Программа учебной дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| Название дисциплины | Астрофизика высоких энергий |
| Где проводится | Базовая кафедра физики космоса при ИКИ РАН |
| Автор программы | Сазонов Сергей Юрьевич, проф. РАН, д.ф.-м.н., проф. ФФ НИУ ВШЭ, зав. лаб. ИКИ РАН |
| Курс | 1-й курс магистратуры |
| Модули | 3-й и 4-й модули |
| Объём курса | 2 часа лекция и полчаса семинар в неделю |
| Элементы контроля | посещаемость, устный экзамен |

# 1. Аннотация дисциплины

Целями освоения дисциплины «Астрофизика высоких энергий» являются:

* формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием современных теоретических концепций в области астрофизики высоких энергий;
* развитие умений, основанных на полученных теоретических знаниях, позволяющих создавать и применять физические модели для исследования астрофизических явлений;
* получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы с использованием специфических методов астрофизики высоких энергий;
* получение практических навыков использования данных современных наземных и орбитальных обсерваторий для решения задач астрофизики высоких энергий.

# 2. Программа дисциплины

Дисциплина «Астрофизика высоких энергий» охватывает следующие темы:

* Механизмы генерации и поглощения рентгеновского и гамма-излучения в межзвездной и межгалактической среде;
* Комптоновское взаимодействие излучения с различными средами. Эффект Сюняева-Зельдовича в скоплениях галактик. Формирование рентгеновских спектров в результате комптонизации;
* Аккреция вещества на нейтронные звезды и черные дыры. Рентгеновские двойные системы. Микроквазары и ультраяркие рентгеновские источники;
* Сверхмассивные черные дыры. Активные ядра галактик. События приливного разрушения звезд. Квазары в ранней Вселенной;
* Физические процессы в центральной области Галактики.

# 3. Элементы контроля и правила оценивания

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Итоговый контроль – экзамен в конце 4-го модуля. Проводится устно в формате беседы по программе курса. Билет содержит 1 вопрос по материалам лекций.

1. **Накопленная (текущая) оценка Онакоп**выставляется за посещаемость занятий.
2. **Итоговая оценка** определяется соотношением
3. Оитоговая = 0,3٠Онакоп + 0,7٠Оэкз,

где Оэкз – оценка за экзамен.

## 4. Примеры заданий элементов контроля

Пример экзаменационного билета:

Сверхмассивные черные дыры. Свидетельства присутствия сверхмассивных черных дыр в ядре нашей Галактики и ядрах других галактик. Корреляция между массой сверхмассивной черной дыры и характеристиками родительской галактики. Свидетельства активности сверхмассивной черной дыры в центре Галактики в недавнем прошлом. События приливного разрушения звезд вблизи сверхмассивных черных дыр.

# 5. Рекомендованная литература и ссылки по теме

## 5.1. Основной список

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. «Теоретическая физика II. Теория поля».
2. А.В. Засов, К.А. Постнов. «Общая астрофизика».

## 5.2. Дополнительный список

1. Malcolm S. Longair. «High Energy Astrophysics».
2. Л.А. Поздняков, И.М. Соболь, Р.А. Сюняев. «Комптонизация и формирование спектров рентгеновских источников. Методика расчетов методом Монте-Карло», в книге «Итоги науки и техники».
3. П. Аболмасов и др. «Аккреционные процессы в астрофизике».
4. А.М. Черепащук. «Тесные двойные звезды».
5. С.Л. Шапиро, С.А. Тьюколски. «Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды».
6. http://www.astronet.ru/