

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(САО РАН)

ПРИНЯТО

решением Ученого совета
САО РАН № 322
от «16» сентября 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор САО РАН
член-корр. РАН
Ю.Ю. Балегга
«16» сентября 2014 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по специальной дисциплине
«БЛИЖНЯЯ ВСЕЛЕННАЯ»

НАИМЕНОВАНИЕ:

Направление
подготовки

03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность
(профиль) подготовки

**01.03.02 АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ
АСТРОНОМИЯ**

Присваиваемая
квалификация:

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ.
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

Объем занятий: Итого	72 ч.	2 з.е.
Из них:		
Лекций	24 ч.	
Лабораторных работ	12 ч.	
Практических занятий		
Самостоятельной работы	36 ч.	

п. Нижний Архыз
2014

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Уровень высшего образования, Подготовка кадров высшей квалификации, Направление подготовки 03.06.01 Физика и астрономия), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 867, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 08 октября 2007г. № 274 и дополнительной программы кандидатского экзамена, принятой на заседании Ученого совета и утвержденной директором САО РАН.

Автор: к.ф.-м.н., заведующий лабораторией внегалактической астрофизики и космологии Д.И. Макаров.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наблюдение близких галактик дает исследователям основное количество данных о Вселенной. Исследование распределения, движения и свойств галактик на шкале менее 100 Мпк чрезвычайно важно для понимания вопросов формирования и эволюции не только отдельных галактик и структур различных масштабов, но и Вселенной как целого.

Изучив курс, аспирант получит представление о современных методах наблюдения близких галактик, измерениях основных характеристик и статистическом анализе полученных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Ближняя Вселенная» - Б1.В.ОД.2 относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ближняя Вселенная», являются базовые дисциплины бакалавриата, магистратуры и специалитета.

Дисциплина «Ближняя Вселенная» логически, содержательно и методически связана с последующими блоками учебного плана – дисциплинами по выбору аспиранта вариативной части Б1.В.ДВ.5 «Практическая космология Ближней Вселенной», Б1.В.ДВ.10 «Ближние карликовые галактики: фотометрия и звездообразование», блоками 2 «Практики», 3 «Научно-исследовательская работа», 4 «Государственная итоговая аттестация» - Б2.2, Б3.1, Б4.Г.1, Б4.Д.1.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 НАИМЕНОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Индекс	Расшифровка
УК-1	-способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК-3	-готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
УК-5	-способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
ОПК-1	-способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
ПК-1	-способность свободно владеть разделами астрофизики, необходимыми для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований;
ПК-3	-способность использовать знания современных проблем и новейших достижений астрофизики в своей научно-исследовательской деятельности;

3.2 СТРУКТУРА И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Аспирант должен знать:

- современные методы получения наблюдательных данных (красное смещение, расстояние, светимость, масса) для галактик (УК-1, ОПК-1, ПК-1);
- методы анализа наблюдений (УК-1, ОПК-1, ПК-1);
- способы определения расстояний и пекулярных скоростей, оценки распределения масс и космологических параметров (УК-1, ОПК-1, ПК-1).

Аспирант должен уметь:

- использовать методики исследования наблюдательных данных (УК-1, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-3);
- корректно получать физические параметры из наблюдений (УК-1, ОПК-1, ПК-1);
- использовать современные внегалактические базы данных (УК-3, УК-4).

Аспирант должен владеть:

- навыками определения расстояний до галактик по обрыву вершины ветви красных гигантов (УК-1, ПК-1);
- навыками работы с современными внегалактическими базами данных (УК-3, УК-4, ОПК-1, ПК-3);
- методологией выделения структур в распределении галактик и определения их физических свойств (ОПК-1, ПК-1, ПК-3).

3.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Уровни сформированности	Индикаторы	Дескрипторы	
		«зачтено»	«не зачтено»
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы получения наблюдательных данных (красное смещение, расстояние, светимость, масса) для галактик; - методы анализа наблюдений; - способы определения расстояний и пекулярных скоростей, оценки распределения масс и космологических параметров. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы получения наблюдательных данных (красное смещение, расстояние, светимость, масса) для галактик; - методы анализа наблюдений; - способы определения расстояний и пекулярных скоростей, оценки распределения масс и космологических параметров. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы получения наблюдательных данных (красное смещение, расстояние, светимость, масса) для галактик.
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики исследования наблюдательных данных; - корректно получать физические параметры из 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики исследования наблюдательных данных; - корректно получать физические параметры из 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методики исследования наблюдательных данных; - использовать современные

	наблюдений; - использовать современные внегалактические базы данных.	наблюдений; - использовать современные внегалактические базы данных.	внегалактические базы данных.
	Владеет: - навыками определения расстояний до галактик по обрыву вершины ветви красных гигантов; - навыками работы с современными внегалактическими базами данных; - методологией выделения структур в распределении галактик и определения их физических свойств.	Владеет: - навыками определения расстояний до галактик по обрыву вершины ветви красных гигантов; - навыками работы с современными внегалактическими базами данных; - методологией выделения структур в распределении галактик и определения их физических свойств.	Владеет: - навыками работы с современными внегалактическими базами данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успевае- мости
		Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Само- стоят. работа	
1.	Введение. Шкала внегалактических расстояний.	2			4	
2.	Зависимость период-светимость Цефеид.	2			2	
3.	Вершина ветви красных гигантов.	2		4	4	текущий зачет
4.	Флуктуации поверхностной яркости. Соотношение Талли-Фишера.	2			4	
5.	Пекулярные скорости галактик.	2			4	
6.	Коллективные движения галактик на разных шкалах.	2			2	
7.	Местный хаббловский поток.	2			2	
8.	Восстановление распределения массы по полю скоростей.	2		2	2	текущий зачет
9.	Распределение галактик во Вселенной.	2			4	
10.	Методы выделения групп галактик.	2		2	2	текущий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
						зачет
11.	Методы выделения протяженных структур.	2		2	2	текущий зачет
12.	Методы выделения пустот.	2		2	4	итоговый зачет
Баланс времени:		24 ч		12 ч	36 ч	72 ч

5. НАИМЕНОВАНИЕ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма проведения
1.	Тема 3. Вершина ветви красных гигантов.	4	разноуровневые индивидуальные задания
2.	Тема 8. Восстановление распределения массы по полю скоростей.	2	разноуровневые индивидуальные задания
3.	Тема 10. Методы выделения групп галактик.	2	разноуровневые индивидуальные задания
4.	Тема 11. Методы выделения протяженных структур.	2	разноуровневые индивидуальные задания
5.	Тема 12. Методы выделения пустот.	2	разноуровневые индивидуальные задания, итоговый зачет
Баланс времени:		8 ч	

6. НАИМЕНОВАНИЕ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, лабораторных и

практических занятий и самостоятельной работы. Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, представленным в п.9 рабочей программы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Текущий контроль осуществляется по результатам работы на лабораторных занятиях. Промежуточный контроль – быстрый опрос на лекциях.

Итоговым контролем является итоговый зачет по дисциплине.

Итоговый зачет проводится на завершающем лабораторном занятии.

8.2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Кол-во эл-тов, шт.
УК-1 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-3	Темы 3,8,10,11,12	текущий	электронный	лабораторная работа	5
	Темы 1-12	итоговый зачет	устный	вопросы к зачету	11

8.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

При сдаче итогового зачета по дисциплине отметка «зачет» выставляется, если аспирант демонстрирует знание основного материала, излагает его, применяет теоретические положения при решении практических задач.

Отметка «не зачет» выставляется в случае, если аспирант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении основного материала, не может увязывать теорию с практикой.

8.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Что такое Местное Сверхскопление?
2. Что такое Местный Объем?

3. Какие методы определения расстояний Вы знаете?
4. Что такое шкала расстояний в астрономии?
5. Опишите физику, лежащую в основе зависимости период-светимость.
6. Физические основы метода определения расстояний по вершине ветви красных гигантов.
7. Причина отклонения наблюдаемых скоростей галактик от хаббловского расширения.
8. Коллективные движения галактик.
9. Методы определения массы во внегалактической астрономии.
10. Теорема вириала.
11. Радиус нулевой скорости вокруг групп галактик.

8.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Текущий и итоговый контроль работы аспирантов проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Перед итоговым зачетом по дисциплине аспиранту необходимо полностью выполнить лабораторные и практические работы по дисциплине. При наличии задолженностей по лабораторным и практическим работам аспирант к итоговому зачету не допускается. Итоговый зачет по дисциплине предусмотрен в устной форме. На подготовку к ответу отводится 30 минут. При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой дисциплины.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.1.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Пиблс Ф.Д.Э., Структура Вселенной в больших масштабах, М.: Мир, 1983
2. Зельдович Я.Б., Новиков И. Д., Строение и эволюция Вселенной, М.: Наука, 1975
3. Архангельская И.В., Розенталь И.А., Чернин А.Д., Космология и физический вакуум, М.: URSS, 2006
4. Розенталь И.А., Архангельская И.В., Геометрия, динамика, Вселенная, М., 2003

9.1.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.1.3 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.2 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Макаров Д.И. «Распределение галактик в местной Вселенной», <http://www.astronet.ru/db/msg/1169719>
2. Макаров Д.И. «Движения галактик на малых и больших масштабах» <http://www.sao.ru/hq/dim/PhD/full/>
3. Расторгуев А.С. «Шкала расстояний во Вселенной» <http://www.astronet.ru/db/msg/1171218>
4. Сеть Астронет: <http://www.astronet.ru/db/msg/1169494/index.html#Contents>
5. База данных по внегалактическим объектам: <http://ned.ipac.caltech.edu/>
6. Астрофизическая информационная система ADS - <http://adswww.harvard.edu/>
7. База данных объектов за пределами Солнечной с-мы SIMBAD <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
8. Звёздный каталог VIZIER - <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>
9. Цифровой обзор неба DSS - <http://archive.eso.org/dss/dss>
10. Слоановский цифровой небесный обзор SDSS - <http://www.sdss.org/>

9.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение не требуется.

9.4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- экран;
- мультимедийный проектор;
- компьютер;
- выход в Интернет и интранет САО РАН в лабораторных корпусах;
- сервер общего доступа для обработки и хранения данных;
- текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки САО РАН;
- оборудование научно-исследовательских лабораторий САО РАН.