

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



20 января 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Наблюдательные проявления релятивистских объектов в оптическом диапазоне»

Направление подготовки: Астрофизика

Всего учебных часов: 36

Из них

Кол-во лекций: 18 часов

Кол-во часов на самостоятельную работу: 12 часов

Кол-во практических занятий: 6 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: руководитель Группы релятивистской астрофизики, д.ф.-м.н., в.н.с. Г.М. Бескин

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

1. Общие положения

Основной целью курса является освоение аспирантами круга проблем, связанных с исследованием релятивистских объектов и процессов средствами оптической астрономии. Для ее достижения необходимо изучить процессы формирования релятивистских объектов в контексте общей эволюции вещества во Вселенной, особенности их типологии и физических свойств. Взаимодействие релятивистских объектов с их окружением – межзвездной средой, компаньонами в двойных системах – является одним из важнейших факторов, определяющих их наблюдательные проявления. Последние, в конечном счете, зависят от совокупности характеристик вещества и полей в окрестности объекта и механизмов генерации оптического излучения, что также является предметом изучения в рамках курса. Наконец, аспиранты будут осваивать современные методы исследования свойств релятивистских объектов в оптическом диапазоне.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- характеристики различных типов релятивистских объектов и особенности их рождения и эволюции;
- детали процессов взаимодействия вещества с релятивистскими объектами разных типов;
- особенности механизмов генерации оптического излучения в окрестностях релятивистских объектов;
- современные технологии получения наблюдательных данных о релятивистских объектах в оптическом диапазоне;
- методы теоретического анализа наблюдений.

Уметь:

- использовать методики анализа данных наблюдений;
- использовать всемирные банки информации при проведении исследований;
- корректно проводить астрофизическую интерпретацию результатов наблюдений
- определять физические характеристики вещества и поля по результатам наблюдений.

Владеть:

- навыками описания физических процессов в экстремальных гравитационных полях;
- методиками анализа данных наблюдений в оптическом диапазоне;
- основными методами статистического анализа астрономической информации.

2. Структура и содержание дисциплины «Наблюдательные проявления релятивистских объектов в оптическом диапазоне»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	<u>Объекты:</u> 1. Эволюция массивных звезд и образование черных дыр и нейтронных звезд.	2			
	2. Магнитные поля релятивистских объектов.	2		2	
	3. Эволюция релятивистских объектов.	2	2	2	
2	<u>Механизмы излучения релятивистских объектов:</u> 1. Трансформация энергии в релятивистских объектах. Аккреция и эжекция.	2			
	2. Ускорение и излучение релятивистских частиц в релятивистских объектах.	2		2	
	3. Переменность излучения релятивистских объектов.	2	2	2	
3	<u>Методы исследования релятивистских объектов в оптическом диапазоне:</u> 1. Типы астрономических источников.	2			
	2. Детекторы для изучения релятивистских объектов.	2		2	
	3. Методы исследования релятивистских объектов в оптическом диапазоне.	2	2	2	Зачет
	Баланс времени	18ч	6ч	12ч	36ч

3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется по результатам работы на лекциях и практических занятиях. Итоговый контроль – зачет.

Примерный перечень вопросов к зачету «Наблюдательные проявления релятивистских объектов в оптическом диапазоне»

1. Каковы основные механизмы формирования релятивистских объектов?
2. Что такое черная дыра? Какие типы черных дыр известны?
3. Какие типы аккреции существуют?
4. Каковы условия реализации дисковой и сферической аккреции?
5. Опишите механизмы генерации оптического излучения в окрестностях релятивистских объектов?
6. Что такое гамма-всплески? Как они связаны с релятивистскими объектами?
7. Какие типы детекторов используются при исследованиях релятивистских объектов?
8. Что такое эксперимент МАНИЯ?

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Наблюдательные проявления релятивистских объектов в оптическом диапазоне»

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зельдович Я.Б. и Новиков И.Д., Теория тяготения и эволюция звезд, М.: Наука, 1971 (http://alexandr4784.narod.ru/zn_1.htm)
2. Лайтман А., Пресс В., Прайс Р., Тюкольски С., Сборник задач по теории относительности и гравитации, М: Мир, 1979 (<http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=2550>)
3. Бескин В.С., Гравитация и астрофизика, М.: Физматлит, 2009
4. Фортов В.Е., Экстремальные состояния вещества, учебное пособие, М.: Физматлит, 2009
5. Черный А.Н., Релятивистская физика космоса, М: Научный мир, 2010
6. Березин В.А., Смирнов А.Л. О черных дырах и замаскированных черных дырах, Москва, 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Липунов В.М., Астрофизика нейтронных звезд, М.: Наука, 1987 (<http://alexandr4784.narod.ru/lipunov.htm>)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Комплекс программ эксперимента МАНИЯ