

物理系

00430093 天文学导论 3 学分 58 学时

Introduction to Astronomy

光与辐射；望远镜；地球与月亮；太阳和太阳系；恒星的结构和演化；新星和超新星；白矮星、中子星和黑洞等奇异天体；银河系；恒星的形成与星际介质；河外星系和宇宙；活动星系；宇宙的起源和命运；生命的起源和命运，含 10 小时天文观测。

00430141 漫游在物理和天文的交叉领域 1 学分 16 学时

A Journey Through Frontiers Between Physics and Astronomy

牛顿力学的实验基础是对行星运动的观测；在开辟观测宇宙新窗口的基础上，利用天体实验室寻求物理学的突破又成为新世纪物理学和天文学研究的共同前沿。本课程将引导学生了解这一个前沿交叉领域，包括高能天体物理（宇宙 X 射线和 γ 射线源、 γ 射线暴、黑洞高能辐射）、粒子天体物理（中微子天文、超高能宇宙射线、暗物质和暗能量）、早期宇宙和宇宙大尺度结构等。通过课堂讲授、文献阅读、听取学术报告和数据分析实践，了解发现历史、进展过程及尚待解决的疑难问题，学习如何通过因特网了解学科进展和取得前沿数据与分析软件，尝试从数据中去解答问题。

10430012 复变函数 2 学分 32 学时

Complex Analysis

本课程以微积分为基础，介绍复变函数论的基本内容，围绕解析这一概念，介绍 C-R 方程，柯西定理、柯西积分公式，泰勒级数和洛朗级数展开，留数定理等等涉及复变函数的基本内容，并外延到辐角原理、儒歇定理、代数学基本定理、解析延拓等重要数学知识，对于 Gamma 函数相关知识也有所涉及。课程主要针对物理系本科生，也适用于工科院系对复变函数知识要求较深的本科生。课程特点是强调概念和方法，相对于复分析，对证明有所减弱，同时对多值函数等相关知识有所加强。本课程为学生未来学习量子力学、光学等涉及复数知识较多的学科奠定扎实的数学基础。

10430205 物理学导论 5 学分 80 学时

Introduction to Physics

介绍科学的时空观、量子物理的基本知识、宇宙的形成和演化、物理学和高新技术。本课以物理学的发展所形成的科学世界观和方法论为主线，提高文科学生的物理素养。此课专为文科学生开设。

10430344 大学物理(1)(英) 4 学分 64 学时

Physics(1)(in English)

We introduce Newtonian mechanics of both mass point and rigid body. After that a basic concept of Lagrangian mechanics will be introduced. Besides those, we will introduce the physics of oscillation, fluid, and waves including travelling wave, standing wave and Doppler Effect. In the last several week, we will discuss thermodynamics.

10430354 大学物理(2)(英) 4 学分 64 学时

Physics(2)(in English)

In the first half of the semester, we in this class focuses mainly on the theory on the electromagnetism, from Coulomb's Law to Maxwell equation. In the second half of the semester, we will introduce the basic concept of the physical optic, special relativity including Murkowski space-time diagram, and the quantum physics.

10430484 大学物理 B(1) 4 学分 64 学时

Physics for Scientists and Engineers B(1)

牛顿力学；狭义相对论基础；振动与波动；气体分子动理论；热力学基础。

10430494 大学物理 B(2) 4 学分 64 学时

Physics for Scientists and Engineers B(2)

内容包括：热力学第一、第二定律，熵，简谐振动，阻尼与受迫振动，简谐波，波的叠加与干涉，光的干涉、衍射和偏振，波粒二象性，薛定谔方程。原子中的电子，固体中的电子，核物理与粒子物理基础知识。

10430713 近代物理实验 A 组 3 学分 64 学时

Experiments in Modern Physics A

本课程和普通物理实验课程衔接，着重进行更复杂、更大型、更综合、更具探索性的物理实验。近代物理实验同时兼顾近代物理理论与现代高新技术基础的融合。它以近代物理理论为依据，以著名的近代物理实验和现代实验技术为主要内容，涉及近代物理学中的原子物理、核物理、光谱、超声、微波、x 光衍射、真空和超导等主要分支。强调物理思想与新技术、新方法的结合，重视学生创新能力的培养和发挥。通过以科技论文格式撰写实验报告的训练，有意识的培养学生的一些基础研究技能。根据情况，教学内容会适当增加部分研究性和设计性的课题内容。

10430723 近代物理实验 B 组 3 学分 64 学时

Experiments in Modern Physics B

本课程和普通物理实验课程衔接，着重进行更复杂、更大型、更综合、更具探索性的物理实验。近代物理实验同时兼顾近代物理理论与现代高新技术基础的融合。它以近代物理理论为依据，以著名的近代物理实验和现代实验技术为主要内容，涉及近代物理学中的原子物理、核物理、光谱、超声、微波、x 光衍射、真空和超导等主要分支。强调物理思想与新技术、新方法的结合，重视学生创新能力的培养和发挥。通过以科技论文格式撰写实验报告的训练，有意识的培养学生的一些基础研究技能。根据情况，教学内容会适当增加部分研究性和设计性的课题内容。

10430733 近代物理实验 C 组 3 学分 64 学时

Experiments in Modern Physics C

本课程和普通物理实验课程衔接，着重进行更复杂、更大型、更综合、更具探索性的物理实验。近代物理实验同时兼顾近代物理理论与现代高新技术基础的融合。它以近代物理理论为依据，以著名的近代物理实验和现代实验技术为主要内容，涉及近代物理学中的原子物理、核物理、光谱、超声、微波、x 光衍射、真空和超导等主要分支。强调物理思想与新技术、新方法的结合，重视学生创新能力的培养和发挥。通过以科技论文格式撰写实验报告的训练，有意识的培养学生的一些基础研究技能。根据情况，教学内容会适当增加部分研究性和设计性的课题内容。

10430743 近代物理实验 D 组 3 学分 64 学时

Experiments in Modern Physics D

近代物理实验是一门综合性和技术性很强的实验课程，该课程以学生实验为主，教师讲授为辅，使学生学会和掌握几种主要的近代物理实验技术。

10430754 普通物理(1) 4 学分 64 学时

General Physics(1)

《普通物理 1》课程包括力学和电磁学两部分（两个学科）力学：牛顿定律、运动定理、振动与波、狭义相对论电磁学：静电场详见大纲。

10430755 大学物理(1) 5 学分 80 学时

Physics for Scientists and Engineers(1)

质点力学，对称性与守恒定律。刚体的定轴转动，狭义相对论基础，静止和运动电荷的电场，导体和电介质，恒定电流，磁力，磁场和磁介质，电磁感应，麦克斯韦方程组和电磁辐射，气体动理论。

10430764 普通物理(2) 4 学分 64 学时

General Physics(2)

《普通物理 2》课程包括电磁学和热学两部分（两个学科）电磁学：静磁场、电磁感应、电磁场热学：热力学、统计物理初步详见大纲。

10430765 大学物理(2) 5 学分 80 学时

Physics for Scientists and Engineers (2)

内容包括：热力学第一、第二定律，熵，简谐振动，阻尼与受迫振动，简谐波，波的叠加与干涉，光的干

涉、衍射和偏振，波粒二象性，薛定谔方程。原子中的电子，固体中的电子，核物理与粒子物理基础知识。

10430774 普通物理(3) 4 学分 64 学时

General Physics(3)

《普通物理 3》课程包括光学和量子物理两部分（两个学科）光学：几何光学和波动光学以及近代光学简介量子物理：量子力学基础、原子、分子、原子核详见大纲。

10430782 物理实验 A(1) 2 学分 32 学时

Lab. of Physics A(1)

本课程和大学物理课程衔接，在大学物理的基础上，着重讲授物理量的实验测量方法，与物理效应相关的多种传感器工作原理，不确定度的估计和合成，非线性拟合等数据处理方法。在实验教学方面，结合实验的物理内容，强调实验方案的设计思路，培养从实验中研究和解决问题的能力，通过实践，学习灵敏电流计、电桥、电位差计、函数信号发生器、示波器、线膨胀仪、棱镜光谱仪、多功能数字表等物理实验测量仪器的原理和使用方法，并讲授逐差法、最小二乘法、多参数拟合、作图等数据处理方法。

10430792 物理实验 A(2) 2 学分 32 学时

Lab. of Physics A(2)

本课程和大学物理、物理实验 A(1) 衔接，继续讲授物理量的实验测量方法。补充、深化霍尔效应、核磁共振、压电元件阻抗特性、偏振、衍射、椭偏等方面的物理内容和应用，并通过氢原子光谱、夫兰克-赫兹实验、逸出功的测量、声光效应、非线性元件参数测量等实验介绍一些近代量子物理的知识。

10430801 物理实验 B(1) 1 学分 16 学时

Lab. of Physics B(1)

本课程和大学物理课程衔接，在大学物理的基础上，着重讲授物理量的实验测量方法，与物理效应相关的多种传感器工作原理，不确定度的估计和合成，非线性拟合等数据处理方法。在实验教学方面，结合实验的物理内容，强调实验方案的设计思路，培养从实验中研究和解决问题的能力，通过实践，学习灵敏电流计、电桥、电位差计、函数信号发生器、示波器、线膨胀仪、棱镜光谱仪、多功能数字表等物理实验测量仪器的原理和使用方法，并讲授逐差法、最小二乘法、多参数拟合、作图等数据处理方法。

10430811 物理实验 B(2) 1 学分 16 学时

Lab. of Physics B(2)

本课程和大学物理、物理实验 A(1) 衔接，继续讲授物理量的实验测量方法。补充、深化霍尔效应、核磁共振、压电元件阻抗特性、偏振、衍射、椭偏等方面的物理内容和应用，并通过氢原子光谱、夫兰克-赫兹实验、逸出功的测量、声光效应、非线性元件参数测量等实验介绍一些近代量子物理的知识。

10430857 基础物理学原理与实验 (1) 7 学分 112 学时

Fundamental Physics-principles and Experiments(1)

本课程将讲述牛顿力学和热力学、适用于物理系的优秀本科生学习。课程注重概念和物理图象的建立。学生将学习动手做测量和计算以及由未知到已知的求知方法。用现代物理学的框架诠释牛顿力学和热力学，学习基本的测量手段。

10430865 费曼物理学 (1) 5 学分 80 学时

Feynman Lectures on Physics(1)

费曼物理学讲义是 20 世纪著名的普通物理教材，曾经影响了近半个世纪物理学的学生和教师。以此为主要教科书来进行普通物理教学是一种新的尝试，其教学的基本目的是让学生直接接触比较先进的物理学思想。

10430875 费曼物理学 (2) 5 学分 80 学时

Feynman Lectures on Physics(2)

费曼物理学讲义是 20 世纪 60 年代出现的著名普通物理教材，曾经影响了近半个世纪物理学的学生和教师。以费曼物理学讲义为主要教科书来进行物理系的普通物理教学，是一种新的尝试，其教学的基本目的是让学生直接接触比较先进的物理学思想。《费曼物理学讲义》的第二册包含了矢量分析与场论，电磁场，电路及元器件，材料的电磁性质，相对论电动力学，弹性性质，流体力学等等。内容是非常丰富的，在一个学期之内要讲述这么多内容，对师生双方都是很大的挑战。

10430886 基础物理学原理与实验 (2) 6 学分 96 学时**Fundamental Physics-principles and Experiments(2)**

本课程将讲述电磁学和相对论, 适于大一第二学期物理系的优秀本科生学习, 主要针对将来打算从事物理学工作的学生。课程注重概念和物理图像的建立。学生将学习如何动手做测量和计算以及由未知到已知的求知方法。数学上要求是会进行计算而不是只会证明。本课程的特点是: 课堂讲授和实验同步进行。实验主要目的是学习一些基本的测量手段, 对数据处理和实验报告不做过高要求。

10430896 基础物理学原理与实验 (3) 6 学分 96 学时**Fundamental Physics-principles and Experiments(3)**

从经典电磁学 Maxwell 方程出发, 阐述经典光学, 重点在波动光学中光的特性与现象, 如光在真空和介质中的传播, 干涉, 衍射, 相干的概念, 偏振态等, 同时注重于后面量子力学上的衔接。在近代物理方面, 从光谱学, 黑体辐射现象引入量子概念, 初步介绍量子力学基本假设。结合课程同时开设 6-7 个物理实验, 通过实验以加深学生对所学原理的理解和对物理学是实验科学的认知。

10430904 费曼物理学 (3) 4 学分 64 学时**Feynman Lectures on Physics(3)**

这是物理系为物理专业本科生开设的“费曼物理学”的第三部分, 主要介绍量子物理, 内容包括: 量子现象, 波粒二象性, 几率振幅, 全同粒子, 自旋 1 和自旋 1/2, 基础态, 振幅的变换, 定态, 哈密顿矩阵, 氨分子和其它种种双态系统, 氨分子微波激光器(maser), 氢原子能级的精细结构, 晶格中的电子, 半导体, 多粒子系统的独立粒子近似, 波函数, 对称性和守恒定律, 角动量, 操作与算符, 元素周期表, 超导电性。“费曼物理学”这一部分的主要特点是围绕量子物理的基本概念, 用比较形象的方式, 结合物理学各个领域中的实例, 介绍量子物理的主要内容。数学方法的运用比较简单, 但是非常注重物理现象的本质。主讲教师在 Feynman 的原书内容的基础上, 还将增加介绍一些更加近代的量子物理问题。

10430913 力学 3 学分 48 学时**Mechanics**

本课程包括牛顿力学、狭义相对论基础。

10430922 热学 2 学分 32 学时**Thermotics**

本课程包括热力学、统计物理两大热学领域的最基本内容。

10430934 大学物理 A(1) 4 学分 64 学时**Physics for Scientists and Engineers A(1)**

牛顿力学; 狭义相对论基础; 电磁学。

10430944 大学物理 A(2) 4 学分 64 学时**Physics for Scientists and Engineers A(2)**

气体分子动理论; 热力学基础; 振动与波动、波动光学; 量子物理基础; 固体物理、核物理、粒子物理简介。

10430953 基础物理实验 A(1) 3 学分 48 学时**Lab.of Physics A(1)**

学习物理量的量制、单位制与基本单位的复现方法, 学习误差与不确定度估计基础知识、有效数字的修约方法、直线拟合方法等理论内容。学习物理实验的基础知识与基本方法。

必做一个数目的基本实验(以力热电和几何光学内容为主的实验, 包括部分综合性实验); 自选几个基础实验, 单个实验学时约为 4 学时, 实验总数约为 10 个。部分自选实验在开放时完成。尽管大部分必做实验在教员或助教指导下完成, 但必做实验也允许在开放时段内重做部分内容或做进一步研究。

10430963 基础物理实验 A(2) 3 学分 48 学时**Lab. of Physics A(2)**

学习多元回归、粗差判断、系差分析的初步知识，做作业并结合实验应用之。

必做 9 个循环实验中的 5 个(比较法测温度传感器非线性、光栅衍射与里德伯常量测量、塞曼效应的观测、弦振动研究与实验设计初步、气液固体中多种声速测法的比较、电流计研究的组合实验、迈克耳孙干涉仪的调整与使用、功函数的测量、迈克耳孙干涉仪测量空气折射率、三种粘度测量方法的实验，高温超导线材超导体转变温度的测定，相对论实验与粒子探测初步等)。

10430972 基础物理实验 A(3) 2 学分 32 学时

Lab. of Physics A(3)

学习物理测量实验设计的基础知识；完成运用系统误差分析方法或实验设计方法的 1500 字~6 页的小论文一篇；独立、开放地完成研究性组合实验一个，完成相应的研究性组合实验报告一份。

10430983 电磁学 3 学分 48 学时

Electromagnetics

电磁学：静磁场、电磁感应、电磁场

10430992 光学 2 学分 36 学时

Optics

光学：几何光学和波动光学以及近代光学简介

10431002 近代物理学 2 学分 32 学时

Modern Physics

绪言 (1 学时)

Ch1 波粒二象性 (6 学时)

§ 1 光的粒子性和电子的波动性 § 2 概率波与不确定关系

Ch2 量子力学基本原理 (7 学时)

§ 1 薛定鄂方程 § 2 薛定鄂方程应用初步 § 3 力学量和算符 * § 4 力学量和测量

Ch3 原子中电子 (13 学时)

§ 1 氢原子 § 2 电子的自旋 § 3 多电子原子 § 4 激光

*附：双原子分子物理

Ch4 固体中的电子 (5 学时)

§ 1 自由电子导电机制 § 2 固体的能带. 导体和绝缘体 § 3 半导体

*原子核物理

*量子统计

10431014 物理学概论 4 学分 64 学时

An introduction to Physics

不论授课对象是哪类学生，物理课都必须向学生展示物理学的体系和内容，即物理学揭示的物质世界的基本规律、分析问题的基本思路 and 解决问题的基本方法，必须使学生体会物理学的全貌和体系。本课包括概述篇、力学篇、波动篇、电磁篇、统计量子篇共五篇 11 章。

概述篇展示物理学的全貌及物理学研究问题的共同思路，提高学生的视点，使其感觉物理学的脉络，纵览物理学。

该课程将顾及到学生中学的文理基础，通过讲课、作业、讨论、自学、读书报告、课堂演示和课后参观及实验的研讨等多种教学环节的有机配合，将会使不同中学基础的同学均有所收获。有理工基础的学生可以在中学的基础上总结归纳提高；无理工基础的学生也可以尽快进入角色，摸到物理学的脉搏。

习题以基本概念题目为主，辅以少许灵活应用的题目；并推荐一些课外读物，以扩大学生的视野，也可检验文科学生阅读科技书籍的能力。

10431036 基础物理学原理与实验(4) 6 学分 96 学时

Fundamental Physics: Principles and Experiments

讲述普通物理热力学, 配合以热力学实验

20430054 电动力学 4 学分 64 学时

Electrodynamics

内容包括电磁现象普遍规律，静电磁场，电磁波传播，电磁波辐射，狭义相对论，带电粒子与电磁场的相互作用。

20430064 量子力学 4 学分 64 学时**Quantum Mechanics**

内容包括旧量子论，波函数和薛定鄂方程，量子力学中的力学量，狄拉克符号，定态微扰论，含时微扰论，变分法，散射，自旋与全同粒子。

20430084 统计力学 4 学分 64 学时**Statistical Mechanics**

热力学和统计物理的任务是研究大量微观粒子组成的宏观体系的性质。本课程主要教授热力学和统计物理的基本原理，研究方法及其应用。注重基本原理与应用相结合，概念和应用并重。主要内容包括：热力学基本定律；均匀系统的热力学性质；相平衡；近独立粒子系统的统计分布；Boltzmann 统计理论；Bose 统计与 Fermi 统计理论；应用三个近独立粒子系统的统计分布处理宏观系统的性质（包括理想气体，晶格振动的比热，顺磁物质的磁性，玻色-爱因斯坦凝聚，光子气，电子气的性质等）；正则系综；巨正则系综；非平衡统计的初步理论。

20430094 量子与统计 4 学分 64 学时**Quantum Mechanics and Statistical Mechanics**

本课面向应用物理类型各专业，主要介绍：量子力学基本原理、基本方程、方程的解法、量子力学中的力学量和它的测量几率以及统计物理的基本概念、近独立粒子系统的统计分布、波尔兹曼统计、波色统计、费米统计等。

20430103 分析力学 3 学分 48 学时**Analytical Mechanics**

分析力学课程是物理专业的第一门理论基础课程，它的内容可以说是现代理论物理的基础，其重要性不言而喻。本课程内容应该属于初等分析力学，主要有四个方面内容：1) 拉格朗日力学。介绍拉格朗日量，以及拉格朗日方程。利用约束的概念由牛顿力学推导方程，也介绍利用哈密顿原理，即变分原理，推导方程。学习在中心力场、微振动和刚体中应用拉格朗日方程解决问题的方法。2) 哈密顿动力学。介绍哈密顿量、正则方程、正则变换以及相空间性质。3) 混沌动力学初步。简单介绍经典混沌及分形初步。4) 刚体力学。介绍欧拉运动学和动力学方程以及典型应用。

20430123 基础英语强化训练 3 学分 96 学时**Strengthen training for fundamental English**

主要为基础教学及物理（含粒子物理、原子核物理、凝聚态物理、天体物理等）方面的专业词汇，专业用语及口语写作训练。

20430154 量子力学（1） 4 学分 64 学时**Quantum Mechanics(1)**

本课程的内容是现代量子理想的基本知识，强调与科学研究的联系，加强师生、学生与学生之间的讨论，正确掌握量子力学观点，初步达到解决一般量子力学问题的能力。

20430183 统计力学（2） 3 学分 48 学时**Statistical Mechanics(2)**

讲授适用于相互作用多粒子系统的统计系综理论，重点在于相关的基本概念和热力学物理量的计算方法；完整讲授温度引起的经典相变的唯像理论和微观理论；同时，还将介绍临界现象和重整化群理论和技术。

20430193 量子力学（2） 3 学分 48 学时**Quantum Mechanics (2)**

在量子力学的基础上，进一步讲述非相对论量子力学。内容涵盖密度矩阵、相干态表象和 Fock 空间、电磁作用和重要应用、含时问题与量子跃迁、近似方法、量子力学的对称性、量子力学的若干前沿及应用。

20430204 统计力学（1） 4 学分 64 学时

Statistical Mechanics(1)

讲授热力学第一、二、三定律，均匀系平衡态理论，相变与相平衡，吉布斯相律，费米，玻色分布，玻尔茨曼分布与应用，费米气体应用，非平衡态理论等。

30430014 计算物理 4 学分 64 学时**Computational Physics**

讲授物理学研究中基本的计算机数值模拟方法，讨论其理论基础和实际应用，着重于解决实际物理问题的基本数值方法。目标是使学生对物理学中的主要计算技术有一个全面的了解，并初步具有利用计算机进行数值计算解决复杂体系物理问题的能力。课程的具体内容包括：基本的数值计算方法（数值积分和微分、优化方法、有限差分、常微分方程和偏微分方程）、本征值问题的求解、Monte Carlo 方法的理论基础及其在物理学各个领域中的应用、分子动力学方法（包含各种系综）等。

30430094 广义相对论 4 学分 64 学时**General Relativity**

广义相对论的物理基础（等效原理，广义相对性原理与马赫原理），数学基础（黎曼几何与张量分析），爱因斯坦方程及其严格解（史瓦西解，克尔解），广义相对论的拉格朗日表述，广义相对论中的时间与空间测量，引力场对力学和电磁学的影响，测地线方程与局部惯性系，正交标架与零标架，弱场线性近似，引力场的能量表述，引力波及其探测，广义相对论的实验验证，黑洞基本知识，黑洞热力学，霍金辐射与安鲁效应，奇性困难，运动学宇宙论，动力学宇宙论，大爆炸宇宙学等。课中就时间度量，黑洞热辐射，信息疑难等研究中的几个实例，让学生体会科研的方法。此外以相对论的建立，引力波，白矮星与中子星，黑洞，膨胀的宇宙为题，以科普方式介绍相对论研究的前沿。

30430144 高等物理实验 4 学分 64 学时**Advance Physics Lab**

凝聚态物理、近代光学、声学、核物理等学科的实验共计 20 余个。

30430153 数学物理方程 3 学分 48 学时**Mathematical Physics Equations**

本课程为理工科专业基础课，介绍了三种典型二阶线性偏微分的一般理论和定解问题的三种典型解法，介绍了球函数和柱函数两种理工学科经常使用的特殊函数，为后续课程打下必要的数学基础

30430171 原子、分子和光物理简介 1 学分 16 学时**The Introduction of Atomic, Molecular and Photophysical**

重点介绍

- 1) 冷原子物理和原子玻色-爱因斯坦凝聚；
- 2) 高精光谱和在原子，分子，和离子系统中的应用；
- 3) 原子与光子的相互作用过程，它们的量子动力学和相干控制。

40430013 天体物理 3 学分 48 学时**Astrophysics**

概况：行星、恒星、星系；天体物理重大疑难问题，观测设备与学科展望。天球坐标和时间标准准备知识：辐射——认识宇宙的重要窗口；磁化等离子体——99%以上宇宙物质的状态。恒星层次：主序恒星——绝大多数肉眼所见的点点繁星；超新星——恒星晚期的爆发过程；吸积——致密天体的有效产能方式；白矮星——恒星演化残骸之一；脉冲星、中子星与夸克星——恒星演化残骸之二；九、黑洞——广义相对论预言的天体。星系与宇宙层次：宇宙 g 射线爆发源——紧次于“大爆炸”的现象；星系——组成宇宙的基本单元；宇宙——可观测的一切。

40430024 核物理与粒子物理 4 学分 64 学时**Nuclear and Particle Physics**

原子核与基本粒子是具有比原子更深的结构层次，《核物理与粒子物理》课程为物理学专业本科生所开的专业课，内容讲述原子核物理与粒子物理的基本特性与规律，强调粒子物理与核物理的基本概念与实验事实，为以后进一步从事核与粒子物理及交叉学科的学习、研究及应用打下基础。本课程内容包括核与粒子物理的基本性质、核与粒子的分类、相互作用特性、电荷、质量、磁矩、宇称等。内容分为：1. 核与粒子的基

本性质。2. 对称性与守恒定律。3 核与粒子的结构模型。4. 电磁相互作用、弱相互作用、强相互作用的特性。5. 核反应、核裂变、核聚变等。

40430034 激光与近代光学 4 学分 64 学时

Laser and Modern Optics

内容包括：受激放大与激光器原理，常用新型激光器，光谐振腔，激光光束传播特性，激光器输出特性，激光技术，超短脉冲，强光与原子分子的相互作用，双光子的吸收与多光子离解，介质的二阶和三阶非线性光学效应。

40430053 原子分子物理 3 学分 48 学时

Atom and Molecule Physics

本课程是以群论为核心，讲授分子的转动，振动，简正模，点群的表示和应用，分子的电子波函数，休克理论，李代数在双电子激发，分子晶体的振动以及拉曼效应，键极化率等。1. 回顾有关的量子力学基础知识，然后将重点集中在和分子光谱学有直接关系的光和分子体系作用的课题上。2. 介绍原子分子中电子的运动及其如何与核的运动分开，即玻恩-奥本海默近似。3. 介绍分子的振动分析。4. 介绍分子的点群及其在分子振动理论上的应用。5. 着重分析拉曼效应的核心过程——电子与核的相互作用的机制。6. 介绍拉曼效应。7. 分子的电子波函数，休克理论 8. 介绍点群的概念在固体（晶体）中的体现。9. 李代数在原子双电子激发中的运用。10. 分子键极化率的理论。

40430114 光子学物理基础 4 学分 64 学时

Physical Fundamentals of Photonics

本课内容包括光的理论，光和原子的相互作用，半导体材料基础，光子发射源，光的传播，光子的探测和控制、转换，光开关和光双稳，光存储和光计算，光子学新概念和新发展。

40430124 固体物理(2) 4 学分 64 学时

Solid State Physics(2)

本课程是在固体物理（1）的基础上，在超导物理、半导体物理和磁学的概念和理论方面做一些更深入的介绍，并将目前该领域国际上的最新进展介绍给同学。通过本课程的学习，为学生今后在相关领域开展研究奠定基础。具体内容请见下面的主要教学内容。

40430303 专题研究课(1) 3 学分 96 学时

Seminar(1)

该课程为学生参加科研实践提供了条件。可选择的科研方向包括物理类、数学类、生物类、信息科学类及全校其它院系有关导师提出的研究题目。Seminar (I) 主要是围绕所选科研方向，学习科研工作所必要的预备知识，并参加相关的各种形式的交流与讨论活动。

40430313 专题研究课(2) 3 学分 96 学时

Seminar(2)

继续 Seminar (I) 专题研究。如认为所选研究方向或研究课题不适合于自己，可更换。在 Seminar (II)，学生能正式开始科研实践工作。在导师指导下查阅有关科技文献独立从事某课题的理论研究，或参加到课题组中去承担一部分任务。

40430323 专题研究课(3) 3 学分 96 学时

Seminar(3)

Seminar (III) 是在前两学期 Seminar 的基础上，要求学生能在导师指导下完成一项研究，取得一定成果，并总结写出有一定水平的论文。

40430333 交叉学科前沿专题 3 学分 48 学时

Topics on Frontiers of Cross-Sciences

每个参加 Seminar 的学生对自己研究课题的前沿进行调研，写出研究报告并在全年级进行分组报告及评审，还适当请有关专家做综述报告。

40430354 固体物理（1） 4 学分 64 学时

Solid State Physics(1)

讲述固体物理的基本理论和基本知识，主要内容有：金属电子论基础，晶体结构，能带理论，晶体的分类和结合，晶格振动，金属的电导理论，半导体晶体，超导电性，晶体中的缺陷等。

40430374 声学原理及其应用 4 学分 64 学时

The principal of Acoustics and its application

课程分两大部分：原理和应用。原理部分包括：阐述振动和波动的基本概念和基本原理；解释声学的主要自然现象；介绍声学研究的一般方法。应用方面包括：电声换能器，建筑声学，语言声学，海洋声学，音乐声学等。应用部分可以看成是原理部分的具体例题。课程内容包括了：流体和固体中的声波；线性和非线性声波；声波的产生、辐射以及散射和接收。并介绍了波动共有的现象、原理。课程中介绍的多数结论是从物理学的基本原理出发推导出来的，并尽可能采用简单的数学方法。

40430381 物理学前沿讲座(1) 1 学分 32 学时

Current Research Topics of Physics(1)

物理学是一项激动人心的智力探险活动，它鼓舞着年轻人去拓展人类关于大自然知识的疆界。本课程聘请物理系院士及近年来在科学前沿取得突出成绩的教授，向同学介绍当今物理学前沿的各个方面，以激发同学的物理学兴趣。