

# 理学院天文学专业培养方案

## 一、培养目标

培养学生具有坚实的数学和物理基础和天体物理前沿知识，了解天文学最新进展，熟练使用计算机，受到全面的素质教育，具有从事本学科以及相关学科研究的能力。毕业生将获得理学学士学位，适应到国家天文台、研究所和高等学校，从事科研和教学工作，以及在高科技产业从事科研技术开发工作；可继续攻读本学科及相关学科的硕士、博士学位。

## 二、学制、授予学位及毕业基本要求

学制：四年

授予学位：理学学士

课程设置的分类及学分比例如下表：

类别	学 分	比 例
通 修 课	68.5	41.51%
学科群基础课	61-64	37.88%
专 业 课	$\geq 26$	15.76%
毕 业 论 文	8	4.85%
合 计	163.5-166.5	100%

## 三、修读课程要求

要求修读的课程分为四个层次，每个层次的课程设置及结构如下：

### 1、通修课：（68.5 学分）

参照学校关于通修课的课程要求。其中物理类理论课程以本专业要求为准，以下课程也作为本专业的通修要求：

电子线路基础实验（1 学分）、微机原理与接口（3.5 学分）、大学物理—现代技术实验(1 学分)、大学物理—研究性实验(1 学分)；

### 2、学科群基础课：（61-64 学分）

**IN02\***（信息类课程）：（3 学分）

电路分析基础（3 学分）

**MA02\***（数学类课程）：（11 学分）

复变函数（A）（3 学分）、数理方程（A）（3 学分）、计算方法(B)（2 学分）、概率论与

数理统计 B(3 学分);

**ES72\*** (电子类课程): (7 学分)

电子技术基础 (1) (4 学分)、电子技术基础 (2) (3 学分);

**PH02\*** (物理类课程): (40-43 学分)

力学 (3 学分)、热学 (2 学分)、电磁学(4 学分)、理论力学(3 学分)、光学(3 学分)、原子物理学(3 学分)、电动力学(4 学分)、量子力学 A(4 学分)和量子力学 B(6 学分) (二选一)、等离子体物理导论(2 学分)、计算物理学(核科学类)(3 学分)和计算物理学(非核科学类)(3 学分) (二选一)、热力学与统计物理(4 学分)、固体物理学 A(3 学分)和固体物理学 B(4 学分) (二选一);

3、专业课: (选 $\geq$ 26 学分, 共 34 学分)

**PH03\*** (物理类课程): (19 学分)

恒星物理 (4 学分)、实测天体物理学 (3 学分)、天体物理概论 (4 学分)、广义相对论 (4 学分)、星系天文学 (4 学分)。

**PH033\*** (物理类课程): (选 $\geq$ 7 学分, 共 24 学分)

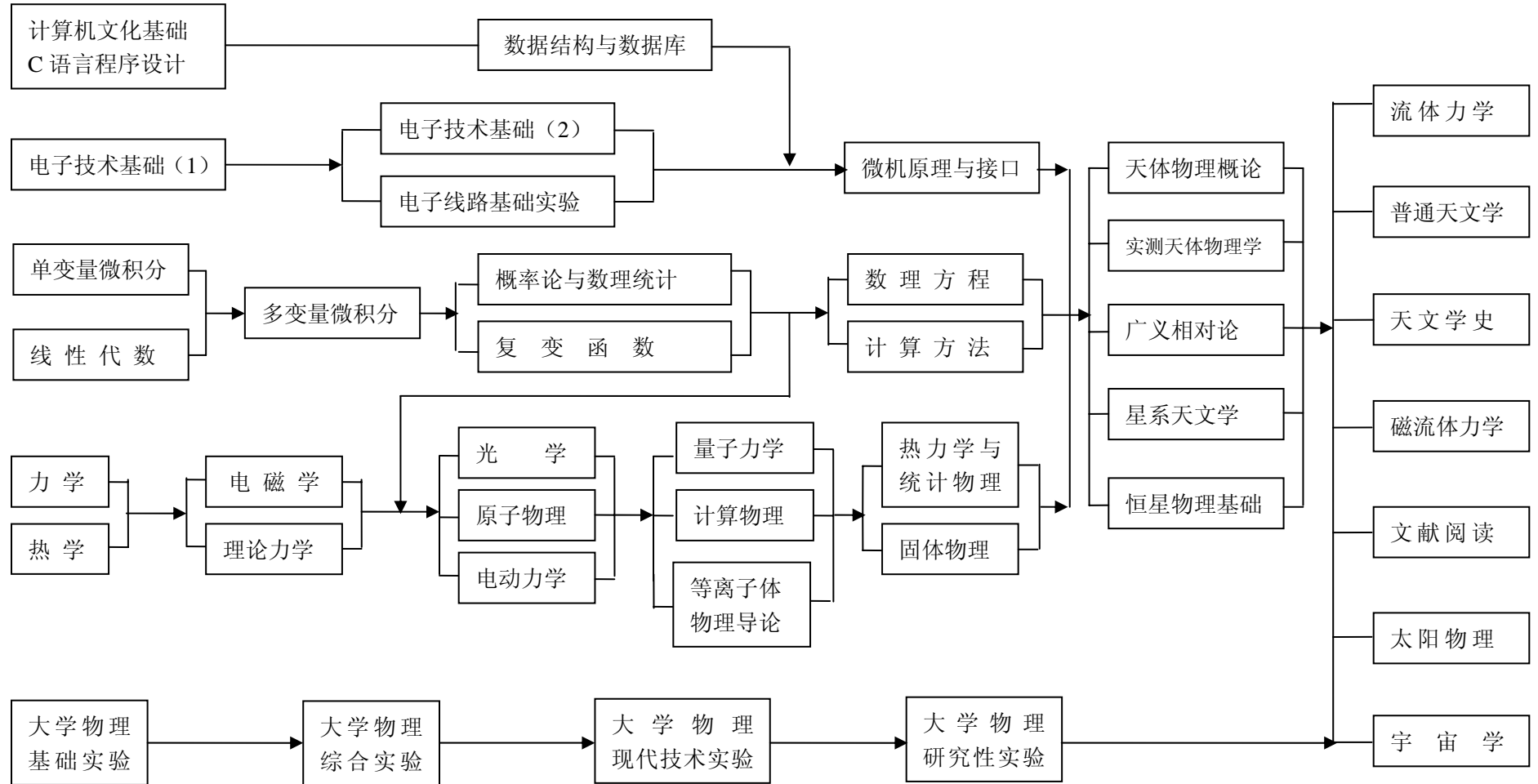
普通天文学 (3 学分)、太阳物理 (3 学分)、天文学史 (3 学分)、天体物理系列讲座 (3 学分)、文献阅读 (3 学分)、天体测量学 (3 学分)、天体力学基础 (3 学分)、空间探测及资料处理 (3 学分)。

跨学科选修课程: 暂不作硬性要求。

本专业主要课程: 高等数学、力学、热学、电磁学、光学、原子物理、理论物理、电子线路、信息技术、固体物理学、天体物理等。

#### 四、主要课程关系结构图

天文学专业基础和专业课程相互关系结构图



## 五、指导性学习计划表

### 天文学专业四年制指导性学习计划

一 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PS01001	无	形势与政策讲座		1	PS01003	104007	马克思主义基本原理	60	3
PS01002	104006	中国近代史纲要	40	2	FL01002	018502	综合英语二级	80	4
PS01004	104008	思想道德修养与法律基础	60	3	PE012**	103B01	基础体育选项	40	1
					CS01003	210503	数据结构与数据库	60/30	3.5
FL01001	018501	综合英语一级	40	4	PH01701	022141	大学物理—基础实验	54	1
PE011**	103A01	基础体育	40	1	MA01002	001513	多变量微积分	120	6
CS01001	210505	计算机文化基础	10/20	1	ES01000	004068	电子技术基础（1）	80	4
CS01002	210502	C 语言程序设计	40/30	2.5	PH02001	022702	力学	60	3
MA01001	001512	单变量微积分	120	6	PH02002	022119	热学	40	2
MA01003	001514	线性代数	80	4			文化素质类课程		
小 计		( 10 ) 门课		24.5	小 计		( 9+1* ) 门课		27.5
二 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
		军事理论		1					
PS01005	104009	重要思想概论	80/80	6	PE013**	103D01	体育选项（2）	40	1
FL01003	018503	综合英语三级	80	4	CS01005	004070	微机原理与接口	60/30	3.5
PH01702	022142	大学物理—综合实验	54	1	MA02501	001506	数理方程（A）	60	3
PE013**	103C01	体育选项（1）	40	1	MA02503	001511	计算方法（B）	36	2

二 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
ES01001	004069	电子技术基础(2)	60	3	PH02004	022053	光学	60	3
IN01700	210509	电子线路基础实验	40	1	PH02005	022050	原子物理	60	3
MA02504	017082	概率论与数理统计	60	3	PH02102	022057	电动力学	80	4
MA02505	001505	复变函数	60	3	PH01703	022143	大学物理—现代技术实验	60	1
PH02003	022052	电磁学	80	4			文化素质类		
PH02101	022056	理论力学	60	3					
		文化素质类课程							
小 计		( 11+1* ) 门课	27		小 计		( 9+1* ) 门课	23.5	
三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
PH02103	022148	量子力学 A (2 选 1)	120	6	PH02105	022060	热力学与统计物理	80	4
PH02104	022059	量子力学 B (2 选 1)	80	4	PH02204	002001	固体物理 A (2 选 1)	80	4
PH02201	022125	等离子体物理导论	40	2	PH02205	022118	固体物理 B (2 选 1)	60	3
PH01704	022144	大学物理—研究性实验	60	1	AY03001	022007	实测天体物理学	60	3
PH02202	022012	计算物理 A (2 选 1)	60	3	AY14203	022602	广义相对论	80	4
PH02203	004040	计算物理 B (2 选 1)	60	3	AY14204	022609	星系天文学	80	4
AY03004	022075	天体物理概论	80	4	AY03311	022158	天体测量学	60	3
AY03302	007167	普通天文学	40	2			文化素质类课程		

三 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
AY03303	022156	天文学史	60	3	AY03003	022101	恒星物理	80	4
AY03310	022157	天体力学基础	60	3					
		文化素质类课程							
小 计		( 5+3* ) 门课	≥14		小 计		( 6+1* ) 门课	≥22	
四 年 级									
秋					春				
新课号	老课号	课程名称	学时	学分	新课号	老课号	课程名称	学时	学分
							毕业论文		8
AY03306	022159	天体物理系列讲座	60	3	AY03308	007019	太阳物理	80	4
AY03307	022160	文献阅读	60	3					
AY03313	007188	空间探测及资料处理	60	3					
小 计		( 3* ) 门课			小 计		( 1* ) 门课	≥8	

注：1. 灰色部分为选修课程。  
2. 选修课程中至少选满 7 学分，方可获得毕业学分。

## 六、课程简介

课 号: AY03001

课程名称 (中文): 实测天体物理学

课程名称 (英文): Observational Astrophysics

学 时: 60

学 分: 3

开课学期: 春

预修课程: AY03004 天体物理概论

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 该课程系统地讲解观测的原理、装置、主要的观测测量和对象, 以及观测资料的初步处理, 特别以光学波段为主, 详细阐述了光度、光谱、偏振、图象四大观测内容, 同时也介绍了射电、红外、紫外、X-射线及 $\gamma$ 射线各波段的观测设备的特点及观测内容, 配合讲课, 还有实测实习。

课 号: AY03004

课程名称 (中文): 天体物理概论

课程名称 (英文): An Introduction to Astrophysics

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 秋

预修课程: PH02005 原子物理

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 天体物理学是用物理学的理论、方法和技术, 研究宇宙中各种天体的物理性质、化学组成和演化规律的学科。近半个世纪以来科学技术的迅猛发展, 使人类的视野从单一光学波段进入全波段, 同时发现了大量超高能、超高密、超强磁场等极端条件下的壮观天象。本课程系统介绍天体物理学的基础知识与基本概念, 以及 60 年代以来天体物理学的新进展, 并有重点地介绍某些领域的前沿课题。课程主要内容涉及: 恒星的结构与演化、致密星 (白矮星、中子星与黑洞)、星际物质、星系与宇宙学。

课 号: AY03003

课程名称 (中文): 恒星物理

课程名称 (英文): Stellar Astrophysics

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 春或秋

预修课程: AY03004 天体物理概论、PH02105 热力学与统计物理、PH02005 原子物理

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 恒星物理是二十世纪天体物理学的重要成就, 是理解星系的基础。本课程首先介绍了恒星的基本观测特征; 然后从基本的物理定律出发, 建立了决定恒星内部结构和外部大气的基本方程组; 给出了恒星内部结构简化模型的解释和数值解法, 在此基础上讲解恒星的演化; 并在简化假设的基础上建立了恒星大气模型, 用来理解恒星中的谱线形成。

课 号: AY14204

课程名称 (中文): 星系天文学

课程名称 (英文): Galactic Astronomy

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 春

预修课程: 无

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 随着地面和空间望远镜设备的发展和使用, 星系物理学成为现代天体物理学中最重要和发展最迅猛的分支之一。本课程的主要内容将包括: (1) 星系分类, 主要介绍星系的研究历史、星族、星系组成和主要分类方法; (2) 银河系和本星系群 主要介绍银河系结构、恒星轨道、旋转曲线、银河系质量分布, 本星系群成员及其历史和未来; (3) 旋涡星系 主要介绍光度分布、气体、旋臂和密度波理论、Tully-Fisher 关系及星系群; (4) 椭圆星系 包括光度分布、基面关系、暗物质和黑洞, 星系团; (5) 活动星系 分类和结构、能源机制、标准吸积盘模型、演化以及活动星系核统一模型; (6) 星系大尺度结构 标准宇宙学模型、大尺度结构观测及形成, 和 (7) 星系形成。

课 号: AY03309

课程名称 (中文): 宇宙学 (I)

课程名称 (英文): Cosmology (I)

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 春或秋

预修课程: AY14203 广义相对论、PH02005 原子物理

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 系统介绍大爆炸宇宙的观测事实, 以及理论基础。介绍最新的微波背景辐射理论和观测, SnIa 超新星的观测, 早期宇宙相变, 暴涨模型及其量子场, 宇宙大尺度结构的形成。

课 号: AY03305

课程名称 (中文): 天体物理中的统计方法

课程名称 (英文): Statistical Methods in Astrophysics

学 时: 80

学 分: 4

开课学期: 春或秋

预修课程: AY03004 天体物理概论

适用对象和学科方向: 物理学

主要内容: 本课程主要对天文观测中的数据处理方法进行系统的解释, 首先对各种天文资料的特征进行分析, 并对现代统计学方法的要点进行归纳。在此基础上对在天体物理中经常使用的探索性数据分析、曲线拟合、误差与信噪比、多变量分析、主成分分析法、统计样本的选取等进行深入讨论, 并对宇宙中物质密度场的空间分布、相关函数、功率谱等常用方法及研究结果系统地介绍。

课 号: AY03301

课程名称 (中文): 流体力学

课程名称 (英文): Fluid mechanics

学 时: 60



学 分：3

开课学期：秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：流体力学是天体物理专业所涉及的一门重要课程，它研究流体在运动和平衡时的状态和规律，主要涉及流体速度、压强、密度等的变化规律，以及流体的粘滞性和其它热力学性质等。课程主要讲述流体力学的基本方程、流体的旋涡运动、波动理论、粘性流体的性质、气体动力学基础和湍流理论及其在天体物理中的应用。

课 号：AY03304

课程名称（中文）：磁流体力学

课程名称（英文）：Magnetohydrodynamics (MHD)

学 时：60

学 分：3

开课学期：春

预修课程：PH02102 电动力学

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：磁流体力学是研究导电流体在电磁场中运动规律及有关效应的一种宏观理论。它最初是由天体物理的研究发展起来的，并在天体各个层次的研究中有广泛应用。磁流体力学把流体力学方程和电动力学方程结合起来描述导电流体在磁场中的运动，并讨论其中产生的许多新的效应以及影响流体运动的新的过程。磁流体力学的主要应用对象是等离子体。等离子体只与其宏观平均性质有关的行为都可近似的用磁流体力学描述。

课 号：AY03302

课程名称（中文）：普通天文学

课程名称（英文）：General Astronomy

学 时：60

学 分：3

开课学期：秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：普通天文学是天文专业的一门基础课，它主要讲述天文学研究的基础知识(如天球坐标系、辐射和天文观测仪器等)以及综合展示天文学各分支学科特别是太阳系、太阳、恒星和星系的研究成果和宇宙全貌。主要内容有研究天文学的意义和天文学发展简史、天球坐标和时间计量系统、天文观测与仪器、地球和月球、行星和卫星、太阳系小天体、太阳，及恒星测量、恒星内部结构、恒星演化、致密星、双星演化、星际物质和恒星形成、银河系、星系天文、宇宙学等。

课 号：AY03308

课程名称（中文）：太阳物理

课程名称（英文）：Solar Physics

学 时：60

学 分：3

开课学期：春或秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：课程对太阳物理学的各个领域作了比较全面和系统的介绍。主要内容有太阳的观测方法、太阳能源和内部构造、太阳自转和对流、太阳大气(光球、色球、日冕和太阳风)结构、太阳大气中的各种活动(黑子、日珥和耀斑等)的物理过程，以及日地关系和太阳活动预报问题。

课 号：AY03303

课程名称(中文)：天文学史

课程名称(英文)：History of Astronomy

学 时：60

学 分：3

开课学期：春或秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：课程介绍人类如何观天，并介绍人类在不同历史时期观测天象之所见，及这些所见又是怎样影响了人类的信仰和神话；以及伟大的天文学家为今天的天文学知识所作的贡献。主要有：史前大文学、中外古代天文学、从几何学到物理学：天文学之转变等。

课 号：AY03306

课程名称(中文)：天体物理系列讲座

课程名称(英文)：Serial Lectures on Astrophysics

学 时：60

学 分：3

开课学期：春或秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：本课程由约16次讲座组成，将邀请活跃在天文学各个方向的10到12位老师给大家作专题报告。课程内容涉及到高能天体物理、理论天体物理、天体力学和天体测量学、空间探测、行星科学、太阳物理、恒星形成、天文仪器等广泛的领域。本课程的学习将有利于学生们开阔眼界，初步了解天文学的研究前沿和最新进展，以及天文学的研究方法。

课 号：AY03307

课程名称(中文)：文献阅读

课程名称(英文)：Literature reading

学 时：60

学 分：3

开课学期：春或秋

预修课程：无

适用对象和学科方向：物理学

主要内容：通过对一些经典天文和物理的文献阅读，培养学生的初步科研能力