

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



20 января 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по специальной дисциплине

МЕТОДЫ ПАНОРАМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Направление подготовки:

Астрофизика

Всего учебных часов: 36

Кол-во лекций: 16

Кол-во часов на самостоятельную работу: 12

Кол-во лабораторных занятий: 8 часов

Нижний Архыз

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования для обучающихся в аспирантуре, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ от 16 марта 2011г. № 1365, рекомендациями Министерства образования и науки РФ от 22 июня 2011 г. N ИБ-733/12 о формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08 октября 2007 г. № 274.

Автор: д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории спектроскопии и фотометрии внегалактических объектов **Моисеев А.В.**

Программа одобрена на заседании ученого совета САО РАН от 22 декабря 2011 г., протокол № 296.

1. Общие положения

Панорамная (3D) спектроскопия — бурно развивающееся направление среди методов современных астрофизических исследований. Основная идея 3D-спектроскопии состоит в получении спектральной информации от каждой точки (пространственного элемента) в поле зрения прибора. Результатом являются так называемые «кубы данных», анализ которых позволяет детально изучить двумерные распределения различных параметров, измеряемых по абсорбционным и эмиссионным линиям (поля лучевых скоростей, карты электронной плотности газа, изображения в различных спектральных интервалах и т.д.).

В процессе изучения курса, аспирант ознакомится с различными принципами реализации методики панорамной спектроскопии на оптических телескопах, включая 6-м телескоп САО РАН, получит навыки работы с программным обеспечением, используемым для обработки и анализа такого рода данных.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- ♣ современные технологии получения наблюдательных данных методами панорамной спектроскопии;
- ♣ форматы представления данных 3D спектроскопии;
- ♣ основные принципы и алгоритмы первичной редукции данных 3D спектроскопии;
- ♣ способы анализа 3D спектров в оптическом и ближнем ИК диапазонах.

Уметь:

- ♣ выбирать тип панорамного спектрографа, наиболее эффективно подходящего для решения поставленной астрофизической задачи;
- ♣ использовать доступные в Интернет архивы наблюдательных данных панорамной спектроскопии для выполнения исследования протяженных астрономических объектов;
- ♣ выполнять обработку и анализ данных 3D спектроскопии.

Владеть:

- ♣ навыками в первичной редукции данных панорамной спектроскопии;
- ♣ методиками анализа кубов данных в оптическом и ближнем ИК диапазоне.

2. Структура и содержание дисциплины «Методы панорамной спектроскопии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов).

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Понятие «куба данных». История возникновения и развития методов панорамной (3D) спектроскопии.	2		1	
2	Интегрально-полевые спектрографы с линзовым растром.	2		1	
3	Интегрально-полевые спектрографы с волоконным входом.	2		2	
4	Комбинированные системы. Резатели изображения (слайсеры). Спектрограф MPFS в САО РАН. Перспективные спектрографы нового поколения.	4	2	2	
5	3D спектроскопия со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. Перенастраиваемые фильтры.	4	4	2	
6	Методы анализа собранных «кубов данных».	2	2	4	Зачет
	Баланс времени	16 ч	8 ч	12ч	36 ч

3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется по результатам работы на лабораторных занятиях.

Итоговый контроль – зачет.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТОДЫ ПАНОРАМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ»

1. Что такое «куб данных»? Какие известны способы реализации 3D спектроскопии в оптическом и ИК диапазонах?
2. Каковы преимущества и недостатки полевых спектрографов с линзовым растром?
3. Каковы преимущества и недостатки полевых спектрографов с волоконным входом?
4. Каковы преимущества и недостатки комбинированных волоконно-линзовых систем?
5. Каким образом происходит построение спектрального куба данных с помощью сканирующего интерферометра Фабри-Перо?
6. Каким образом измеряются параметры аппаратного контура в различных 3D-спектрографах (интегрально-полевые системы, сканирующий ИФП)?
7. Какие методы используются для измерения лучевых скоростей по эмиссионным и абсорбционным спектрам галактик?

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
«МЕТОДЫ ПАНОРАМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ»

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. «3D Spectroscopy in Astronomy» eds. E. Mediavilla, S. Arribas, M. Roth, J. Cepa-Nogue, and F. Sanchez, Cambridge University Press, 2009
2. «Science perspectives for 3D spectroscopy», eds M. Kissler-Patig, J.R. Walsh, M.M. Roth, ESO Astrophysics symposia, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
3. «Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо» Моисеев А.В., препринт САО РАН, N 166, 2002
4. «Обработка ПЗС-наблюдений со сканирующим интерферометром Фабри-Перо. II. Дополнительные процедуры», Моисеев А.В., Егоров О.В., Астрофизический Бюллетень, т. 63, с. 193, 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. «Tridimensional Optical Spectroscopic Methods in Astrophysics» ASP Conference Series, Volume 71. Editor(s), G. Comte, M. Marcelin; Publisher, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, California, 1995.
2. «Структура и эволюция галактик по наблюдениям их внутренней кинематики», Моисеев А.В., диссертация на соискание степени доктора физ.-мат. наук, САО РАН, 2012
http://www.sao.ru/hq/moisav/moisav/Manuscript2_compact.pdf

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Integral Field Spectroscopy Wiki: <http://ifs.wikidot.com/>
2. The Calar Alto Legacy Integral Field Area Survey (CALIFA): <http://califa.caha.es/>
3. ULySS (University of Lyon Spectroscopic analysis Software): <http://ulyss.univ-lyon1.fr/>
4. The SAURON (Spectrographic Areal Unit for Research on Optical Nebulae) project website: <http://www.strw.leidenuniv.nl/sauron/>