

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт естественных наук и математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке

В.В. Кружаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АСТРОФИЗИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Астрофизика и звездная астрономия	<b>Код ОП</b> 03.06.01
<b>Направление подготовки</b> Физика и астрономия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 03.06.01
<b>Уровень подготовки</b> Подготовка кадров высшей квалификации	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> № 867 от 30.07.2014 г., с изменениями и дополнениями от 30.04.2015 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Структурное подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор. физ.-мат. наук, доцент	заведующий кафедрой	кафедра астрономии, геодезии и мониторинга окружающей среды	

**Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук и математики**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол №1 от 26.09.2017 г.

Е.С.Буянова

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК

О.А.Неволина

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АСТРОФИЗИКИ**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Специальные главы астрофизики» посвящена описанию как эволюции планетных и звездных систем, так и химической эволюции межзвездной среды и её связи с физическими процессами, происходящими в космосе. Цель изучения курса – получить систематические знания о химических процессах во Вселенной. Должно быть достигнуто понимание механизмов первичного синтеза элементов и дальнейшей химической эволюции материи в направлении усложнения химического состава вплоть до синтеза пребиотических молекул. Особое внимание уделяется химической эволюции межзвездной среды в процессе звездо- и планетообразования.

## **1.2. Язык реализации дисциплины — русский**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

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.

ОПК-1 — способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-2. Способность развития теоретических основ астрономии и физики с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях;
- теоретические основы астрономии и физики с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- основы педагогической деятельности в области профессиональной подготовки в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях.

Уметь:

- анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области астрофизики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- решать астрономические, физические и математические проблемы, возникающие при проведении научных исследований как теоретического, так и экспериментального (наблюдательного) характера.

- развивать теоретические основы астрономии и физики с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.
- анализировать результаты научно-исследовательской работы, подготавливать научные публикации, рецензировать и редактировать научные статьи.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
2.	Лекции	4	4	4		
3.	Практические занятия					
4.	Лабораторные работы					
5.	<b>Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>104</b>		<b>104</b>		
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>3</b>	<b>0,25</b>	<b>3</b>		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>4,25</b>	<b>108</b>		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>		

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта. (экзамен – 20 мин, зачет – 15 мин)

объем дисциплины, всего часов (экзамен – 18 часов, зачет – 4 часа)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
<b>P1</b>	Современные проблемы практической астрофизики	Новые технологии создания астрономических инструментов. Современные приемники излучения. Системы улучшения качества изображений.
<b>P2</b>	Современные проблемы теоретической астрофизики	Аналитические методы решения задач теоретической астрофизики. Численные методы решения задач теоретической астрофизики.
<b>P3</b>	Современные проблемы теории строения и эволюции звезд	Современные методы моделирования строения и эволюции звезд. Моделирование строения звезд на различных эволюционных этапах.
<b>P4</b>	Современные	Современные принципы классификации переменных звезд.

	проблемы теории переменных звезд	Причины переменности блеска и современные модели переменных звезд.
<b>Р5</b>	Современные проблемы физики межзвездной среды	Данные наблюдений и современные модели межзвездной среды. Параметры межзвездной среды. Звздообразование.
<b>Р6</b>	Современные проблемы динамики звездных систем	Современные модели динамической эволюции рассеянных звездных скоплений. Современные модели динамической эволюции шаровых звездных скоплений.

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплин**

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																											
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы аспирантов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)											
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*				Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*				
P1	Современные проблемы практической астрофизики	18	1	1			17	17	17															Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю						
P2	Современные проблемы теоретической астрофизики	18	1	1			17	17	17																								
P3	Современные проблемы теории строения и эволюции звезд	17	0.5	0.5			16.5	16.5	16.5																								
P4	Современные проблемы теории переменных звезд	17	0.5	0.5			16.5	16.5	16.5																								
P5	Современные проблемы физики межзвездной среды	17	0.5	0.5			16.5	16.5	16.5																								
P6	Современные проблемы динамики звездных систем	17	0.5	0.5			16.5	16.5	16.5																								
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>																								
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>4</b>				<b>100</b>	В т.ч. промежуточная аттестация												<b>4</b>													

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

###### 4.3.2. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

###### 4.3.3. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

###### 4.3.4. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

###### 4.3.5. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

#### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента
P1				*					*		
P2				*					*		
P3				*					*		
P4				*					*		
P5				*					*		
P6				*					*		

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1.Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Бисноватый-Коган Г.С. Релятивистская астрофизика и физическая космология. — Москва : URSS : КРАСАНД, 2011 .— 376 с.
2. Засов А. В. Общая астрофизика. — [2-е изд., испр. и доп.] .— Фрязино : Век 2, 2011 .— 573 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Зельдович Я.Б., Блинников С.И., Шакура Н.Н. Физические основы строения и эволюции звезд. МГУ, 1981.
2. Бисноватый-Коган Г.С. Физические вопросы теории звездной эволюции. Наука, 1989.
3. Масевич А.Г., Тутуков А.В. Эволюция звезд: теория и наблюдения. Наука, 1988.

### **7.2. Методические разработки**

Не используется

### **7.3.Программное обеспечение**

1. Программный пакет GILDAS: <http://www.iram.fr/IRAMFR/GILDAS/>
2. Программный пакет IRAF: <http://iraf.noao.edu/>
3. Программный пакет SAOImage DS9: <http://ds9.si.edu/site/Home.html>
4. Microsoft Visual Studio

### **7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Цифровая библиотека по физике и астрономии ADS, [http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)
3. Российская астрономическая сеть Астронет, <http://www.astronet.ru>
4. Сервис доступа к опубликованным астрономическим базам данных и каталогам, <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>

### **7.5.Электронные образовательные ресурсы**

1. Центр новых образовательных технологий УрФУ, <http://media.ls.urfu.ru/cet/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность,

## **8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.2.3. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено

### **8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Новые технологии создания астрономических инструментов.
2. Современные приемники излучения.
3. Системы улучшения качества изображений.
4. Аналитические методы решения задач теоретической астрофизики.
5. Численные методы решения задач теоретической астрофизики.
6. Современные методы моделирования строения и эволюции звезд.
7. Моделирование строения звезд на различных эволюционных этапах.
8. Современные принципы классификации переменных звезд.
9. Причины переменности блеска и современные модели переменных звезд.
10. Данные наблюдений и современные модели межзвездной среды.
11. Параметры межзвездной среды.
12. Звздообразование.
13. Современные модели динамической эволюции рассеянных звездных скоплений.
14. Современные модели динамической эволюции шаровых звездных скоплений.

### **8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено