科学技术学院	电子信息科学与技术专业
257	计算理论导论	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
258	机器学习	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
259	操作系统	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(技术方向)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
260	编译原理	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
261	人工智能引论	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
262	人工智能引论实践课	专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(科学方向)
		专业必修	信息科学技术学院	计算机科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	数据科学与大数据技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业
		专业必修	信息科学技术学院	智能科学与技术专业(图灵班)
		专业必修	信息科学技术学院	集成电路设计与集成系统专业
263	软件工程	专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
264	软件测试导论	专业必修	信息科学技术学院	软件工程专业
265	理论力学	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
		专业必修	工学院	工程力学专业(工程结构分析方向)
		专业必修	工学院	航空航天工程专业
		专业必修	工学院	机器人工程专业
266	材料力学	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
		专业必修	工学院	工程力学专业
		专业必修	工学院	航空航天工程专业
267	材料力学实验	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
		专业必修	工学院	工程力学专业
		专业必修	工学院	航空航天工程专业
268	高等动力学	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
		专业必修	工学院	工程力学专业
		专业必修	工学院	机器人工程专业
269	数学物理方法(上)	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
270	数学物理方法(下)	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
271	流体力学(上)	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
272	流体力学(下)	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
273	流体力学实验	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
274	弹性力学	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
275	固体力学实验	专业必修	工学院	理论与应用力学专业
		专业必修	工学院	工程力学专业
276	工程数学	专业必修	工学院	工程力学专业
		专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
277	工程流体力学	专业必修	工学院	工程力学专业
278	工程弹性力学	专业必修	工学院	工程力学专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
279	工程设计初步	专业必修	工学院	工程力学专业
280	结构力学及其矩阵方法	专业必修	工学院	工程力学专业
281	现代工学通论	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
		专业必修	工学院	生物医学工程专业
		专业必修	工学院	材料科学与工程专业
282	能源与环境工程导论	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
283	能源与环境工程实验	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
284	物理化学	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
		专业必修	工学院	材料科学与工程专业
285	传热传质学	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
286	工程热力学	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
287	新能源技术	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
288	金工实习	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
289	本科学术实践大课堂	专业必修	工学院	能源与环境系统工程专业
290	航空航天概论	专业必修	工学院	航空航天工程专业
291	航空航天信息工程	专业必修	工学院	航空航天工程专业
292	电路与电子学	专业必修	工学院	航空航天工程专业
		专业必修	工学院	机器人工程专业
293	飞行器结构力学	专业必修	工学院	航空航天工程专业
294	飞行器设计与动力	专业必修	工学院	航空航天工程专业
295	热力学基础及其应用	专业必修	工学院	航空航天工程专业
296	空气动力学基础	专业必修	工学院	航空航天工程专业
297	生物医学工程原理	专业必修	工学院	生物医学工程专业
298	分子细胞生物学	专业必修	工学院	生物医学工程专业
299	生物医学工程设计 I	专业必修	工学院	生物医学工程专业
300	生物医学工程设计 II	专业必修	工学院	生物医学工程专业
301	生物医学图像处理	专业必修	工学院	生物医学工程专业
302	生物医学信号处理	专业必修	工学院	生物医学工程专业
303	解剖生理学	专业必修	工学院	生物医学工程专业
304	解剖生理学实验	专业必修	工学院	生物医学工程专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
305	材料科学基础(上)	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
306	材料科学基础(下)	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
307	实验室安全与防护	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
308	材料科学与工程实验	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
309	材料科学与工程专业英语	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
310	材料化学	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
311	材料物理导论	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
312	材料性能分析与测试	专业必修	工学院	材料科学与工程专业
313	机器人学概论	专业必修	工学院	机器人工程专业
314	自动控制原理	专业必修	工学院	机器人工程专业
315	机械设计基础	专业必修	工学院	机器人工程专业
316	数字逻辑电路	专业必修	工学院	机器人工程专业
317	信号与系统	专业必修	工学院	机器人工程专业
318	机器人学实验(一)	专业必修	工学院	机器人工程专业
319	机器人学实验(二)	专业必修	工学院	机器人工程专业
320	机器人学实验(三)	专业必修	工学院	机器人工程专业
321	环境问题	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
322	文献检索与论文写作入门	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
323	环境科学与工程专题	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
324	环境科学	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
325	环境工程学一	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
326	环境工程学二	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
327	环境监测	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
328	环境监测实验	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业

序号	课程名称	类别	学院	专业
329	环境管理学	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
330	环境研究方法	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
331	环境决策案例分析	专业必修	环境科学与工程学院	环境科学专业
		专业必修	环境科学与工程学院	环境工程专业
332	普通地质学	专业必修	元培学院	古生物学专业
333	普通岩石学(一)	专业必修	元培学院	古生物学专业
334	普通岩石学(二)	专业必修	元培学院	古生物学专业
335	古生物学	专业必修	元培学院	古生物学专业
336	地史学	专业必修	元培学院	古生物学专业
337	植物生物学	专业必修	元培学院	古生物学专业
338	动物生物学	专业必修	元培学院	古生物学专业
339	遗传学	专业必修	元培学院	古生物学专业
340	普通地质实习 A	专业必修	元培学院	古生物学专业
341	综合地质实习	专业必修	元培学院	古生物学专业
342	定量细胞生物学	专业必修	元培学院	整合科学专业
343	定量分子生物学	专业必修	元培学院	整合科学专业
344	整合化学动力学	专业必修	元培学院	整合科学专业
345	综合实验课程 I	专业必修	元培学院	整合科学专业
346	综合实验课程 II	专业必修	元培学院	整合科学专业
347	数据科学导引	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
348	概率论	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
349	数理统计	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
350	人工智能	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
351	深度学习:算法与应用	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
352	最优化方法	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
353	航空航天概论	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
354	微电子与电路基础	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
355	电子技术实验	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
356	工程数学	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
357	材料力学	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)

序号	课程名称	类别	学院	专业
358	理论力学	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
359	空气动力学基础和 实践	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
360	工程流体力学	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
361	飞行力学与控制	专业必修	元培学院	航空航天工程(航空科学与技术方向)
362	整合热力学	专业必修	元培学院	整合科学专业
363	整合量子力学与分 子光谱	专业必修	元培学院	整合科学专业
364	数值与计算方法	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
365	分布与并行计算	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
366	统计机器学习	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业
367	大数据中分析的算法	专业必修	元培学院	数据科学与大数据技术专业