

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:05:42
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Астрофизика**

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Физика

Дисциплина: Астрофизика

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: балльно-рейтинговой система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Астрофизика» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физико-математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физико-математических и (или) естественных наук; ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1: теоретические основы, основные объекты, понятия, законы и модели астрофизики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.2: пользоваться данными наблюдений, применять основные понятия, законы и модели астрофизики при анализе данных, характеризующих астрофизические объекты; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-1.3: методами получения, обработки, анализа и синтеза астрофизических данных, а также другой экспериментальной и теоретической информации



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ОПК-1 <u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1: теоретические основы, основные объекты, понятия, законы и модели астрофизики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.2: пользоваться данными наблюдений, применять основные понятия, законы и модели астрофизики при анализе данных, характеризующих астрофизические объекты; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-1.3: методами получения, обработки, анализа и синтеза астрофизических данных, а также другой экспериментальной и теоретической информации	Методы астрофизики	задачи к практическим занятиям; контрольная работа	Тест (Раздел 1, №1-38), контрольная работа, вопросы к зачету (№1-5)
		Основы теории переноса излучения.	задачи к практическим занятиям.	Тест (Раздел 2, №1-11), вопросы к зачету (№ 6-15)
		Звезды	задачи к практическим занятиям; контрольная работа	Тест (Раздел 3, №1-28), контрольная работа, вопросы к зачету (№ 16-23)
		Межзвездная среда	задачи к практическим занятиям, тест	Тест (Раздел 4, №1-18), вопросы к зачету (№ 24-31)
		Галактики и космология	тест	Тест (Раздел 5, №1-9), вопросы к зачету (№ 32-36)

3.2 Содержание оценочных средств

База тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Раздел 1 Методы астрофизики		
1	Положение светила в горизонтальной	а. Высотой и склонением.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	системе координат задается:	b. Азимутот и долготой. c. Высотой и азимутот. d. Склонением и прямым восхождением.
2	Положение светила в 1-й экваториальной системе координат задается:	a. Высотой и склонением. b. Склонением и часовым углом. c. Высотой и азимутот. d. Склонением и прямым восхождением.
3	Положение светила во 2-й экваториальной системе координат задается:	a. Высотой и склонением. b. Склонением и часовым углом. c. Высотой и азимутот. d. Склонением и прямым восхождением.
4.	Положение светила в эклиптической системе координат задается:	a. Долготой и широтой. b. Склонением и часовым углом. c. Высотой и азимутот. d. Склонением и прямым восхождением.
5	Суточной параллелью называется:	a. Малый круг небесной сферы, параллельный небесному экватору. b. Малый круг небесной сферы, параллельный истинному горизонту. c. Малый круг небесной сферы, параллельный эклиптике.
6	Альмукуантаротом называется:	a. Малый круг небесной сферы, параллельный небесному экватору. b. Малый круг небесной сферы, параллельный истинному горизонту. c. Малый круг небесной сферы, параллельный эклиптике.
7	Кругом широт называется:	a. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса эклиптики. b. Большой круг небесной сферы, параллельный истинному горизонту. c. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса мира.
8	Кругом склонений называется:	a. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса эклиптики. b. Большой круг небесной сферы, параллельный истинному горизонту. c. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса мира.
9	Вертикалом называется:	a. Большой круг небесной сферы, проходящий через зенит и надир. b. Большой круг небесной сферы, параллельный истинному горизонту. c. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса мира.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

10	Первым вертикалом называется:	a. Вертикал, проходящий через точки севера и юга. b. Вертикал, проходящий через точки востока и запада. c. Вертикал, проходящий через точки севера и запада. d. Вертикал, проходящий через точки юга и востока.
11	Небесным меридианом называется: 1. Вертикал, проходящий через точки севера и юга. 2. Большой круг небесной сферы, проходящий через полюса мира, зенит и надир. 3. Большой круг небесной сферы, проходящий через зенит, надир, точки востока и запада.	a. Верны все утверждения. b. Верно только утверждение 1. c. Верно только утверждение 2. d. Верны утверждения 1 и 2. e. Верны утверждения 1 и 3.
12	Основной линией горизонтальной системы координат является:	a. Полуденная линия. b. Отвесная линия. c. Линия эклиптики.
13	Основной плоскостью горизонтальной системы координат является:	a. Плоскость вертикала. b. Плоскость математического горизонта. c. Плоскость эклиптики.
14	Основной плоскостью экваториальной системы координат является:	a. Плоскость небесного экватора. b. Плоскость математического горизонта. c. Плоскость эклиптики.
15	Основной линией экваториальной системы координат является:	a. Ось мира. b. Отвесная линия. c. Линия эклиптики.
16	Основной плоскостью эклиптической системы координат является:	a. Плоскость небесного экватора. b. Плоскость математического горизонта. c. Плоскость эклиптики.
17	Полуденной линией называется:	a. Линия пересечения плоскости математического горизонта и плоскости меридиана. b. Линия пересечения плоскости математического горизонта и плоскости небесного экватора. c. Линия пересечения плоскости математического горизонта и плоскости эклиптики.
18	Положение пункта на земной поверхности задается:	a. Широтой и долготой. b. Высотой и длиной.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		с. Склонением и широтой.
19	Высота полюса мира над горизонтом равна:	a. Широте места b. Долготе места. c. Высоте места.
20	Кульминацией светила называется:	a. Явление пересечения светилом небесного меридиана b. Явление пересечения светилом математического горизонта. c. Явление пересечения светилом первого вертикала.
21	Самым массивным членом солнечной системы является:	a. Юпитер. b. Солнце. c. Плутон.
22	Пояс астероидов находится:	a. Между Ураном и Юпитером. b. Между Марсом и Юпитером. c. За орбитой Нептуна.
23	Пояс Койпера находится:	a. Между Ураном и Юпитером. b. Между Марсом и Юпитером. c. За орбитой Нептуна.
24	Планеты земной группы:	a. Имеют больший размер, чем планеты гиганты. b. Имеют больший период обращения, чем планеты гиганты. c. Имеют большую плотность, чем планеты гиганты.
25	Планеты земной группы:	a. Расположены ближе к Солнцу, чем планеты гиганты. b. Имеют больший период обращения, чем планеты гиганты. c. Имеют большую массу, чем планеты гиганты.
26	Солнечная система включает:	a. 5 планет. b. 8 планет. c. 9 планет.
27	Источником долгопериодических комет является:	a. Пояс астероидов. b. Облако Оорта. c. Пояс Койпера.
28	Источником короткопериодических комет является:	a. Пояс астероидов. b. Облако Оорта. c. Пояс Койпера.
29	Самой близкой планетой к Солнцу является:	a. Марс. b. Венера. c. Меркурий.
30	Самой далекой планетой от Солнца является:	a. Нептун. b. Юпитер.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		c. Сатурн.
31	Какие из перечисленных планет имеют кольца:	a. Только Нептун. b. Только Юпитер. c. Только Сатурн. d. Только Уран. e. Все перечисленные.
32	Самый крупный оптический телескоп является:	a. Рефрактором. b. Рефлектором. c. Телескопом Хаббла.
33	Изображение в жестком рентгеновском диапазоне строится с помощью:	a. Телескопов косоугольного падения. b. Камеры обскуры. c. Телескопов рефлекторов.
34	Расстояния до ближайших звезд определяются:	a. Измерением суточного параллакса. b. Лазерным дальномером. c. Измерением годичного параллакса.
35	Расстояния до планет определяются:	a. Измерением суточного параллакса. b. Лазерным дальномером. c. Измерением годичного параллакса.
36	Преимущественно из газов состоят следующие планеты:	a. Меркурий и Марс b. Нептун и Юпитер c. Венера и Уран d. Марс и Сатурн
37	Ядра комет представляют собой:	a. Смесь замерзших газов, пылинок и небольших твердых частиц. b. Каменные глыбы. c. Железно-никелевые глыбы.
38	Синодическим периодом обращения планеты называется	a. Промежуток времени между ее двумя последовательными одноименными конфигурациями. b. Промежуток времени между ее двумя последовательными одноименными кульминациями. c. Промежуток времени между ее двумя последовательными прохождениями через точку весеннего равноденствия.
Раздел 2. Основы теории переноса излучения.		
1	Удельной интенсивностью поля излучения называется:	a. Количество энергии, переносимое полем излучения за единицу времени, через единичную площадку, расположенную в некоторой точке пространства, в единичном интервале частот, в пределах единичного телесного угла вокруг направления распространения излучения. b. Количество энергии, переносимое полем



		<p>излучения за единицу времени, через единичную площадку, расположенную в некоторой точке пространства, в единичном интервале частот по всем направлениям распространения излучения.</p> <p>с. Число фотонов в единице объема около некоторой точки пространства, в заданный момент времени, в заданном интервале частот, которые распространяются со скоростью света в пределах единичного телесного угла около направления распространения.</p>
2	Средней интенсивностью поля излучения называется скаляр, определяемый как:	<p>a. Момент нулевого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>b. Момент первого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>с. Момент второго порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p>
3	Потоком излучения называется вектор, определяемый как:	<p>a. Момент нулевого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>b. Момент первого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>с. Момент второго порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p>
4	Тензор давления излучения определяется как	<p>a. Момент нулевого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>b. Момент первого порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p> <p>с. Момент второго порядка от удельной интенсивности по телесным углам.</p>
5	Эддингтоновский фактор в случае изотропного поля излучения равен	<p>a. 1.</p> <p>b. 1/2</p> <p>с. 1/3.</p>
6	Эддингтоновский фактор в случае, когда поле излучения распространяется в виде плоской волны, равен:	<p>a. 1.</p> <p>b. 1/2</p> <p>с. 1/3.</p>
7	В случае термодинамического равновесия полная (проинтегрированная по частотам) плотность энергии излучения равна:	<p>a. σT^4</p> <p>b. aT^4</p> <p>с. aT^3.</p>
8	В случае термодинамического равновесия полный (проинтегрированный по частотам)	<p>a. σT^4</p> <p>b. aT^4</p> <p>с. aT^3.</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	поток энергии излучения равен:	
9	При наблюдении точечных источников регистрируется:	a. Удельная интенсивность энергии излучения. b. Средняя интенсивность энергии излучения. c. Поток энергии излучения.
10	При наблюдении протяженных источников регистрируется:	a. Удельная интенсивность энергии излучения. b. Средняя интенсивность энергии излучения. c. Поток энергии излучения.
11	Среднее значение давления излучения равно:	a. 1/2 удельной интенсивности энергии поля излучения. b. 1/3 плотности энергии поля излучения. c. 1/3 потока энергии поля излучения.
Раздел 3. Звезды		
1	Основным источником энергии, излучаемой звездами, является:	a. Термоядерные реакции в их ядрах. b. Горение углерода. c. Гравитационное сжатие.
2	Основным источником энергии, излучаемой звездами, является:	a. Термоядерные реакции в их ядрах. b. Горение угля. c. Гравитационное сжатие.
3	В нормальной звезде сила гравитации уравнивается градиентом давления:	a. Вырожденного электронного газа. b. Идеального газа. c. Вырожденного нейтронного газа.
4	В белом карлике сила гравитации уравнивается градиентом давления:	a. Вырожденного электронного газа. b. Идеального газа. c. Вырожденного нейтронного газа.
5	В нейтронной звезде сила гравитации уравнивается градиентом давления:	a. Вырожденного электронного газа. b. Идеального газа. c. Вырожденного нейтронного газа.
6	Какова примерная доля двойных звезд в Галактике	a. 5% b. 30%. c. 70-80%.
7	Визуально-двойными называются звезды:	a. Видимый блеск которых периодически изменяется. b. Гравитационно-связанные звезды, расположенные на малых угловых расстояниях. c. Пара звезд, спектр которых содержит двойные линии, периодически изменяющие свое положение.
8	Спектрально-двойными называются звезды:	a. Видимый блеск которых периодически изменяется.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		<p>b. Гравитационно-связанные звезды, расположенные на малых угловых расстояниях.</p> <p>c. Пара звезд, спектр которых содержит двойные линии, периодически изменяющие свое положение.</p>
9	Спектрально-двойными называются звезды:	<p>a. Видимый блеск которых периодически изменяется.</p> <p>b. Гравитационно-связанные звезды, расположенные на малых угловых расстояниях.</p> <p>c. Пара звезд, спектр которых содержит двойные линии, периодически изменяющие свое положение.</p>
10	Минимальная масса звезды составляет примерно:	<p>a. 0,08 M_{\odot}.</p> <p>b. 0,5 M_{\odot}.</p> <p>c. 1 M_{\odot}.</p>
11	Массы звезд определяются на основе:	<p>a. Закона Архимеда</p> <p>b. Второго закона Ньютона.</p> <p>c. Третьего закона Кеплера.</p>
12	Химический состав звезд определяется на основе:	<p>a. Химических анализов.</p> <p>b. Изучения спектральных линий.</p> <p>c. Изучения непрерывного спектра звезды..</p>
13	Звездное население типа I характеризуется:	<p>a. Повышенным содержанием гелия.</p> <p>b. Повышенным содержанием водорода.</p> <p>c. Повышенным содержанием элементов, тяжелее гелия.</p>
14	Звездное население типа II характеризуется:	<p>a. Пониженным содержанием гелия.</p> <p>b. Пониженным содержанием водорода.</p> <p>c. Пониженным содержанием элементов, тяжелее гелия.</p>
15	Определение температуры звезды можно выполнить:	<p>a. Измеряя ширину спектральных линий.</p> <p>b. Определяя состояние возбуждения атомов.</p> <p>c. Измеряя полный поток энергии, излучаемый звездой</p> <p>c. Всеми перечисленными методами.</p>
16	Светимость звезды можно определить:	<p>a. Измеряя ширину спектральных линий.</p> <p>b. Определяя состояние возбуждения атомов.</p> <p>c. Измеряя полный поток энергии, излучаемый звездой, и расстояние до звезды.</p>
17	Основные механизмы переноса энергии в нормальных звездах:	<p>a. Лучистый перенос и конвекция.</p> <p>b. Теплопроводность и конвекция.</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		с. Лучистый перенос и теплопроводность.
18	Основным источником энергии звезд являются термоядерные реакции с участием:	a. Водорода. b. Гелия c. Углерода.
19	Основные механизмы переноса энергии в нормальных звездах:	a. Лучистый перенос и конвекция. b. Теплопроводность и конвекция. c. Лучистый перенос и теплопроводность.
20	Термоядерные реакции горения кислорода и углерода протекают при температурах около:	a. $10^{8^{\circ}}\text{K}$. b. $10^{7^{\circ}}\text{K}$. c. $10^{9^{\circ}}\text{K}$
21	Наиболее продолжительной шкалой звездной эволюции является:	a. Шкала свободного падения b. Ядерная шкала. c. Шкала Кельвина-Гельмгольца.
22	Звезды образуются в:	a. Плотных газопылевых комплексах. b. Облаках нейтрального водорода. c. Облаках ионизованного водорода.
23	Стадией Хаяши называется:	a. Стадия развития протозвезды, прозрачной к собственному излучению. b. Стадия развития полностью конвективной протозвезды. c. Стадия развития протозвезды от образования фрагмента до начала термоядерных реакций.
24	Нулевой главной последовательности называется область диаграммы Герцшпрунга-Рассела, в которой находятся звезды:	a. На начальных стадиях горения гелия. b. На начальных стадиях горения водорода. c. В которых еще не начались термоядерные реакции.
25	Основные особенности эволюции тесных двойных систем вызваны:	a. Взаимным гравитационным влиянием звезд. b. Возможностью обмена веществом между звездами. c. Взаимным освещением звезд.
26	Сверхновая второго типа возникает в результате взрыва:	a. Красного или голубого сверхгиганта. b. Белого карлика в двойной системе. c. Нейтронной звезды.
27	Сверхновая первого типа возникает в результате взрыва:	a. Красного или голубого сверхгиганта. b. Белого карлика в двойной системе. c. Нейтронной звезды.
28	Нейтронная звезда характеризуется:	a. Большим размером и малой плотностью. b. Большим размером и большой плотностью. c. Малым размером и большой плотностью. d. Малым размером и малой плотностью.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Раздел 4. Межзвездная среда

1	Межзвездной средой называется:	a. Пустое пространство между звездами. b. Пространство между звездами, содержащее вещество и поля. c. Пространство между звездами, содержащее поля.
2	Существование межзвездной пыли обнаруживается по:	a. Поглощению света между звездами. b. Поляризации света далеких звезд. c. Покраснению света далеких звезд. d. Всем перечисленным факторам.
3	Распределение нейтрального межзвездного газа в галактике определяется по:	a. Излучению в линиях серии Бальмера для водорода. b. Излучению в небулярных линиях. c. Излучению на длине волны 21 см.
4	Средняя концентрация газа в облаках нейтрального водорода составляет:	a. 1000 атомов. b. 0,1 атома. c. 10 атомов.
5	Средняя концентрация газа в межоблачной среде:	a. 1000 атомов. b. 0,1 атома. c. 10 атомов.
6	Средняя концентрация газа в гигантских молекулярных облаках:	a. 1000 атомов. b. 300 атомов. c. 10 атомов.
7	Средняя концентрация газа в глобулах:	a. 100000 атомов. b. 1000 атомов. c. 100 атомов.
8	Средняя температура газа в облаках нейтрального водорода составляет:	a. 100 К. b. 10000 К. c. 10 К.
9	Средняя температура газа в межоблачной среде:	a. 100 К. b. 10000 К. c. 10 К.
10	Средняя концентрация газа в гигантских молекулярных облаках:	a. 1000 атомов. b. 300 атомов. c. 10 атомов.
11	Средняя концентрация газа в глобулах:	a. 100000 атомов. b. 1000 атомов. c. 100 атомов.
12	Основным фактором, способствующим образованию запрещенных спектральных линий в межзвездной среде, является:	a. Наличие магнитного поля. b. Низкая концентрация частиц. c. Большие расстояния между облаками газа.
13	Облака нейтрального водорода имеют более высокую плотность, чем окружающая среда. Распад облаков не	a. Гравитационно-связаны. b. Находятся в равновесии по давлению с межоблачной средой.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	происходит потому, что они:	
14	Размер области НП вокруг звезды определяется:	a. Числом излучаемых звездой L_c квантов b. Только светимостью звезды. c. Только эффективной температурой поверхности звезды.
15	Размер области НП вокруг звезды определяется:	a. Числом излучаемых звездой L_c квантов b. Только светимостью звезды. c. Только эффективной температурой поверхности звезды.
16	К основным механизмам нагрева межзвездного газа относятся:	a. Все перечисленные. b. Фотоионизация атомов. c. Тормозное излучение при свободно-свободных переходах. d. Ионизация атомов электронным ударом с последующей каскадной рекомбинацией.
17	К основным механизмам охлаждения межзвездного газа относятся:	a. Все перечисленные. b. Излучение в линиях. c. Тормозное излучение при свободно-свободных переходах. d. Ионизация атомов электронным ударом с последующей каскадной рекомбинацией.
18	Двухфазная модель межзвездной среды подразумевает, что межзвездная среда состоит из:	a. Газа и пыли. b. Горячего и холодного газа. c. Излучения и магнитного поля.
Раздел 5. Галактики и космология		
1	Наша Галактика относится к:	a. Эллиптическим галактикам. b. Спиральным галактикам. c. Неправильным галактикам.
2	Плотность звезд в ядре Галактики в расчете на кубический парсек составляет приблизительно:	a. 100. b. 1000000 c. 1000.
3	Расстояния до ближайших галактик определяются на основе:	a. Закона Хаббла. b. Зависимости период-светимость для цефеид. c. По светимости галактик.
4	Расстояния до наиболее удаленных объектов определяются на основе:	a. Закона Хаббла. b. Зависимости период-светимость для цефеид. c. По светимости галактик.
5	Основными компонентами галактик являются:	a. Звезды. b. Планеты.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

		с. Кометы.
6	Наибольшее относительное количество межзвездного газа наблюдается:	a. В спиральных галактиках b. В неправильных галактиках. с. В эллиптических галактиках.
7	Наименьшее относительное количество межзвездного газа наблюдается:	a. В спиральных галактиках b. В неправильных галактиках. с. В эллиптических галактиках.
8	Вселенная однородна на масштабах:	a. > 100 мегапарсек b. > 10 парсек. с. > 10 мегапарсек.
9	Космологический принцип предполагает, что на очень больших масштабах Вселенная:	a. Изотропна. b. Изотропна и однородна. с. Однородна.

Задачи к практическим занятиям

№ п/п	Формулировка задания
1.	Азимут светила 45° , высота 60° . Определить, в какой стороне неба надо искать это светило? Ответ: юго-западной.
2.	Вычислить часовой угол звезды через 6 часов после ее нижней кульминации? Ответ: 18 часов.
3.	Определить приближенное положение звезды, имеющей прямое восхождение $\alpha=7^h$ и склонение $\delta=40^\circ$, 21 марта через час после захода Солнца для наблюдателя, находящегося на широте 40° ? Ответ: в зените.
4.	Две самые яркие звезды северного полушария неба – Вега ($\alpha=18^h34^m$) и Капелла ($\alpha=5^h10^m$). В какой стороне неба (в западной или восточной) и под каким часовым углом они находятся в момент верхней кульминации точки весеннего равноденствия? Ответ: Вега – западной 5^h26^m , Капелла – восточной 18^h50^m .
5.	Какой интервал звездного времени проходит от нижней кульминации Капеллы ($\alpha=5^h10^m$) до верхней кульминации Веги ($\alpha=18^h34^m$)? Ответ: 1^h24^m .
6.	Каков часовой угол Капеллы ($\alpha=5^h10^m$) в момент верхней кульминации Веги ($\alpha=18^h34^m$). Ответ: 13^h24^m .
7.	Найти геометрическое место точек небесной сферы для которых астрономическая широта равна склонению. Ответ: большой круг небесной сферы проходящий через точки равноденствия и точку, расположенную на одинаковом расстоянии от полюсов мира.
8.	Какие звезды в пункте с координатами $\varphi=55^\circ10'$ и $\lambda=4^h10^m$ никогда не пересекают первого вертикала? Ответ: склонение больше $55^\circ10'$.
9.	Чему равен азимут звезды в момент верхней кульминации для места на широте φ ? У всех ли звезд он одинаков? Ответ: 0° , нет, может быть 180° .
10.	У каких светил азимут на широте $55^\circ10'$ никогда не равен нулю? (Указать диапазоны экваториальных координат). Ответ: склонение больше $55^\circ10'$.
11.	Москва и столица Эфиопии Аддис-Абеба лежат почти на одном меридиане. Широта Москвы $+56^\circ$, Аддис-Абебы $+9^\circ$. Какова разность высот, на которых звезду с координатами $\alpha=3^h25^m$ и $\delta=21^\circ43'$ в момент верхней кульминации видят наблюдатели в этих городах? Ответ: 47° .
12.	Вывести формулу, связывающую широту места наблюдения φ , склонение δ и высоту звезды h в момент нижней кульминации светила. Ответ: $h=\varphi+\delta$.
13.	Каково зенитное расстояние Веги ($\delta=+38^\circ42'$) во время верхней кульминации в Москве ($\varphi=55^\circ45'$)? Ответ: $17^\circ3'$.
14.	На каком зенитном расстоянии проходит через верхнюю кульминацию звезда Капелла ($\delta=+45^\circ54'$) в Санкт Петербурге ($\varphi=59^\circ57'$)? Ответ: $14^\circ03'$.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

15.	Каково склонение звезд, кульминирующих в зените места, широта которого равна φ ? Ответ: φ
16.	Какому условию должно удовлетворять склонение δ звезды, чтобы она была незаходящей под широтой φ ? Ответ: $>90^\circ - \varphi$.
17.	Высота звезды, находящейся на небесном экваторе, в момент ее верхней кульминации равна 30° . Какова высота полюса мира над горизонтом в месте наблюдения? Ответ: 60°
18.	Найти широту местности, если полуночное Солнце наблюдалось на высоте $4^\circ 11'$, а его склонение было $\delta = +22^\circ 8'$. Ответ: $72^\circ 03'$
19.	В каком месте Земли любой круг склонения может совпасть с горизонтом? Ответ: экватор.
20.	Влияет ли рефракция на обе экваториальные координаты светил или только на одну и всегда ли? Ответ: вне меридиана изменяются склонение и прямое восхождение, на меридиане только склонение.
21.	Увеличивается или уменьшается прямое восхождение светила за счет рефракции? Ответ: увеличивает в западной части неба и уменьшает в восточной.
22.	Штурман корабля нашел зенитное расстояние центра Солнца в полночь равным 80° . Где и в какое время года мог находиться корабль и на сколько километров (приблизительно) штурман ошибочно определил бы положение корабля по широте, если бы он не учел влияния рефракции? Ответ: за полярным кругом лето 8-9 км.
23.	Как действие рефракции изменяет продолжительность дня на экваторе Земли? Ответ: увеличивает примерно на 5 минут
24.	Увеличивает или уменьшает рефракция видимые диаметры Солнца и Луны около горизонта? Ответ: вертикальный уменьшает.
25.	Увеличивает ли рефракция видимую площадь солнечного диска, когда это светило находится вблизи горизонта? Ответ: нет, уменьшает.
26.	За сколько лет вследствие прецессии полюс мира опишет дугу в 5° ? Ответ: 360 лет.
27.	В каком созвездии через 13000 лет будет находиться точка весеннего равноденствия? Ответ: Весы
28.	Была бы прецессия более быстрой или более медленной, если бы Земля была более сплюснутой? Если бы Луна находилась ближе? Если бы Земля была плотнее? Если бы она вращалась быстрее? Ответ: Более быстрой в двух первых случаях и более медленной в двух последних.
29.	Долгота Новочеркасска относительно Санкт Петербурга $9^\circ 48'$. Какова разность местных времен в этих двух городах? Ответ: $0^h 39^m 12^s$
30.	Когда в Гринвиче $10^h 17^m 14^s$, в некотором пункте $12^h 43^m 21^s$. Какова долгота этого пункта? Ответ: $2^h 26^m 07^s$.
31.	Капитан корабля измерил в полдень 22 декабря зенитное расстояние Солнца и нашел его равным $66^\circ 33'$. Хронометр, идущий по гринвичскому времени, показал в момент наблюдения $11^h 54^m$ утра. Найти географические координаты места, где находился корабль. Ответ: широта $43^\circ 06'$ долгота $11^h 54^m$
32.	На сколько минут и секунд часы с секундным маятником, идущие правильно в Москве, отставали бы за сутки на экваторе? Ускорение силы тяжести в Москве $g = 9,8156 \text{ м/сек}^2$, на экваторе $g_0 = 9,7810 \text{ м/сек}^2$. Ответ: $2^m 33^s$
33.	На сколько секунд звездные часы опередят часы, идущие по среднему солнечному времени, за $10^h 30^m$ среднего солнечного времени? Ответ: $1^m 43^s$
34.	Подсчитать приближенно звездное время в среднюю полночь 1 мая. Ответ: $14^h 32^m$
35.	Найти гринвичское время, соответствующее в Алма-Ате поясному $12^h 10^m 30^s$. (Алма-Ата находится в V поясе.) Ответ: $7^h 10^m 30^s$.
36.	В Казани часы, идущие по поясному времени, показывают $4^h 25^m$. Сколько в этот момент должны показывать часы по гринвичскому времени? (Казань находится в III часовом поясе). Ответ: $1^h 25^m$
37.	Как часто совпадают удары звездного и среднего хронометров, отбивающих полу секунды? Ответ: $3^m 03^s$
38.	Сколько раз в течение средних солнечных суток секундный удар звездного хронометра совпадает с ударом хронометра, идущего по среднему солнечному времени, если в начале суток удары их совпадали? Ответ: 236 раз.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

39.	За сколько времени звездные часы уходят вперед относительно средних солнечных на 1 секунду? Ответ: за $6^m 06^s$
40.	Может ли случиться прохождение Марса по диску Солнца? прохождение Меркурия? прохождение Юпитера? Ответ: нет, да, нет.
41.	На сколько (в угловой мере) Земля за сутки обгоняет Марс, если смотреть с Солнца (звездные периоды обращения этих планет соответственно равны 365,25 и 687 суток)? Ответ: 0,461 градуса.
42.	Определить звездный период обращения Марса, считая, что его синодический период равен 780 суткам. Ответ: 688 суток.
43.	Синодический период обращения воображаемой планеты составляет 3 года. Каков ее звездный период обращения около Солнца? Ответ: 0,75 или 1,5 года.
44.	Какова должна быть продолжительность звездного и синодического периодов обращения планеты в случаях их равенства? Ответ: 2 года.
45.	Наилучшая вечерняя видимость Венеры (наибольшее ее удаление к востоку от Солнца) была 5 февраля. Когда в следующий раз наступила ближайшая наилучшая видимость Венеры в тех же условиях, если звездный период обращения Венеры равен 225 суток? Ответ: 12 сентября следующего года
46.	С какой видимой угловой скоростью Марс движется прямым движением в соединении и обратным движением в противостоянии? Ответ: в соединении примерно $48'$ в противостоянии около $22'$.
47.	Почему не может быть кольцеобразного затмения Луны? Ответ: размер земной тени больше размера Луны.
48.	При каких условиях центральное полное лунное затмение будет иметь наибольшую продолжительность? Ответ: Луна в апогее.
49.	Чему равен угловой диаметр Земли, видимой с Юпитера во время ее прохождения по диску Солнца? Известно, что расстояние Юпитера от Солнца равно 5,2 а. е., а параллакс Солнца равен $8'',79$. Ответ: $4,2''$.
50.	Во время наибольшего приближения Марса к Земле (на расстояние в 56000000 км) его угловой диаметр равен $25''$. Каков его линейный диаметр? Ответ: 6800 км.
51.	На какое угловое расстояние от Солнца может удалиться Земля для наблюдателя на Марсе?: на 41 градус.
52.	Каков угловой диаметр Солнца, рассматриваемого с Нептуна? Во сколько раз солнечное освещение на Нептуне слабее, чем на Земле? Ответ: 1 минута, в 900 раз.
53.	Как соотносятся значения солнечной постоянной для планет Марс и Земля? Среднее расстояние Марса от Солнца равно 1,52 а. е. Ответ: солнечная постоянная на Марсе меньше в 2,3 раза.
54.	Почему Земля с Венеры должна казаться ярче, чем Венера с Земли? Всегда ли это верно? Указание: Диаметры и отражательную способность обеих планет считать одинаковыми. Ответ: Венера имеет фазу.
55.	Какой угловой диаметр должно иметь солнечное пятно, чтобы его линейный диаметр равнялся диаметру Земли? Ответ: $17,6''$.
56.	В окрестностях солнечного пятна в спектре некоторой точки диска красная водородная линия H_α ($\lambda=6563,0\text{А}^\circ$) сместилась так, что ее измеренная длина волны оказалась равной 6566,0 А. Какова лучевая скорость водорода в этой точке? Ответ: удаление со скоростью 137 км/сек.
57.	На сколько ангстремов изменится длина волны зелено-голубой линии водорода H_β ($\lambda = 4861,5 \text{ А}$) в точке солнечного диска, удаляющейся от наблюдателя со скоростью 137 км/сек? Ответ: на 2,22 ангстрема.
58.	Какую видимую звездную величину имеет Солнце, наблюдаемое с ближайшей звезды? Расстояние до нее составляет около 270000 а.е.: $+0,6^m$
59.	Сколько метеоритного вещества должно ежедневно падать на 1 м^2 поверхности Земли со скоростью 40 км/сек, чтобы сообщаемая им при этом теплота была эквивалентна солнечному нагреванию, составляющему в среднем 5 килокалорий в минуту на 1 м^2 ? Ответ: 38 грамм.
60.	Если время вращения солнечного пятна на широте 45° равно 28,09 суток, то каково наблюдаемое с Земли синодическое время вращения этого пятна? Ответ: 30,43 суток.
61.	На сколько градусов должна измениться температура поверхности Солнца, чтобы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	вызвать изменение солнечной постоянной на 1%? Ответ: 15°K
62.	Максимум энергии в солнечном спектре приходится на длину волны 4700 А. Определить температуру Солнца по закону Вина. Ответ: 6130°K.
63.	Параллакс звезды 61 Лебеда равен $\pi=0",37$. Чему равно расстояние до нее в световых годах? Ответ: 8,8 светового года.
64.	Определить абсолютную величину Антареса, зная, что его параллакс равен $\pi=0",009$, а видимая величина равна $m=+1,22^m$. Ответ: $-4,0^m$.
65.	Во сколько раз слабее Солнца звезда Ближайшая Центавра (Proxima Centauri), для которой параллакс $\pi=0",76$, видимая звездная величина равна $m=10,5^m$. Ответ: в 10500 раз.
66.	Вычислить, во сколько раз Ригель ярче Солнца, зная, что его параллакс равен $\pi=0",0069$, а видимая величина $m=0,34^m$. Ответ: в 14000 раз.
67.	Параллакс Сириуса равен $0",37$. Выразить расстояния до этой звезды в парсеках, в световых годах и в астрономических единицах. Ответ: 2,7 парсека=8,8 светового года=558000 астрономических единиц.
68.	Параллакс Альтаира равен $0",20$. Выразить расстояния до этой звезды в парсеках, в световых годах и в астрономических единицах. Ответ: 5 парсек, 27,2 световых года, 1700000 а.е.
69.	Вычислить абсолютную звездную величину Сириуса, зная, что его параллакс равен $0",371$, а видимая звездная величина равна $-1,58$. Ответ: $+1,27$.
70.	Какое светило – Солнце или S Золотой Рыбы (абсолютная величина которой равна $-9,4$) обладает большей светимостью и во сколько раз? Ответ: S Золотой рыбы ярче в 500000 раз.
71.	Определить абсолютные величины компонентов звезды Крюгер 60, зная, что их видимые величины равны 9,6 и 11,4, а параллакс равен $0",257$. Ответ: 11,6 и 13,4
72.	Выразить светимость компонентов двойной звезды Крюгер 60 по сравнению с Солнцем, зная, что их абсолютные величины равны 11,6 и 13,4 а абсолютная величина Солнца равна 4,85. Ответ: 0,002 и 0,00038.
73.	Звездная величине Веги равна $+0,1$. Какова была бы ее звездная величина, если бы Вега удалась от нас на расстояние в 1000 раз дальше. Ответ: 15,1.
74.	В какой части неба, благодаря движению солнечной системы в пространстве, видимые угловые расстояния между звездами непрерывно увеличиваются и в какой они непрерывно уменьшаются? Ответ: в направлении апекса увеличиваются, а в противоположном уменьшаются.

Примеры вариантов контрольных работ

Раздел 1.(Методы астрофизики)

1. Указать основные различия между планетами земной группы и планетами-гигантами.
Ответ: планеты земной группы имеют меньшие массы, большие плотности и расположены ближе к Солнцу.
2. На каком расстоянии от Солнца располагается пояс Койпера? Ответ: от 30 до 55 а.е.
3. Какие основные объекты относятся к сферической составляющей Млечного Пути?
Ответ: звезды малых масс с пониженным содержанием элементов, тяжелее гелия и шаровые звездные скопления.
4. Что такое радиointерферометр? Ответ: два радиотелескопа, разнесенные на большое расстояние и предназначенные для совместного наблюдения радиоисточников.
5. Какими приборами измеряется инфракрасное излучение звезд. Ответ: болометрами.

Раздел 3 (Звезды)

1. Перечислить виды двойных звезд. Ответ: визуально двойные, спектрально двойные, затменно-двойные.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Перечислить основные спектральные классы звезд. Ответ: О, В, А, F, G, K, M.
3. Перечислить основные области диаграммы Герцшпрунга-Рассела. Ответ: область гигантов, сверхгигантов, главная последовательность и область белых карликов.
4. Как изменяется интенсивность линий гелия при переходе от класса О к М. Ответ: уменьшается.
5. Дать определение удельной интенсивности. Ответ: удельной интенсивностью поля излучения в заданной точке пространства называется количество энергии, переносимой полем излучения в заданном направлении, в пределах единичного телесного угла, перпендикулярно площадке единичной площади, в единичном интервале частот за единицу времени.

Вопросы к зачету

1. Предмет и методы общей астрофизики. Общий обзор астрофизических объектов.
2. Разделы астрономии. Краткий обзор истории астрономии. Пространственно-временные масштабы в астрофизике и внесистемные единицы измерения. Солнечные единицы.
3. Шкала звездных величин. *
4. Особенности получения экспериментальных данных в астрофизике. Пропускание света земной атмосферой. Телескопы и приемники излучения. *
5. Оптические телескопы. Радиотелескопы. Радиоинтерферометры. Рентгеновские телескопы и детекторы. *
6. Основы теории переноса излучения. Удельная интенсивность. Постоянство интенсивности вдоль луча. *
7. Средняя интенсивность и плотность излучения. Поток излучения. Взаимодействие излучения и вещества. Коэффициенты ослабления и излучения. *
8. Уравнение переноса. Оптическая глубина и функция источников. Граничные условия. *
9. Формальное решение уравнения переноса. Удельная интенсивность выходящего излучения. Уравнение лучистого равновесия. *
10. Модель серой атмосферы. Основные уравнения теории серых фотосфер. Приближенное решение уравнений методом Эддингтона. *
11. Локальное термодинамическое равновесие. Связь температуры с оптической глубиной. *
12. Зависимость температуры и плотности от глубины.
13. Образование линий и определение химического состава небесных объектов. Коэффициент поглощения в спектральной линии.
14. Механизмы расширения спектральных линий. *
15. Профили линий. Эквивалентная ширина. Определение химического состава звездных атмосфер. *
16. Звезды. Основные характеристики звезд и способы их определения. Массы, химический состав, температуры и светимости звезд. *
17. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. *
18. Внутреннее строение звезд. Уравнение Лэне-Эмдена. Уравнения энергетического баланса. *
19. Оценки значений характерных энергий звезд. Эволюция звезд. Шкалы звездной эволюции.
20. Ядерные реакции в звездах. Эволюционные модели звезд. *



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

21. Образование звезд и планет. Эволюционный трек звезды.
22. Конечные стадии эволюции звезд. Белые карлики. Нейтронные звезды и пульсары. Черные дыры. *
23. Новые и сверхновые звезды. * Особенности эволюции тесных двойных систем.
24. Общие характеристики и основные наблюдательные проявления межзвездной среды. Компоненты межзвездной среды. *
25. Распределение межзвездного газа в Галактике.
26. Вмороженность магнитного поля. Запрещенные линии в оптическом и радио диапазонах. *
27. Облака нейтрального водорода HI и тепловая неустойчивость межзвездной среды. *
28. Основные механизмы нагрева и охлаждения межзвездного газа.
29. Ионизованный водород и зоны HII. *
30. Механизм свечения туманностей.
31. Молекулярно-пылевые комплексы, области звездообразования и космические мазеры. Космические лучи.
32. Квазары и активные галактические ядра. *
33. Черные дыры в центрах нормальных галактик.
34. Красное смещение. *
35. Горячая Вселенная. *
36. Первичный нуклеосинтез. Реликтовое излучение и эпоха рекомбинации.

Примечание: символом «*» отмечены вопросы, входящие в список вопросов «теоретического минимума».

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

При итоговом контроле знаний семестре оценка «зачтено» ставится по результатам работы в семестре на основе использования балльно-рейтинговой системы оценки деятельности студентов.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Учитываются следующие факторы:

Степень освоения теоретического материала, которая определяется по результатам выполнения студентами **контрольных работ**. Предусматривается проведение двух контрольных работ с общей максимальной оценкой 10 баллов.

Критерии оценивания контрольной работы:

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно даны все пять ответов	5	высокий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

Правильно даны четыре ответа	4	средний
Правильно даны три ответа	3	
Правильно даны два ответа	2	базовый
Правильно дан один ответ	1	
Нет правильных ответов	0	недостаточный

Достигнутый уровень практических навыков, определяемый по результатам **самостоятельного решения задач по каждой теме практических занятий** с общей максимальной оценкой 74 балла. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.

Критерии оценивания отчета по темам практических занятий:

Оценка	Зачтено	Зачтено	Зачтено	Незачтено
Характеристики ответа	Решено > 80% задач	Решено >60% задач	Решено >40% задач	Решено <40% задач
Баллы	60-74 балла	45-59 баллов	30-44 балла	меньше 29 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

Умение самостоятельно работать с литературой и справочными системами. Предусматривается подготовка студентами **докладов** по тематике практических занятий. Максимальная оценка за доклад составляет 5 баллов.

Критерии оценивания доклада

зачтено 5 баллов	зачтено 3-4 баллов	зачтено 1-2 баллов	незачтено 0 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения, правильно обосновывает принятые решения.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении задачи	Обучающийся знаком с материалом, но допускает грубые фактические ошибки, не оперирует основной терминологией и понятийным	Доклад не представлен, либо, обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

Возможны несущественные ошибки.	или отсутствие некоторых элементов вывода.	аппаратом по теме.	отказывается от ответов на вопросы.
---------------------------------------	--	--------------------	--

Критерии оценивания теста

Вместо контрольных работ может проводиться тестирование. При выполнении тестирования студент отвечает на 20 вопросов, выбирая один из нескольких вариантов ответа. Каждый правильный ответ оценивается в 0,5 балла. Максимальный балл за тест – 10 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ не зачтено
Баллы	9,0 -10,0 баллов	7,0-8,5 баллов	5,0-6,5 баллов	0-4,5 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Балльно-рейтинговая система базируется на учете следующих основных критериев:

- Степень освоения теоретического материала, которая определяется по результатам выполнения студентами контрольных работ. Предусматривается проведение двух контрольных работ с общей максимальной оценкой 10 баллов.
- Достигнутый уровень практических навыков, определяемый по результатам самостоятельного решения задач по каждой теме практических занятий с общей максимальной оценкой 74 балла.
- Посещаемость лекционных и практических занятий с общей максимальной оценкой 11 баллов.
- Умение самостоятельно работать с литературой и справочными системами. Предусматривается подготовка студентами докладов по тематике практических занятий. Максимальная оценка за доклад составляет 5 баллов.

Максимальная оценка, которую может получить студент при выполнении всех заданий, составляет 100 баллов. Оценка «зачтено» выставляется при наборе 61 балла.

Если студент не набрал необходимое количество баллов, то на зачете он должен представить самостоятельно выполненные задания ко всем практическим работам, объяснить ход их выполнения и ответить на вопросы к зачету.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела теоретической



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Астрофизика»
по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 23	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

физики «Астрофизика», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины, знает теоретические основы, основные понятия, законы и модели, применяемые астрофизики; умеет пользоваться данными наблюдений; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных астрофизических задач и уверенно владеет навыком их решения.

2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела теоретической физики «Астрофизика»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных астрофизических задач и владеет навыками решения базовых задач по астрофизике.
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум», однако, недостаточно владеет методами решения базовых астрофизических задач.
4. Низкий уровень соответствует оценке не зачтено:
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом раздела теоретической физики «Астрофизика»; не владеет навыками решения базовых астрофизических задач.

