

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Математика. Физика
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.18.06 Астрономия
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

– ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
--

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Сферическая система координат Небесная механика.	ОПК-8	значение физической науки для формирования современного научного мировоззрения; фундаментальные законы, определения, понятия физической науки для изучения астрономических объектов; методы астрономических исследований значение	использовать знания, полученные при изучении физики и математики, для изучения астрономии; использовать физические методы исследования в приложении к различным разделам астрономии; пользоваться справочной литературой по физике и астрономии; производить измерения и обрабатывать их результаты; математически обрабатывать результаты измерений; применять полученные знания для решения практических и прикладных задач	измерения основных физических величин; определения погрешности измерений; грамотного использования физического научного языка; представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах); использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; применения метода оценки порядка физических величин при их расчетах; применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов; численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов	Активность на занятиях Практические работы
Методы астрофизических исследований.					Активность на занятиях Практические работы
Определение температуры небесных тел. Приемники излучения.					Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа
Планеты и их спутники.					Активность на занятиях Практические работы
Физика Солнца. Солнечная активность. Спектр излучения Солнца. Солнечный ветер. Солнечная атмосфера Фотосфера. Хромосфера. Корона.					Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа
Невозмущенное Солнце. Источник энергии Солнца.					Активность на занятиях Практические работы
Звезды. Переменные, новые и сверхновые звезды.					Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа
Галактическая и внегалактическая астрономия.					Активность на занятиях Практические работы
Космология и космогония. Вселенная					Активность на занятиях Практические работы

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

4. Критерии и шкалы оценивания

1. Активность на занятиях

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за активность на занятии	0,5	1	2

2. Практические работы

1 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0,5 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0,2 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

3. Контрольная работа

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и

Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Пример решения типовой задачи

Задача №1. Склонение звезды Мицара (ζ Большой Медведицы) равно $+55^{\circ}11'$. На каком зенитном расстоянии и на какой высоте она бывает в верхней кульминации в Пулковке ($\varphi = +59^{\circ}46'$) и Душанбе ($\varphi = +38^{\circ}33'$)?

Данные: Мицар, $\delta = 55^{\circ}11'$. Пулковко, $\varphi_1 = +59^{\circ}46'$. Душанбе, $\varphi_2 = +38^{\circ}33'$.

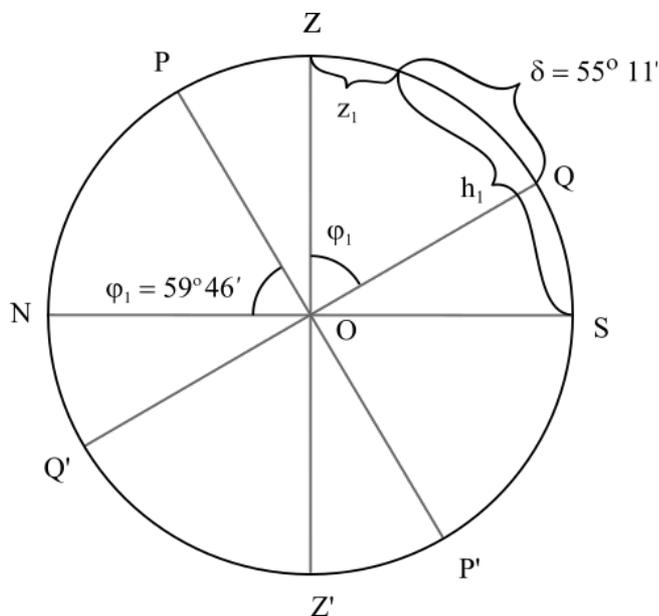
Найти: z_1, h_1, z_2, h_2 ;

Решение: Звезда наблюдается в Пулковке в верхней кульминации к югу от зенита рис. 1.1(з), поэтому связь величин φ_1, δ, z_1 задаётся формулой:

$$\delta + z_1 = \varphi_1,$$

тогда $z_1 = \varphi_1 - \delta = 59^{\circ}46' - 55^{\circ}11' = 4^{\circ}35'$,

а высота $h_1 = 90^{\circ} - 4^{\circ}35' = 85^{\circ}25'$.

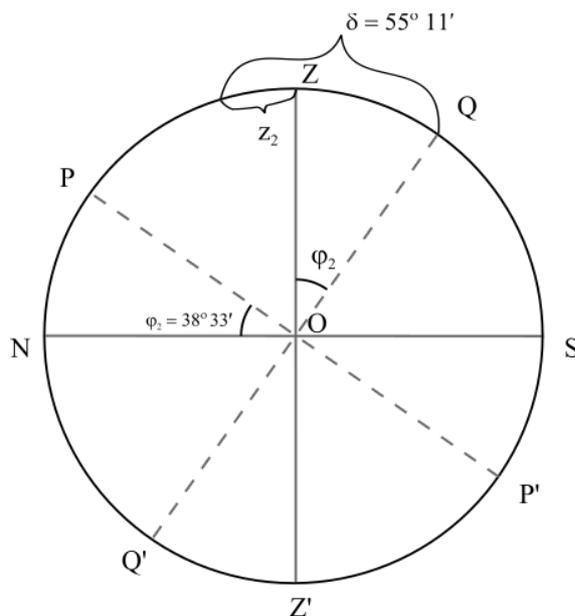


В Душанбе эта же звезда наблюдается в верхней кульминации к северу от зенита рис. 1.2(з), связь величин φ_2, δ, z_2 выражается формулой:

$$\delta - z_2 = \varphi_2,$$

тогда $z_2 = \delta - \varphi_2 = 55^{\circ}11' - 38^{\circ}33' = 16^{\circ}38'$,

и высота $h_2 = 90^{\circ} - 16^{\circ}38' = 73^{\circ}22'$.



Ответ: $z_1 = 4^{\circ}35'$, $h_1 = 85^{\circ}25'$, $z_2 = 16^{\circ}38'$, $h_2 = 73^{\circ}22'$.

Задача №2 Противостояние астероида Ирмы произошло 23 сентября 1976 г., а Лины – 2 декабря 1976 г. Большая полуось орбиты Ирмы равна 2,772 а.е., а орбиты Лины – 3,139 а.е. Когда произойдёт ближайшее соединение этих астероидов друг с другом?

Данные: даты 23.09.1976 г., 02.12.1976 г., $a_1 = 2,772$ а.е., $a_2 = 3,139$ а.е.

Найти: D – ?

Решение: рис. 2.3(з) показано положение Земли по отношению к указанным астероидам в различные моменты времени. Это даёт возможность подсчитать интервал времени между этими двумя событиями, равный 70 суток.

По условию задачи заданы большие полуоси орбит астероидов. Это позволяет рассчитать сидерические периоды обращения их вокруг Солнца:

$$T = \sqrt{a^3}.$$

Это время, выраженное в годах, тогда

$$T_{\text{сум}} \sqrt{2,772^3} = 4,62 \blacklozenge 1686,3$$

$$T_{\text{сум}} \sqrt{3,139^3} = 5,56 \blacklozenge 2029,4$$

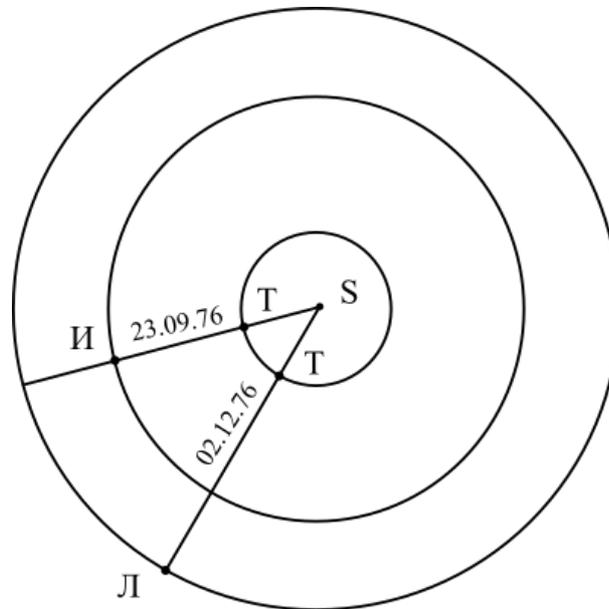


Рис. 2.3(з)

Зная периоды обращения, найдем суточное движение астероидов при движении по орбите.

$$n_1 = \frac{360^0}{1686,3} = 0^0,213$$

$$n_2 = \frac{360^0}{2029,4} = 0^0,177$$

Используя эти данные, определим градусную меру положения астероида Ирмы на момент противостояния астероида Лины. Для этого используем условие равенства значений угловых положений Земли и астероида Лины на момент противостояния астероида по отношению момента противостояния астероида Ирмы:

$$\blacklozenge = 0^0 + 0^0,986 \blacklozenge t_1$$

$$\blacklozenge = x^0 + 0^0,177 \blacklozenge t_1,$$

отсюда получаем:

$$x^0 = (n^0 - n_2^0) \blacklozenge t_1 = (0^0,986 - 0^0,177) \blacklozenge 0 = 56^0,63,$$

где n^0 суточное движение Земли по орбите вокруг Солнца.

Теперь есть все необходимые условия для нахождения времени для нахождения времени соединения этих астероидов:

$$\blacklozenge = 0^0 + n_1^0 \blacklozenge t_2 = 0^0 + 0^0,213 \blacklozenge t_2$$

$$\blacklozenge = 56,63^0 + n_2^0 \blacklozenge t_2 = 56,63^0 + 0^0,177 \blacklozenge t_2,$$

$$\Delta t_{\text{сум}} \frac{56,63}{0,213 - 0,177} = 1573$$

По календарю находим, что это соответствует дате 02.12.1980 г.

Ответ: 02.12.1980 г.

Вопросы к экзамену

1. Основные точки и линии небесной сферы. Горизонтальная и экваториальная системы координат.
2. Эклиптика и ее основные точки. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года.
3. Звездное и солнечное время, причины их отличия. Продолжительность тропического и звездного года.
4. Солнечное истинное, среднее, поясное, декретное и летнее время. Уравнение времени. Тропический год и его отличие от звездного.
5. Лунный и солнечный календари; юлианский и григорианский календари.
6. Строение Солнечной системы.
7. Система мира Птолемея и теория Коперника. Объяснение попятного движения планет в этих системах.
8. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Аберрация и определение скорости движения Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс и единицы расстояний до звезд.
9. Эмпирические законы Кеплера. Конфигурации внутренних и внешних планет и условия их видимости.
10. Первый и третий обобщенные законы Кеплера.
11. Определение масс небесных тел.
12. Круговая и параболическая скорости (1 и 2 космические скорости). Понятие о черной дыре и расчет ее радиуса.
13. Движение и фазы Луны. Сидерический и синодический месяцы, драконический год.
14. Условие наступления затмений, число затмений в году, сарос.
15. Приливы и отливы и их природа, понятие предела Роша.
16. Ограниченная круговая задача трех тел и примеры ее реализации в Солнечной системе.
17. Планеты земной группы их основные свойства и отличия от планет гигантов.
18. Планеты гиганты их основные свойства и отличия от планет земной группы.
19. Астероиды. Физические свойства астероидов, распределение их в пространстве.
20. Кометы. Примеры известных комет. Разрушение комет и их связь с метеорными потоками (примеры). Понятие об облаке комет Оорта.
21. Запуск ИСЗ и расчет элементов его орбиты, скорость запуска.
22. Полеты к планетам, расчет орбиты, скорости, даты запуска и времени полета.
23. Определение основных характеристик Солнца (M, R, L, T, скорости вращения).
24. Солнечные пятна и их природа. Солнечная активность и ее цикл. Солнечно-земные связи.
25. Внутреннее строение Солнца, оценка температуры внутри Солнца и доказательства протекания в нем протон-протонных реакций.
26. Звездные величины, формула Погсона. Цвет звезды, показатель цвета и его связь с температурой звезды (качественно). Эффективная и цветовая температуры звезды.
27. Основные характеристики звезд. Определение светимости и массы звезд. Связь между массой и светимостью у звезд главной последовательности.
28. Определение химического состава звезд; обилие водорода, гелия и других элементов во Вселенной.
29. Спектральная классификация звезд и качественное ее объяснение на примере наблюдений линий поглощения серии Бальмера.
30. Условие гидростатического равновесия в звездах. Оценка давления и температуры внутри звезды.
31. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Основные классы светимости звезд. Спектральный параллакс.
32. Источники энергии Солнца и звезд (химический, гравитационный и ядерный). Характерные времена химической, гравитационной и ядерной эволюции.
33. Протон-протонные реакции и необходимые условия их протекания. Элементарный расчет потока солнечных нейтрино на Земле и их наблюдения.
34. Строение звезд главной последовательности.
35. Понятие о вырожденном электронном газе и строение белых карликов, чандрасекхаровский предел на массу белого карлика.
36. Основные свойства белых карликов. Гидростатическое равновесие в белых карликах. Качественный вывод зависимости радиуса белого карлика от его массы.
37. Основные свойства красных гигантов и их внутреннее строение.
38. Понятие о вырожденном нейтронном газе и строение нейтронных звезд. Предельная масса нейтронной звезды.
39. Переменные пульсирующие звезды. Качественная теория пульсаций. Зависимость светимости от

- периода пульсаций и определение расстояний до цефеид.
40. Эволюция звезд (подробно на примере Солнца).
 41. Неустойчивость Джинса и образование звезд и звездных скоплений.
 42. Пульсары: основные наблюдательные данные, их связь с нейтронными звездами.
 43. Понятие о черной дыре, зависимость ее радиуса от массы (Объект Лебедь X-1 - кандидат в черные дыры).
 44. Особенности эволюции тесных двойных звездных систем.
 45. Сверхновые звезды: наблюдения и теория.
 46. Строение Млечного Пути.
 47. Межзвездная среда. Распределение газа и пыли в Галактике.
 48. Наблюдение радиоизлучения нейтрального водорода и спиральная структура Галактики.
 49. Свойства рассеянных и шаровых звездных скоплений. Определение их возраста.
 50. Классификация галактик. Определение расстояний до галактик.
 51. Квазары и активные галактики.
 52. Красное смещение линий в спектрах галактик и разбегание галактик. Закон Хаббла, возраст и радиус Вселенной.
 53. Космология: понятие о классической и релятивистской космологии.
 54. Горячая модель Вселенной и природа реликтового излучения.