



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВПО «ИГУ»
Кафедра общей и космической физики



УТВЕРЖДАЮ

12 2013 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Код дисциплины Б3.В.ДВ.3.3

Наименование дисциплины (модуля) Астрофизика

Рекомендуется для направления (ий) подготовки специальности (ей)
011200.62 – физика, профиль «Солнечно-земная физика»

Степень (квалификация) выпускника бакалавр

Согласовано с УМК факультета (института)

Протокол № 30 от «12» 12 2013 г.

Председатель [Signature]

Рекомендовано кафедрой:

общей и космической физики

Протокол № 3

От «15» 11 20 г.

Зав.кафедрой профессор д.ф.-м.н. В.Л.
Палерный [Signature]

Иркутск 2013 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями).....	9
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий.....	9
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	11
а) <i>основная литература</i>	11
б) <i>дополнительная литература</i>	12
в) <i>программное обеспечение</i>	12
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):	13
10. Образовательные технологии:	13
11. Оценочные средства (ОС):	13

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Программа разработана в соответствии с основной образовательной программой ФГОС по направлению 11200.62 «физика» и предназначена для обеспечения курса «Астрофизика», изучаемого студентами в течение седьмого семестра.

Основная *цель* курса – дать студентам целостное представление о картине Мегакосмоса в рамках существующих естественнонаучных представлений; способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации.

Для достижения данной цели были поставлены *задачи*:

- изучить основные понятия астрофизики, закономерности мира звезд и современные теоретические представления о природе звезд и их систем;
- показать действие фундаментальных законов в условиях космоса;
- изучить физические методы исследований космических объектов;
- познакомиться с современными проблемами астрофизики, новейшими открытиями и достижениями в исследовании Вселенной за последние годы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:

Приоритетом современного образования является создание научно-образовательных центров (НОЦ), т. е. интеграция науки и образования. Такой подход обеспечивает будущему специалисту дополнительные знания и исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям после получения базового образования. Организация учебного процесса при изучении курса «Астрофизика» соотносится с целями образования на современном этапе, а изучение некоторых разделов ориентировано на тематику научных исследований базового института кафедры – Института солнечно-земной физики СО РАН, телескопа МАСТЕР-Тунка на астрофизическом полигоне университета и глубоководного нейтринного телескопа на Байкале. Методика преподавания направлена на *системный подход к обучению и интеграцию* дисциплин естественнонаучного цикла, т. к. при изучении курса используются разделы и темы следующих дисциплин:

- физика (молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, волновая оптика, атомная и ядерная физика, статистическая и квантовая физика, физика плазмы, физика элементарных частиц, теория относительности);
- высшая математика (дифференциальное и интегральное исчисление, элементы фрактальной геометрии);
- концепции современного естествознания (синергетика, антропный принцип).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области исследований космоса
- готовность использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по изучению космического пространства
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
- способности самостоятельно работать на астрофизических приборах

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- общие сведения о звездах и межзвездной среде, их физические характеристики, структурность Вселенной;
- основные теории, определяющие строение и эволюцию космических объектов;
- физические законы, лежащие в основе современных методов исследований Мегамира.

Уметь:

- пользоваться современным знанием физических закономерностей для объяснения вопросов строения, происхождения и эволюции Вселенной и ее структур;
- давать аргументированную оценку новой информации в области астрофизики.

Владеть:

- основными приемами научно-исследовательской работы;
- навыками работы с современным математическим обеспечением для обработки солнечных и других наблюдений

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	59	59			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18	18	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
КСР	5	5			

Самостоятельная работа (всего)	13	13			
В том числе:					
Обработка наблюдений Солнца и звезд в режиме On-line и IT-технологий	4	4	-	-	-
Расчетно-практические задачи и тесты по всем разделам курса	4	4	-	-	-
Подготовка и презентация доклада по теме курса	4	4	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Подготовка к зачету	1	1			
Вид промежуточной аттестации (зачет, <u>экзамен</u>)	36	36			
Общая трудоемкость	108	108			
часы					
зачетные единицы	3	3			

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Содержание указано в дидактических единицах, которые утверждены решением кафедры. Общее число дидактических единиц – 8.

ДЕ 1. ОСНОВЫ АСТРОФИЗИКИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗВЕЗДАХ

- 1.1.1. Задачи и разделы астрофизики. Физические методы исследований
- 1.1.2. Понятие звездных величин. Данные наблюдений: размеры звезд, их масса и температура.
- 1.1.3. Основные закономерности в мире звезд. Спектральная классификация звезд, краткая характеристика спектральных классов

ДЕ 2. МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА

2.1. СТРУКТУРНОСТЬ ВСЕЛЕННОЙ

- 2.1.1. Наша Галактика и ее строение
- 2.1.2. Межзвездная среда: межзвездная пыль, межзвездный газ, космические лучи
- 2.1.3. Галактики: типы, расстояния, размеры, физические свойства
- 2.1.4. Квазары

2.2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МЕТАГАЛАКТИКИ

- 2.2.1. Космологический принцип: однородность и изотропность
Метагалактики

2.2.2. Классическая космология: нестационарность, критическая плотность, «возраст» Вселенной

2.2.3. Релятивистская космология. Модель «горячей» Вселенной.

2.2.4. Большой взрыв и этапы эволюции Вселенной

ДЕ 3. ТЕОРИЯ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЗВЕЗД

3.1. УРАВНЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ ЗВЕЗДЫ

3.1.1. Основная задача теории

3.1.2. Уравнение гравитационного равновесия

3.1.3. Уравнение энергетического равновесия

3.1.4. Источники энергии излучения звезд

3.2. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ ВНУТРИ ЗВЕЗД

3.2.1. Характеристики поля излучения: интенсивность, поток, плотность

3.2.2. Уравнение переноса излучения для сферически-симметричной модели.

3.2.3. Лучистое равновесие внутри звезды (решение уравнения переноса). Звезда, как саморегулирующаяся система.

3.2.3. Конвективный перенос энергии; критерий Шварцшильда. Уравнение конвективного переноса энергии.

3.3. МОДЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЗВЕЗДЫ

3.3.1. Система основных дифференциальных уравнений

3.3.2. Давление и средний молекулярный вес

3.3.3. Генерация энергии

3.3.4. Непрозрачность вещества

3.3.5. Граничные условия. Теорема Фогта - Рессела. Модели звезд разных масс. Модель современного Солнца

ДЕ 4. СОЛНЦЕ, КАК ЗВЕЗДА

4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОЛНЦЕ

4.1.1. Положение Солнца в Галактике. Параметры и физические характеристики: масса, светимость, температура

4.1.2. Уравнение переноса излучения. Уравнение лучистого равновесия.

4.1.3. Теория фотосфер при коэффициенте поглощения, не зависящем от частоты ($\alpha_\nu = \alpha$)

4.1.4. Приближенное решение уравнений. Метод Шварцшильда-Шустера. Распределение яркости по диску звезды

4.2. СТРОЕНИЕ СОЛНЦА И ПРТЕКАЮЩИЕ В НЕМ ПРОЦЕССЫ

4.2.1. Особенность звездных недр

4.2.2. Энерговывделяющее ядро: термоядерные реакции протон-протонного и углеродного циклов; тройной альфа-процесс

4.2.3. Вероятности ядерных реакций

4.2.4. Область лучистого переноса энергии

4.3. КОНВЕКЦИЯ НА СОЛНЦЕ И ГРАНУЛЯЦИЯ

4.3.1. Причина конвекции на Солнце

4.3.2. Число Рэлея и тип конвекции; достаточное условие конвекции

4.3.3. Другие фотосферные движения; структура конвективной зоны

4.4. ГЕНЕРАЦИЯ НЕЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ И НАГРЕВ СОЛНЕЧНОЙ АТМОСФЕРЫ

4.4.1. Распределение температуры вдоль радиуса и в атмосфере

4.4.2. Звуковые волны; энергия звуковой волны

4.4.3. Определяющее значение магнитного поля; модель нагрева

ДЕ 5. АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД

5.1. ЛУЧИСТОЕ РАВНОВЕСИЕ ЗВЕЗДНЫХ ФОТОСФЕР

5.1.1. Задача теории фотосфер. Состояние лучистого равновесия.

5.1.2. Уравнение переноса излучения. Уравнение лучистого равновесия.

5.1.3. Теория фотосфер при коэффициенте поглощения, не зависящем от частоты ($\alpha_\nu = \alpha$)

5.1.4. Приближенное решение уравнений. Метод Шварцшильда-Шустера. Распределение яркости по диску звезды.

5.2. ИЗЛУЧЕНИЕ И ПОГЛОЩЕНИЕ В НЕПРЕРЫВНОМ СПЕКТРЕ

5.2.1. Локальное термодинамическое равновесие

5.2.2. Механизмы поглощения и излучения в непрерывном спектре

5.2.3. Поглощение атомами водорода. Поглощение в звездах различных спектральных классов

5.2.4. Модели звездных фотосфер и наблюдаемые следствия теории

5.3. ЛИНИИ ПОГЛОЩЕНИЯ В СПЕКТРАХ ЗВЕЗД

5.3.1. Механизмы образования спектральных линий

5.3.2. Коэффициенты Эйнштейна. (Квантовая теория излучения).

5.3.3. Естественная ширина спектральных линий. Физические механизмы уширения.

5.3.4. Химический состав звездных атмосфер

ДЕ 6. ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД

6.1. ОБРАЗОВАНИЕ ЗВЕЗД

6.1.1. Два поколения звезд. Теоретические основы звездообразования: гравитационная неустойчивость Джинса и неустойчивость Рэлея-Тейлора.

6.1.2. Проблеме магнитного поля Галактики. Понятие о протозвездной стадии эволюции

6.2. ПРОТОЗВЕЗДНАЯ СТАДИЯ ЭВОЛЮЦИИ

6.2.1. Газово-пылевые комплексы. Эмпирические подтверждения процесса звездообразования: АО-ассоциации, космические мазеры

6.2.2. Стадия свободного падения. Объекты Хербиго-Аро.

6.2.3. Эволюция звезд на стадии Хаяши. Звезды типа Т-Тельца.

6.3. ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД НА ГЛАВНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

6.3.1. Стадия главной последовательности. Красные гиганты

6.3.2. Эволюция химических элементов. Сверхновые

6.3.3. Эволюция Солнца

ДЕ 7. КОМПАКТНЫЕ ЗВЕЗДЫ

7.1. БЕЛЫЕ КАРЛИКИ

7.1.1. Понятие; история открытия

7.1.2. Природа белых карликов. Понятие и условие вырождения. Релятивистское вырождение

7.1.3. Давление, условие равновесия и излучение

7.2. ПУЛЬСАРЫ И НЕЙТРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ

7.2.1. Определение, открытие и отождествление пульсаров

7.2.2. Периодичность и механизм импульсного излучения

7.2.3. Состояние вещества нейтронной звезды. Механизм равновесия и уравнение состояния

7.3. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ

7.3.1. Понятие гравитационного радиуса

7.3.2. Свойства черных дыр и возможность их обнаружения

7.3.3. Методы определения масс. Результаты наблюдений

ДЕ 8. ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ АСТРОФИЗИКИ

8.1. МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В КОСМОСЕ

8.1.1. Магнитное поле Земли

8.1.2. Общее магнитное поле Солнца. Измерения магнитных полей.

8.1.3. Магнитное поле Галактики

8.1.4. Магнитное поле Вселенной

8.2. ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ В ЯДРАХ ГАЛАКТИК

8.2.1. Свойства ядер галактик

8.2.2. Определение масс ядер галактик. Определение массы ядра нашей Галактики.
Новейшие наблюдения.

8.3. НЕЙТРИННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ СОЛНЦА

8.3.1. Нейтрино, идущие от Солнца. Регистрация нейтрино: хлор – аргонный эксперимент, галлиевый эксперимент, водный детектор.

8.3.2. Нейтринные осцилляции и масса нейтрино

8.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АСТРОФИЗИКИ

8.4.1. Темная материя и темная энергия

8.4.2. Проблема сингулярности

8.4.3. Гравитационные линзы

8.4.4. Голубые карлики

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Физика фундаментальных взаимодействий	2.2.4	4.2	5.2.2	5.3.1	5.3.2				
2.	Физика ближнего космоса	1.1.1	4.1.1							
3.	Теория гравитации и космология	2.1	2.2	3.1.2	6.1.1	6.2	7.1	7.3	7.3	8.4.3
4.	Астрофизика высоких энергий	2.1.2	6.3.2	7.1.2	7.2	8.3				
5.	Физика плазмы	4.2.1	4.2.2	4.4.2	8.1					

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	
1.	ОСНОВЫ		2	8	-	-	2	12

	АСТРОФИЗИКИ							
2.	МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА		2	4	-	-		6
3.	ТЕОРИЯ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЗВЕЗД		2	-	-	-		2
4.	СОЛНЦЕ, КАК ЗВЕЗДА		2	12	-	-	7	21
5.	АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД		2	4	-	-		6
6.	ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД		2	4	-	-		6
7.	КОМПАКТНЫЕ ЗВЕЗДЫ		2	-	-	-		2
8	ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ АСТРОФИЗИКИ		4	4	-	-	4	12

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1. ОСНОВЫ АСТРОФИЗИКИ	Электронный атлас спектра Солнца – звезды класса G	8	зачет	
2.	2. МИР ГАЛАКТИК И ЕГО СВОЙСТВА	Выброс квазара 3C273; оценка скорости и светимости квазара	4	Дифференцированный зачет	
3.	4. СОЛНЦЕ, КАК ЗВЕЗДА	1. Анализ спектра и химического состава Солнца 2. Изучения профилей линий Na водорода и K Ca в спектре Солнца 3. Расчет кинетической температуры солнечной атмосферы по эффекту Доплера 4. Изучение рентгеновских вспышек	3 3 3 3	зачет зачет дифференциальный зачет зачет	Все работы формируют все компетенции раздела 3 данной программы

4.	5.АТМОСФЕРЫ ЗВЕЗД	Определение содержания железа в атмосфере звезды	4	дифференц зачет	
5.	6.ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД	Вычисление эквивалентной ширины спектральной линии	4	зачет	
6.	8.ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ АСТРОФИЗИК И	Определение напряженности магнитного поля по эффекту Зеемана	4	зачет	

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Сотникова Р. Т. Введение в астрофизику/ Р. Т. Сотникова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2008 – 248 с.
2. Сотникова Р. Т. Астрофизика. / Р. Т. Сотникова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 182 с.
3. Засов А. В. Общая астрофизика / А. В. Засов, К.А. Постнов. – Фрязино: Век 2, 2006 – 496 с.
4. Сотникова Р. Т. Основы звездной эволюции и космологии./ Р. Т. Сотникова, Д. Ю..Климущкин - Иркутск.: РИО, 1998. – 160 с.
5. Сотникова Р. Т. Введение в физику Солнца. В 2 ч./ Р. Т. Сотникова, В. Г. Файнштейн, Н. И. Кобанов, А. А. Скляр. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 330 с.
6. Гершберг Р. Е. Активность солнечного типа звезд главной последовательности / Р. Е. Гершберг. – Одесса: Астропринт, 2002. – 687 с.

б) *дополнительная литература*

7. *Бочкарев Н. Г.* Магнитные поля в космосе. М.: Наука, 1985.
8. *Гинзбург В. Л.* О физике и астрофизике. М.: Бюро «Квантум», 1995
9. *Засов А.В.* Физика галактик. М.: Изд. МГУ, 1993.
10. *Зельдович Я. Б., Блинников С.И., Шакура Н.И.* Физические основы строения и эволюции звезд. М.: МГУ, 1982.
11. *Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А.* Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. Спб.: Изд. СПбГУ, 1997.
12. *Кононович Э. В., Мороз В. И.* Общий курс астрономии. М.: УРСС, 2001.
13. *Кландор-Клайнгротхаус Г. В., Штаудт А.* Неускорительная физика элементарных частиц. М.: Наука, 1997.
14. *Липунов В. М.* Астрофизика нейтронных звезд. М.: Наука, 1987.
15. *Липунов В. М.* В мире двойных звезд (2-е издание). М: Либроком, 2009.
16. *Сурдин В. Г.* Рождение звезд. М.: УРСС, 2001.
17. *Черепашук А. М., Чернин А.Д.* Горизонты Вселенной. Новосибирск, Изд. СО РАН, 2005.
18. *Черепашук А. М.* Черные дыры в ядрах галактик.// Соросовский образовательный журнал, № 6, 2000.

в) *программное обеспечение*

Программное обеспечение компьютеров подбирается и устанавливается в соответствии с требованиями курса и имеет выход в Интернет. Кроме системного ПО в состав программного обеспечения компьютеров входят еще прикладные программы и системы программирования, необходимые для данного курса.

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

Астрофизическая информационная система [HACA \(ADS — Astrophysics Data System\)](http://adswww.harvard.edu/)

<http://adswww.harvard.edu/>

Указатель ресурсов Интернет по астрофизике http://www.benran.ru/E_n/astrint.html

Образовательный сайт по астрофизике <http://www.astronet.ru/>

Сайт орбитального телескопа им. Хаббла <http://hubblesite.org/>

W. M. Keck Observatory <http://www.keckobservatory.org/>

Национальная астрономическая обсерватория Японии <http://www.naoj.org/>

Европейская объединенная обсерватория (ESO) <http://www.eso.org/public/>

Федеральное космическое агентство РОСКОСМОС <http://www.roscosmos.ru/>

Американское аэрокосмическое агентство NASA <http://www.nasa.gov/>

Европейское аэрокосмическое агентство <http://www.esa.int/esaCP/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Внедрение глобальной компьютерной сети в образовательный процесс позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и организовать выполнение практических работ через реализацию Интернет-технологий.

Курс имеет компьютерное обеспечение для одновременной индивидуальной работы всех студентов, что способствует активному формированию компетенций, обозначенных в разделе 3 данной программы.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. При этом обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 обучающихся

10. Образовательные технологии:

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по реализации компетентностного подхода, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивные формы работы на учебных занятиях предусматривают активную позицию студентов при изучении материала, например, самостоятельно подготовить дополнение к теме и вынести его на обсуждение, провести дискуссию, включить элементы собственных научных исследований и сделать краткую презентацию своих выступлений на научных конференциях. Все это формирует способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области исследований космоса

На практических занятиях студенты используют данные наблюдений обсерваторий ИСЗФ. По материалам наблюдений они приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям, после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по изучению космического пространства и компетенцию способности самостоятельно работать на астрофизических приборах

Программа основана на использовании современных образовательных технологий: информационных (лекции и презентации в Power Point), проектных (мультимедиа, видео), дистанционные, научно-исследовательской направленности и т. п.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочными средствами для входного контроля знаний являются дискуссии и диспуты по текущим современным проблемам астрофизики.

11.2. Оценочные средства текущего контроля.

Текущий контроль проводится по классической бально-рейтинговой системе (БРС), рекомендуемой Минобразования РФ (Приказ МО РФ от 11.07.2002) и формируются в соответствии с Положением о бально-рейтинговой системе Иркутского госуниверситета. Содержание учебного материала разделено на дидактические единицы (ДЕ) – предметные темы, подлежащие обязательному изучению и усвоению в процессе обучения. Так же учитывается промежуточная аттестация по итогам самостоятельной работы, предусмотренной программой курса.

Примерный тест по астрофизике:

- 1. Почему светят звёзды?**
 - а) за счёт флюоресценции
 - б) за счёт фосфоресценции
 - в) за счёт ядерной реакции
 - г) за счёт термоядерной реакции
- 2. Что находится в центре нашей Галактики?**
 - а) Солнце
 - б) Полярная звезда
 - в) чёрная дыра
 - г) тёмная материя
- 3. Где находится Очень Большой Телескоп (VLT) Европейской Южной обсерватории?**
 - а) в Европе
 - б) в Австралии
 - в) в Чили
 - г) на орбите
- 4. Сколько километров в световом году?**
 - а) триста тысяч
 - б) сто пятьдесят миллионов
 - в) десять в тринадцатой
 - г) вопрос поставлен некорректно
- 5. Что такое Большая Медведица?**
 - а) самка белого медведя
 - б) созвездие северного полушария
 - в) поэтическое название полярного сияния
 - г) неграмотное название Ковша
- 6. На что похожа ячеисто-сотовая структура Вселенной?**
 - а) на пчелиные соты, только трёхмерные
 - б) на губку для мытья посуды
 - в) на кристаллические структуры
 - г) на сыр с большим количеством дырок
- 7. Сколько астероидов в Солнечной системе?**
 - а) ни одного
 - б) один
 - в) четыре
 - г) тьма тьмущая
- 8. Кто такой Хаббл?**
 - а) знаменитый астроном двадцатого века
 - б) персонаж русских народных сказок, разновидность гоблина

- в) менеджер проекта одноимённого телескопа
- г) чемпион мира по боксу в средней весовой категории, в честь которого назван телескоп

9. Где находится пояс Койпера?

- а) в земной магнитосфере
- б) между орбитами Сатурна и Урана
- в) за орбитой Нептуна
- г) в созвездии Ориона

10. Как определяют расстояния до квазаров?

- а) на глаз
- б) методом радиолокации
- в) методом параллакса
- г) по смещению линий в спектре

11. Что такое двойная звезда?

- а) на самом деле это две звезды, обращающиеся около общего гравитационного центра
- б) звезда, светящаяся с удвоенной яркостью
- в) эффект раздвоения изображения в телескопе с некачественно отшлифованным объективом
- г) две слившихся звезды

12. Во время элонгации Венера видна как объект минус четвёртой звёздной величины. Но Венера - это планета, а не звезда. Почему тогда освещённость, создаваемую ею, измеряют в звёздных величинах?

- а) это недоразумение
- б) это исторический курьёз, сохранившийся как дань традиции
- в) звёздная величина - это универсальная мера освещённости для всех космических объектов независимо от их природы
- г) данный парадокс лишён смысла, так как в его формулировке допущена фактическая ошибка

13. Местонахождение звёзд главной последовательности:

- а) на диагонали диаграммы Герцшпрунга-Рессела
- б) в плоскости эклиптики
- в) на периферии Галактики
- г) внутри шаровых скоплений

14. Что такое чёрная дыра?

- а) погасший белый карлик
- б) тело, сжавшееся до размера меньше гравитационного радиуса
- в) пустая область пространства между скоплениями галактик
- г) то же самое, что белая дыра, но состоящая из антиматерии

15. В чём сущность эффекта гравитационного линзирования?

- а) фокусировка гравитационных волн в гравитационных детекторах
- б) прохождение света сквозь линзовидную галактику
- в) искривление пути света, проходящего вблизи массивных объектов
- г) поглощение гравитационных волн чёрными дырами

16. Какого цвета Солнце?

- а) белого
- б) жёлтого
- в) красного
- г) зелёного

17. Из чего большей частью состоит Вселенная?

- а) из светлой материи
- б) из тёмной материи

- в) из светлой энергии
 г) из тёмной энергии
- 18. Что излучает чёрная дыра?**
 а) ничего
 б) гравитационные волны
 в) рентгеновское излучение
 г) излучение абсолютно чёрного тела
- 19. Каков характерный размер пульсаров?**
 а) десять километров
 б) сто миллионов километров
 в) десять парсек
 г) триста мегапарсек
- 20. Какая звезда ближайшая к Солнцу?**
 а) Толиман (альфа Центавра)
 б) Проксима Центавра
 в) Вольф 359
 г) Сириус В
- 21. Как рождаются звёзды?**
 а) конденсируются из межзвёздных облаков
 б) размножаются простым делением пополам
 в) развиваются из планет-зародышей
 г) в настоящее время звёзды не рождаются, все они сформировались на ранних стадиях Вселенной
- 22. Есть ли в межзвёздном газе органические соединения?**
 а) да
 б) нет
 в) это зависит от времени суток
 г) вопрос поставлен некорректно
- 23. Что из себя представляет Малое Магелланово Облако?**
 а) остаток сверхновой
 б) звёздную ассоциацию
 в) облако ионизированного газа
 г) неправильную галактику
- 24. Как называются объекты, промежуточные между звёздами и планетами?**
 а) планетозвёзды
 б) планетоиды
 в) красные карлики
 г) коричневые карлики
- 25. Чем являются пятна на Солнце?**
 а) ударными и вулканическими кратерами
 б) атмосферными вихрями
 в) месторождениями нефти
 г) областями пониженной температуры
- 26. Самое распространённое химическое вещество во Вселенной - это...**
 а) вода
 б) спирт
 в) гелий
 г) водород

Примерные варианты задач для практических занятий:

- 1) Мы видим звезды до 6^m . Сколько звезд 6^m могут заменить по яркости одну Венеру?
- 2) Оцените абсолютную звездную величину Солнца (M_C), зная только, что видимая звездная величина Солнца $m_C = -26,8$.

- 3) Пять средних звезд ковша Большой Медведицы принадлежат к одному рассеянному скоплению. Оцените расстояние до этого скопления (в световых годах). Для получения некоторых исходных данных надо вспомнить ночное небо и Большую Медведицу, средние звезды которой имеют **белый** цвет и видимую звездную величину 2^m . (Для решения можно использовать диаграмму Герцшпрунга-Рессела).
- 4) С какой скоростью нужно приближаться к светофору, чтобы красный свет показался зеленым?

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации – зачет.

Примерный список вопросов к зачёту

- Видимая и абсолютная звездная величина. Наблюдаемые параметры звезд и закономерности.
- Межзвездная среда и ее составляющие.
- Мир галактик и его свойства.
- Классическая и релятивистская космология; сценарий Большого взрыва.
- Основная задача внутреннего строения звезд.
- Уравнение переноса излучения для сферически-симметричной модели.
- Уравнение конвективного переноса энергии.
- Принцип построения модели внутреннего строения звезд.
- Заключительные стадии эволюции звезд. Эволюция химических элементов.
- Задача теории фотосфер. Метод Шварцшильда-Шустера. Распределение яркости по диску звезды.
- Локальное термодинамическое равновесие. Поглощение в звездах различных спектральных классов.
- Механизмы образования спектральных линий. Химический состав звездных атмосфер.
- Магнитные поля в космосе.
- Определение масс ядер галактик.
- Нейтринное излучение Солнца.
- Современные проблемы астрофизики.

Разработчики:



(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.

(занимаемая должность)

Р.Г., Сотникова

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
«15» 11 2013 г.

Протокол № 3 Зав.кафедрой  В.Л. Паперный