

Федеральное агентство научных организаций

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.Ф. ИОФФЕ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК

(ФТИ им. А.Ф. Иоффе)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по научной работе
ФТИ им. А.Ф. Иоффе
д.ф.-м.н. Лебедев С.В.

" 24 " 06 2015 г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Общая астрофизика

направление подготовки 03.06.01. Физика и астрономия

направленность: 01.03.02. Астрофизика и звездная астрономия

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Санкт-Петербург

2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разделы фонда оценочных средств

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения дисциплины.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
3. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 03.06.01. Физика и астрономия, направленности 01.03.02. Астрофизика и звездная астрономия
Программа разработана:

Группой подготовки научных кадров
Проф., д.ф.-м.н. А.П. Шергин



1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ООП ВО

Результатом изучения дисциплины Общая астрофизика является освоение выпускником следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценки результатов освоения программы дисциплины Общая астрофизика выделены следующие компетенции:

№	Код компетенции	Показатели	Элемент оценочного средства	Уровни сформированности компетенций			
				Не сформирована (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
Универсальные компетенции							
1.	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	<i>Знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач <i>Уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач <i>Владеть:</i> навыками анализа	Экзамен	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче

		методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях					
--	--	--	--	--	--	--	--

Общепрофессиональные компетенции

2.	ОПК-1 – самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных технологий	<p><i>Знать:</i> методики анализа современных проблем в области физики и астрономии, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач</p> <p><i>Уметь:</i> критически анализировать проблемы в области физики и астрономии, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности</p>	Экзамен	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче
----	--	---	---------	--	--	---	---

Профессиональные компетенции

3	ПК-1 способность планировать, организовывать работу по проектам, требующим знания астрофизики и звездной астрономии	<p><i>Знать:</i> современные методы физической газодинамики, физики космических лучей, физики космической плазмы и теории переноса излучения</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять научное руководство студентами при реализации научных</p>	Экзамен	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче
---	---	--	---------	--	--	--	---

		<p>проектов, планировать работу по отдельным частям крупных проектов с учётом сроков исполнения и технических возможностей</p> <p><i>Владеть:</i> методами современного теоретического и экспериментального исследования астрофизических объектов, в частности техниками детальной обработки и анализа данных орбитальных телескопов</p>				но их устранить	
4	<p>ПК-2- способность к теоретическом у расчету необходимых астрофизическ их и астрономическ их величин</p>	<p><i>Знать:</i> современные подходы к решению полуаналитических и количественных задач астрофизики. <i>Уметь:</i> создавать численные и аналитические модели исследуемых объектов, адекватные качеству имеющихся наблюдательных данных</p> <p><i>Владеть:</i> навыками создания современных численных и аналитических моделей астрофизических объектов с учётом нелинейных эффектов, обратных связей, эффектов квантовой механики и теории относительности</p>	Экзамен	<p>Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенн ом развитии</p>	<p>Навыки, умения, знания соответствуют минимальны м требованиям, но их проявление не систематичес кое и требуют дальнейшего развития</p>	<p>Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно но их устранить</p>	<p>Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий поход к поставленной задаче</p>
5	<p>ПК-3- способность к разработке математическ их моделей, определяющих изучаемые процессы в</p>	<p><i>Знать:</i> основы программирования, методы математической и теоретической физики, основы линейной алгебры и математического</p>	Экзамен	<p>Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенн</p>	<p>Навыки, умения, знания соответствуют минимальны м требованиям,</p>	<p>Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется</p>	<p>Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных</p>

	астрофизике и звездной астрономии	<p>анализа <i>Уметь:</i> создавать и отлаживать программы на одном или нескольких языках программирования, численно решать системы обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных <i>Владеть:</i> навыками создания и использования простейших астрофизических кодов</p>		ом развитии	но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	задач в различных условиях. Творческий поход к поставленной задаче
6	ПК-4- способность получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методы и средства решения поставленных задач	<p><i>Знать:</i> перечень изданий, включая журналы, материалы конференций и семинаров и т.п., а также ресурсы в сети Интернет, представляющий актуальную информацию по тематике проводимого исследования <i>Уметь:</i> самостоятельно получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме планируемого и/или проводимого исследования <i>Владеть:</i> практическими навыками обоснования выбранных методов и средств решения поставленных исследовательских задач</p>	Экзамен	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий поход к поставленной задаче

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в виде экзамена.

3.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Текущий контроль проходит в виде консультаций с преподавателем, промежуточная аттестация - экзамена.

Контрольные вопросы для экзамена:

Билет №1

1. Оптические телескопы. Эффективность телескопов, связь с качеством изображения. Методы достижения высокого углового разрешения. Активная и адаптивная оптика.

2. Реликтовое излучение, его характеристики и происхождение. Флуктуации яркости.

Билет №2

1. Основные характеристики Солнца как звезды. Внутреннее строение. Фотосфера. Хромосфера. Корона. Солнечный ветер.

2. Происхождение химических элементов: первичный нуклеосинтез, звездный нуклеосинтез, взрывной нуклеосинтез.

Билет №3.

1. Радиотелескопы. Диаграмма направленности, антенная температура, шумовая температура, полоса пропускания, чувствительность.

2. Двойные и кратные звезды. Затменно-переменные. Функция масс и оценка масс компонент в двойных системах.

Билет №4

1. Элементарные процессы излучения и поглощения электромагнитных квантов. Излучение и распространение радиоволн в теплой плазме. Космические источники теплового и нетеплового излучения в различных областях спектра.

2. Звездные скопления и ассоциации. Интерпретация диаграмм цвет-звездная величина.

Билет №5

1. Принципы спектрального анализа. Спектрографы. Спектральное разрешение и факторы, его определяющие.

2. Классификация галактик. Особенности структуры галактик разных морфологических типов. Содержание газов и звездообразование в галактиках.

Билет №6

1. Шкала звездных величин и показателей цвета. Фотометрические системы. Современные методы фотометрии. Поляризационные наблюдения.

2. Строение Галактики. Звездные населения и подсистемы. Спиральная структура Галактики, наблюдаемые проявления. Ядро Галактики.

Билет №7

1. Спектральная классификация звезд, ее физическая интерпретация. Диаграмма Гречшпрунга-Рессела

2. Теория космического радиоизлучения. Тормозное излучение плазмы. Магнитотормозное излучение. Синхротронное излучение релятивистских электронов. Обратный Комптон-эффект.

Билет №8

1. Внеатмосферные наблюдения, решаемые задачи. Инфракрасные, ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма-обсерватории.

2. Ударные волны в межзвездной среде. Остатки сверхновых и их эволюция.

Билет №9

1. Механизмы переноса энергии. Уравнение переноса. Локальное термодинамическое равновесие. Эддингтоновский предел светимости.

2. Галактики с активными ядрами. Квазары. Представление о механизмах активности.

Билет №10

1. Межзвездная пыль, наблюдаемые проявления. Собственное излучение пыли. Межзвездное поглощение и его учет.

2. Тесные двойные системы и особенности их эволюции. Аккреция на компактные звезды. Рентгеновские источники в двойных системах. Новые звезды. Барстеры.

Билет №11

1. Гравитационная неустойчивость газовой среды и конденсация газа. Протозвезды и молодые звезды. Околосветовые диски.

2. Шкала расстояний, закон Хаббла. Крупномасштабное распределение галактик.

Билет №12

1. Сверхновые звезды, типы сверхновых, наблюдаемые особенности. Процессы, приводящие к взрыву. Роль сверхновых в обогащении межзвездной среды тяжелыми элементами.

2. Размеры, светимость, скорость вращения и масса галактик, принципы их оценок. Проблема существования темного гало. Карликовые галактики, наблюдаемые особенности.

Билет №13

1. Принципы интерферометрии. Радиоинтерферометры. Метод апертурного синтеза. Радиотелескопы с незаполненной апертурой. Интерферометрия со сверхдлинными базами. Угловое разрешение интерферометров.

2. Фридмановские модели расширяющейся Вселенной, понятие критической плотности и космологической постоянной. Постоянная Хаббла и «возраст» Вселенной.

Билет №14

1. Модели звездных атмосфер. Механизмы образования линий поглощения. Понятие эквивалентной ширины линий. Профили линий, механизмы уширения линий. Кривая роста. Химический состав звездных атмосфер.

2. Радиоизлучение галактик и их ядер. Радиогалактики: мощность радиоизлучения, радиоструктура. Радиоджеты.

Билет №15

1. Звездная динамика. Фазовая плотность и уравнение Больцмана для звездных систем. Интегралы движения. Теорема вириала и ее применение. Регулярные и иррегулярные силы. Время релаксации. Интеграл столкновений.

2. Физическое состояние межзвездного газа. Молекулярные облака, области HI и HII, корональный газ, мазерные конденсации.

Билет №16

1. Конечные стадии звездной эволюции. Вырожденные звезды: белые карлики, нейтронные звезды. Черные дыры, их физические свойства и наблюдаемые проявления.

2. Оптическое излучение межзвездного газа. Запрещенные линии. Газовые туманности различных типов. Радиолинии. Мазерные источники.

Билет №17

1. Переменные и нестационарные звезды. Пульсирующие переменные (цефеиды, долгопериодические переменные, переменные типа КК Лиры). Звезды с оболочками (Ве, МК). Звезды типа Т Тельца. Объекты Ae/Be Хербига. Катаклизмические переменные.

2. Группы и скопления галактик. Взаимодействующие галактики. Межгалактический газ в системах галактик.

3.2. Критерии выставления оценок экзамена

По результатам ответа на контрольные вопросы аспирантам выставаются оценки.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

- для оценки «отлично» необходимо наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительных источников информации;
- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала;
- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов;
- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценки "отлично", "хорошо" и "удовлетворительно" означают успешную сдачу экзамена.