



УТВЪРДИЛ:

ДЕКАН:

*/проф. дфзн Г. Райновски/*

## Катедра "Астрономия"

### К О Н С П Е К Т

за кандидат-докторантски изпит по професионално направление  
4.1 Физически науки (Астрономия и астрофизика)

#### 1. Астрофизическа информация

Астрономически източници: точкови източници и площни източници. Основни фотометрични величини: интензитет, поток, осветеност, повърхностна яркост. Фотони и спектър на електромагнитното излъчване. Източници на топлинно излъчване. Източници и механизми на нетоплинно излъчване. Космически обекти, наблюдаеми в различни спектрални диапазони.

#### 2. Телескопите: основни астрономически инструменти

Основи на телескопната оптика. Телескопи-рефлектори: двуогледални системи телескопи, системи Касегрен и Ричи-Кретиен. Фокуси куде и Несмит. Катадиоп-трични системи: камери на Шмидт, системи на Максутов. Монтировки. Съвременни големи телескопи. Активна и адаптивна оптика.

#### 3. Астрономически наблюдения

Панорамно детектиране и пространствена резолюция. Тригонометрични паралакси. Приемници на излъчване: око, фотоемулсия, CCD-матрици. Условия за наблюдение. Пропускливост на земната атмосфера. Наблюдения в различни спектрални диапазони: наземни, стратосферни и сателитни.

#### 4. Методи на астрофизическите изследвания

Скала на звездните величини. Абсолютна звездна величина. Фотометрични системи: широкоивични, средноивични и тясноивични. Цветови индекс и цветова температура. Спектрални серии. Забранени линии. Непрекъснат, емисионен и абсорбционен спектър. Профил и разширение на спектрална линия.

#### 5. Планетна физика

Слънчева система: образуване, строеж и еволюция. Типове планети. Екзопланети - наблюдения, методи за детекция и класификация

## **6. Излъчване на звездите**

Абсолютно черно тяло. Функция на Планк и нейните приближения. Закон на Вин. Условия за локално термодинамично равновесие в звездите. Боллометрична звездна величина и боллометрична поправка. Светимост. Ефективна температура. Яркостна температура.

## **7. Взаимодействие на лъчението с веществото**

Уравнение на лъчистия пренос: диференциално и интегрално. Функция на източника. Процеси на разсейване и поглъщане. Междוזвездна екстинкция. Почервяване и цветови ексцес. Двухцветова диаграма.

## **8. Фундаментални параметри на звездите**

Ефективни температури. Харвардска спектрална класификация. Диаграма на Херцшпрунг-Ръсел. Класове светимост. Главна последователност. Размери и маси на звездите. Методи за тяхното определяне. Съотношение маса-светимост-радиус.

## **9. Вътрешен строеж на звездите**

Оценки за налягането, температурата и плътността в недрата на звездите. Условия за хидростатично равновесие. Пренасяне на енергията: чрез лъчението и чрез конвекция. Източници на звездната енергия. Понятие за звезден модел.

## **10. Звездни атмосфери**

Модел на звездната атмосфера: параметри. Условия за локално термодинамично равновесие. Решаване на уравнението на преноса. Среден коефициент на поглъщане. Сива атмосфера. Закон за потъмняване на звездния диск към края. Приблизителна теория на фотосфери със зависещ от честотата коефициент на поглъщане.

## **11. Еволюция на звездите**

Ранни етапи: маса и дължина на Джинс, гравитационно свиване, протозвезден стадий. Еволюция на стадия на Главната последователност. Еволюция след Главната последователност: маломасивни и масивни звезди.

## **12. Компактни космически обекти**

Бели джуджета. Уравнение на състоянието. Съотношение маса-радиус. Маса на Чандрасекар. Неутронни звезди. Черни дупки: от звезден и от незвезден произход.

## **13. Физически променливи звезди**

Пулсиращи променливи: еволюционен статус и механизъм на пулсация. Еруптивни променливи. Немасивни променливи на протозвезден етап. Избухвания в тесни двойни системи: нови звезди. Акреция в тесни двойни системи: барстери и рентгенови пулсари. Свръхнови и радиопулсари.

## 14. Междузвездна среда

Компоненти: газ, прах, магнитни полета, космически лъчи. Фазов модел и фази. Енергетичен баланс. III-области: нагряване и охлаждане. Каскадни преходи и забранени линии.

## 15. Основи на звездната астрономия

Положения, собствени движения и лъчеви скорости на звездите. Пространствени скорости на звездите. Центроид, пекулярно и паралактично движение. Апекс и антиапекс. Сферично и елипсоидално разпределение на скоростите. Определяне параметрите на слънчевото движение чрез пространствените скорости и собствени движения на звездите. Теория на Оорт за прозволно плоскопаралелно движение. Крива на въртене на Галактиката.

## 16. Извънгалактична астрономия

Общи физични свойства и класификация на галактиките. Интегрални светимости и цветове. Диаметри. Фотометрични изследвания на галактиките. Разпределения на повърхностната яркост и на цветовете индекси. Спектри на галактиките. Въртене и маси на галактиките.

## 17. Галактики с активни ядра

Типове и подтипове АГЯ. Критерии за разделяне на подтиповете. Връзка между подтиповете. Обединен модел и доказателства за обединение. Спектрални особености. „Лайман алфа гора“ (Ly alpha forest). „Гърбици“ (bumps) в спектъра. Променливост. Отражателна картография.

## 18. Основи на космологията

Едромащабна структура на Вселената. Космологичен принцип и наблюдателни основи на съвременната космология. Нютоново приближение, мащабен фактор, съпътстваща координатна система. Нерелативистски космологични уравнения. Параметри на стандартния космологичен модел.

## Основна литература

1. *Encyclopedia of astronomy and astrophysics*, Murdin P: Ed. in chief, 2001, London: Nature Publishing Group/Institute of Physics Publishing
2. *Carroll B.W., Ostlie D.A., An Introduction to Modern Astrophysics*, 2007, Pearson Addison Wesley, 2<sup>nd</sup> ed., ISBN 0321442849
3. *Николов Н., Калинков М., 1998, Астрономия, Университетско издателство, София*
4. *Физика космоса, изд. "Энциклопедия", Москва, 1986*
5. *Steve B. Howell... „Handbook of CCD astronomy“ by, second edition, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS 2006*
6. *Scott Birney, Guillermo Gonzalez, David Oesper, Observational Astronomy, Cambridge University Press; 2 edition, 2006*

Ръководител катедра:

/ доц. д-р Е. Овчаров /

09.07.2020 г.  
София