

**АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор АИ АН РУз
академик Эгамбердиев Ш.А.
«24» сентября 2021г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В БАЗОВУЮ ДОКТОРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
01.03.01 – АСТРОНОМИЯ**

Составили: д.ф.-м.н., проф. Ахмедов Б.Ж.
д.ф.-м.н. Ильясов С.П.
д.ф.-м.н. Миртаджиева К.Т.
д.ф.-м.н. Фазилова Д.Ш.
к.ф.-м.н. Ибрагимов И.А.

Предмет астрономии, её современные разделы и основные задачи науки.

Основные астрофизические инструменты.

Основные характеристики оптических телескопов: оптическая сила, увеличение и масштаб изображения, разрешающая сила. Недостатки объектива оптических телескопов и пути их устранения: поглощение и отражение лучи в линзах. Аберрация оптических систем (хроматические и сферические аберрации, астигматизм). Оптические системы телескопов и их различие друг от друга, преимущества и недостатки. Рефрактор и рефлекторы. Оптические системы телескопов Ньютона, Коссегрена, Грегори, камера Шмидта, Максутовский телескоп.

Солнечные телескопы: фотогелиограф, горизонтальные и вертикальные солнечные телескопы, хромосферный телескоп, коронограф.

Спектральные аппараты. Коллиматор и камера. Спектрографы, сочетание спектрографа с телескопом, их разрешающая способность. Интерферометры. Апертурный синтез. Возможности современной астрофизики. ПЗС-камеры, фотометры.

Рентгеновские и гамма-телескопы, космические обсерватории.

Методы астрофизических исследований

Фотографическая фотометрия. Фотометрия точечных и протяженных объектов. Фотоэлектрическая фотометрия. Звездный электрофотометр. Определение звездной величины и показателя цвета. Поляриметрия, способы определения поляризации излучений небесных светил. Поляризационные электрофотометры. Колориметрия. Спектрофотометрия спектральных линии, Понятие эквивалентной ширины линии. Ослабление света в земной атмосфере. Рассеяние света в земной атмосфере. Определение прозрачности земной атмосферы.

Солнечная система.

Солнце, его внутреннее строение. Атмосфера Солнца: фотосфера, хромосфера и корона. Магнитное поле и активные процессы на Солнце. Солнечный ветер и межпланетная среда. Атмосфера, химический состав и магнитное поле планет земной группы и планет-гигантов. Малые небесные тела: астероиды, кометы, метеоры и метеориты.

Звезды

Основные показатели стационарных звезд: радиус, температура, светимость, масса, химический состав. Зависимости между различными показателями звезд: “спектр-светимость”, “масса- светимость”. Звездные атмосферы. Спектры звезд. Различия в спектрах звезд. Модели звездных атмосфер. Химический состав звезд. Влияние вращения звезды на ее спектр. Коэффициент поглощения спектральной линии. Вероятность атомных переходов и столкновения. Линия поглощения в частичном термодинамическом равновесии. Определение формы линии. Физические условия в звездных атмосферах. Возбуждение и ионизация атомов.

Звезды сферической и плоской составляющих. Двойные звезды и методы их обнаружения. Типы двойных звезд. Определение количественных характеристик двойных звезд. Кривая лучевых скоростей и светимости. Элементы орбиты двойных звезд и их определение. Физические характеристики звезд тесных двойных систем. Определение масс звезд. Вынос материи с поверхности звезд. Поле излучения звезд. Уравнение лучистого переноса. Уравнение лучистого равновесия. Теория фотосферы без учета коэффициента поглощения. Поле излучения при частичном термодинамическом равновесии. Взаимосвязь между коэффициентом поглощения и частоты. Излучение фотосферы. Зависимость температура и плотности от глубины.

Внутреннее строение звезд. Условия стационарности, уравнение гидростатического и термического равновесия. Физические процессы в недрах звезд. Лучистое давление в звездах. Плотность, давление и температура внутри звезды. Политропные модели звезд. Гравитационное сжатие и гравитационная энергия звезд. Образование и сжатие звездного облака. Неустойчивость Релея-Джинса. Источники звездной энергии. Термоядерные реакции: горение водорода и гелия. Теория звездных эволюций. Эволюция звезд до и после главной последовательности. Звезды разного возраста и их химический состав. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.

Нестационарные звезды. Основные характеристики и типы цефеид. Обмен вещества внутри звезд. Пульсары. Звезды с яркими эмиссионными линиями в верхних и нижних звездных классах. Вспыхивающие звезды, барстеры. Новые и сверхновые звезды. Движение оболочки сверхновой звезды и ее излучение. Механизм вспышек сверхновых.

Межзвездная среда

Пылевые туманности, природа пылевых частиц. Ионизация межзвездного водорода и других атомов. Физическое состояние межзвездного газа. Линии межзвездного поглощения. Определение температуры по линиям водорода. Ионизация атомов. Фотоионизация атомов и рекомбинационные возмущения. Распределение межзвездной пыли и газа в Галактике. Центральная часть Галактики.

Галактика, Метагалактика и Вселенная

Млечный Путь и его строение. Сферическая и плоская составляющие Галактики. Спиральное строение Галактики.

Физика соседних галактик. Типы и физические свойства галактик. Закон Хаббла. Галактики с активными ядрами. Скопление галактик. Радиоизлучение галактик. Темная материя и области звездообразования в галактиках. Строение Метагалактики и Вселенной.

Космология Вселенной, космологические модели. Наблюдательные характеристики квазаров, проблемы физики квазаров. Гравитационные линзы и их отличие от оптической линзы. Строение Вселенной и роль гравитационных линз в изучении её составных частей. Слияние черных дыр и нейтронных звезд, гравитационные волны.

Литература

1. Умумий астрофизика маърузалар матни, Т., УзМУ, 2000
2. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. М.: Наука, 1985.
3. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики М.; Наука, 1988
4. Зельдович Я.Б. и др.. Физические основы строения и эволюции звезд. М.: Наука, 1980.
5. Лонгейр М. Астрофизика высоких энергий. М.: ИЛ, 1984.
6. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. М.1987.
7. Кононович Э.Б. Общий курс астрономии. М., 2003
8. Захаров А. Гравитационные линзы и микролинзы. М., 1997
9. Назарий астрофизика курси (маърузалар матни), Т.: УзМУ, 2001
10. Соболев В.В. Курс теоретической астрофизики. М.: Наука, 1985.
11. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. М.: Наука, 1988.
12. Засов А.В., Постнов К. А. Курс общей астрофизики (2-е изд., 2011)