МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физического факультета

СОГЛАСОВАНО

Директор *институт-заказчик*

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Астрофизика

Кафедра общей физики физического факультета

Образовательная программа бакалавриата

03.03.02«Физика»

Направленность (профиль) подготовки:

«Фундаментальная физика»

Форма обучения:

очная

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Махачкала, 2022 год



|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от 15 марта\_ 2022 г. № 2Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Визирование ФОС для исполнения в очередном учебном году** Фонд оценочных средств пересмотрен, обсужден и одобрен для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры общей физики |
| Внесены следующие изменения и дополнения: | Протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_Зав. кафедрой Курбанисмаилов В.С. |
|  |  |

1. **ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Астрофизика»**

* 1. **Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 академических часов).

| Вид работы |  Трудоемкость,академических часов |
| --- | --- |
|  семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **72** | **72** |
| **Контактная работа:** | **66** | **66** |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Консультации |  |  |
| Промежуточная аттестация (зачет) | зачет | зачет |
| **Самостоятельная работа:** | **6** | **6** |
|  *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самостоятельное изучение разделов (перечислить);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | *2**2**2* | *2**2**2* |

* 1. **Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Контролируемыемодули, разделы(темы)дисциплины | Индексконтролируемойкомпетенции (илиеё части) | Оценочные средства | Способ контроля |
| наименование | №№ заданий |
| 1 | Предмет и задачи астрофизики | ОПК -1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №1п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| реферат | п/п2.3 | отчет по рефератам |
| 2 | Измерение расстояний в астрономии. | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №2п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 3 | Солнечная система. Планета Земля. | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №3п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 4 | Физические условия планет Солнечной системы. | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №4п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| кейс | п/п 2.1 | письменно |
| 5 | Солнце. | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №5п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 6 | Атмосфера Солнца. | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №6п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| коллоквиум | п/п 2.2 | письменно |
| 7 | Звезды и их характеристики | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №7п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| реферат | п/п2.3 | отчет по рефератам |
| кейс | п/п 2.1 | письменно |
| 8 | Строение звезд | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №8п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 9 | Двойные звезды | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №9п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 10 | Наша Галактика. | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №10п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 11 | Метагалактика. | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №11п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| 12 | Происхождение Галактик | ОПК-1, ПК-1 | Контрольная работа задача  | №12п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| реферат | п/п2.3 | отчет по рефератам |
| 13 | Происхождение Солнечной системы | ПК-1 | Контрольная работа задача  | №13п/п2.2 | Устный опросписьменно |
| коллоквикум | п/п 2.2 | письменно |

* 1. **Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Индекскомпетенции | Уровни сформированности компетенции |
| Недостаточный  | Удовлетворительный (достаточный)  | Базовый  | Повышенный |
|  | ОПК-1 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать: - методы изучения расстояний, размеров, масс, состава, температур и других свойств структур мегамира.- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. | Знать: - методы изучения расстояний, размеров, масс, состава, температур и других свойств структур мегамира.- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. | Знать: - методы изучения расстояний, размеров, масс, состава, температур и других свойств структур мегамира.- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. |
|  | ПК-1 | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | Знать: - о строении, свойствах, закономерностях, эволюции современных научных знаний о Вселенной- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- указать какие явления и какимспособом изучены в мегамире.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. | Знать: - о строении, свойствах, закономерностях, эволюции современных научных знаний о Вселенной- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- указать какие явления и какимспособом изучены в мегамире.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. | Знать: - о строении, свойствах, закономерностях, эволюции современных научных знаний о Вселенной- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной ВселенойУметь:- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.- указать какие явления и какимспособом изучены в мегамире.- истолковать смысл астрономических величин и понятий- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.Владеть:- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории. - знанием современных научных достижений в области космологии;. |

1. **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

**знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,**

**характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоениядисциплины (модуля)/ практики**

**«Астрофизика»**

**2.1 Кейс-задача**

**Задание(я):**

№Кейс

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.

Два самых ярких объекта на данной фотографии, сделанной с помощью телескопа, – это…



1. Юпитер и его спутник Ганимед

2. наша Галактика и ее спутник Большое Магелланово облако

3. Солнечная система

4. звездное скопление и комета

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.

Два самых ярких объекта, присутствующих на этом фотоснимке участка звездного неба, объединяет то, что…



1. они имеют один и тот же источник энергии свечения – термоядерные реакции в их недрах

2. их происхождение и развитие изучает одна и та же наука – космогония

3. сами эти объекты и их положение на небе практически не изменились за весь период астрономических наблюдений

4. основной источник знаний об их свойствах – анализ приходящего от них излучения

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.



Объекты, показанные на этом снимке, состоят из того же вещества, что и мы с вами – из атомов, состоящих из электронов и ядер, последние состоят из протонов и нейтронов, которые состоят из кварков. Однако, согласно современным научным данным, во Вселенной, кроме обычного вещества, дающего менее 5 % вклада в общую массу Вселенной, присутствует…

1. «темная энергия», которая заставляет Вселенную расширяться с ускорением

2. мировой эфир, вклад которого в общую массу Вселенной доходит до 70%

3. «темная материя», вклад которой составляет около 25 % от полной массы Вселенной

4. антивещество в количестве, равном количеству вещества

**Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется студенту, если ответил кейс полностью

- «не зачтено» выставляется студенту, если ответил на 45 %

№Кейс

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.



На этом рисунке художник, изобразивший устройство Солнечной системы, допустил серьезную ошибку. Она заключается в том, что …

1. сильно искажены пропорции между размерами Солнца и размерами планетных орбит

2. сильно искажены пропорции между размерами Солнца и размерами планет

3. сильно искажены пропорции между размерами разных планет

4. перепутан порядок следования планет от Солнца

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.

Данным рисунком художник иллюстрировал основные особенности устройства Солнечной системы. Исторически первая научная гипотеза происхождения Солнечной системы, гипотеза Канта – Лапласа, была способна объяснить следующие особенности ее устройства…



1. в составе всех планет-гигантов преобладают легкие химические элементы

2. все планеты четко делятся на два класса: небольшие каменистые планеты и газовые гиганты

3. все планеты обращаются вокруг Солнца в одном направлении

4. орбиты всех планет лежат практически в одной плоскости

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.

Данным рисунком художник иллюстрировал основные особенности устройства Солнечной системы. В состав Солнца и планет входят все химические элементы таблицы Менделеева, имеющие сколько-нибудь устойчивые изотопы. Относительно происхождения этих химических элементов можно утверждать, что…



1. алюминий и кремний, доля которых значительна в составе планет земной группы, образовались в ходе термоядерных реакций в недрах Солнца

2. кислород, доля которого значительна в составе планет земной группы, образовался в ходе химических реакций на этих планетах

3. уран, имеющий только радиоактивные изотопы, образовался при взрывах Сверхновых звезд в первые миллиарды лет существования Вселенной

4. водород, доля которого значительна в составе Солнца и планет-гигантов, образовался в первые секунды существования Вселенной

**Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется студенту, если ответил кейс полностью

- «не зачтено» выставляется студенту, если ответил на 45 %

**2.2 Контрольные вопросы и задачи по темам**

Тема 1 Предмет и задачи астрофизики

#### Контрольные вопросы

1. Зачем используют телескопы при наблюдении звезд?
2. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и менискового телескопа?
3. Для чего используют телескопы при наблюдении Луны и планет?
4. Почему при изучении Луны и планет не используют телескопы, которые увеличивают более чем в 500-600 раз?
5. Увеличивает ли телескоп видимые размеры звезд? Ответ поясните.
6. Почему в телескоп видно больше звезд, чем невооруженным глазом?
7. Почему при рассматривании в один и тот же телескоп различных планет и Луны их яркость по мере все большего увеличения все больше убывает?
8. Почему в настоящее время большинство обсерваторий устраивают в горах?
9. Почему помещения с телескопами не отапливаются?
10. Как астрономы прошлых столетий добивались сравнительного большой точности при градусных измерениях?
11. Что характеризует «звездная величина»?
12. Вы наблюдаете в телескоп молодую Луну. Ваш приятель закрывает тетрадью правую половину объектива телескопа. Как изменится для Вас внешний вид Луны?
13. Каков диапазон длин волн оптического электромагнитного излучения?

Задачи

Решение типичной задачи:

Какое необходимо принять увеличение, чтобы в школьный телескоп увидеть двойственность звезды β Лебедя, ε Большой Медведицы и γ Дельфина?

Решение: В таблице XXII «Школьного астрономического календаря» находим угловое расстояние между компонентами звезд: β Лебедя - ρ = 35//, ε Большой Медведицы ρ = 15// и γ Дельфина ρ = 10//.

Нормальный человеческий глаз различает раздельно две звезды с взаимным углом расстоянием около 2/ = 120//. Поэтому чтобы увидеть двойственность Дельфина необходимо минимальное увеличение телескопа . У школьного телескопа наименьшее увеличение около 30 раз. Все три звезды хорошо видны.

1. Найти увеличение и диаметр поля зрения двух телескопов; одного с объективом диаметром 30 см и светосилой 1:5, другого с диаметром 91 см и светосилой 1:19, при окулярах с фокусными расстояниями 40 мм и 10 мм.
2. Определить минимальное угловое расстояние между компонентами двойных звезд, доступных наблюдениям в школьные телескоп с объективами диаметром 70 мм и 8 мм.
3. Во сколько раз блеск звезды 6m меньше блеска звезды 3m? (63.3).
4. На северном полушарии небесной сферы находится 2000 звезд 6m. Сколько надо таких звезд, чтобы их суммарное излучение (блеск) сравнилось с видимым излучением Сириуса (m1 = - 1.6)? (64.6).
5. Звезда, удаленная от Земли на 104пк, видна как звезда 20m. Определить абсолютную величину звезды и ее светимость. (64.1).
6. Звездой какой величины будет выглядеть Солнце с орбиты Нептуна, если тот совершает полный оборот вокруг Солнца за Т = 164,8 лет, а с Земли наше светило выглядит как звезда величины mΘ = - 26,8

Тема 2. Измерение расстояний в астрономии.

Контрольные вопросы

1. Почему при определении расстояний до звезд нельзя использовать суточный параллакс?
2. Почему расстояние до звезды в парсеках равно обратной величине его годичного параллакса, выраженного в секундах дуги?
3. Что такая Вселенная?
4. В каком фазовом состоянии в основном находится вещество во Вселенной?
5. Какие типы галактик обнаружены в Метагалактике.
6. На основе каких наблюдаемых явлениях сделан вывод о расширяющейся Вселенной?
7. Как определить химический состав вещества с помощью спектрального анализа?
8. Какой физический смысл фраунгоферовых линий в сплошных спектрах Солнца и звезд.
9. Что определяется по фраунгоферовым линиям солнечного или звездного спектра: химический состав атмосферы или глубинных слоев Солнца или звезды?
10. Объяснить, почему разные способы определения температуры поверхности Солнца дают немного различные результаты.
11. Какие характеристики небесных тел могут быть определены на основе анализа их спектров?
12. Почему современную астрономию называют всеволновой?
13. К какому виду относятся спектры Солнца и звезд? Чем объясняется такой вид спектра?
14. Можно ли с поверхности Земли выполнять наблюдения в рентгеновских и гамма-лучах? Ответ поясните.
15. Какие характеристики спектра звезды используются для определения ее температуры?
16. С помощью каких инструментов производят наблюдения в радиодиапазоне?
17. Какие преимущества имеют исследования, проводимые при помощи космических аппаратов, по сравнению с наземными наблюдениями?
18. Какое физическое явление лежит в основе спектрального анализа?
19. Каким образом можно обнаружить движение звезды в пространстве?
20. Для каких целей используется в астрономии фотография?

Задачи

*Типовая задача:* У кометы, проходившей недалеко от Земли, горизонтальный экваториальный параллакс был 14//,5, угловой диаметр головы 15/ и видимая длина хвоста 80. Вычислить линейные размеры головы и нижний предел длины хвоста кометы.

Данные: ρ0 = 14,5, ρ = 15/ и λ = 80.

Решение. Расстояние от кометы до Земли найдем по формуле.



Линейный диаметр головы



Нижний предел длины хвоста кометы по формуле

l = r ⋅sin λ = 0,6065⋅ sin 80 = 0,6065 ⋅ 0,1392 = 0,084 а.с.

l = 0,08⋅ 149,6 ⋅106 км = 12,6 ⋅106 км.

1. Параллакс звезды Веги равен 0//,1. Каково расстояние до нее в парсеках и сколько времени ее свет идет до Земли? До Солнца?
2. Чему равно расстояние от Земли до Луны, когда ее горизонтальный параллакс равен 54/?
3. Разрешающая способность человеческого глаза равен 2/. Объекты какого размера различают космонавт на поверхности Земли с космического корабля, летящего на высоте 240 км?
4. Горизонтальный параллакс Марса 23//. Определите угловой радиус Земли, наблюдаемой с Марса в этот момент.
5. Каков линейный диаметр колец Сатурна, если с расстояния 1,3⋅109 км оно видно под углом 40//?
6. Если звезда лежит в плоскости эклиптики и мы движемся с Землей по ее орбите прямо к ней, а через полгода удаляемся от нее, то на сколько изменится за полгода наблюдения длина волны линии гелия 5876 А0?
7. Определить длину волны, на которую приходится максимум энергии в спектрах красной звезды, если температура ее атмосферы Т = 3000 К.
8. Во сколько изменится энергетическая светимость звезды при изменении ее температуры от 700 до 2100 К?
9. Параллакс Альтаира равен 0,20//. Расстояние до Веги 29 св. лет. Какая из этих звезд дальше от нас и во сколько раз

Тема 3.Солнечная система. Планета Земля.

Контрольные вопросы

1. Почему на Земле происходит смена времен года?
2. На каком полюсе теплее: на южном или северном?
3. На какой планете самый длинный год?
4. В каком месте земного шара опыт Фуко не удался бы?
5. Видны ли с Луны все части поверхности Земли?
6. В какой фазе бывает Луна во время полного солнечного затмения?
7. Какие метеорные потоки можно наблюдать на Луне?
8. Совпадает ли направление вращение Земли с направлением движения лунной тени по ее поверхности во время солнечного затмения?
9. Может ли в одни и те же сутки произойти солнечное и лунное затмение?
10. Что движется быстрее: лунная тень или точки земной поверхности?
11. Какие затмения происходят чаще: солнечные или лунные?
12. Какие измерения, выполненные на Земле, свидетельствуют о ее сжатии?
13. Какие наблюдения доказывают, что ось вращения не меняет своего направления в пространстве при движении Земли по орбите?
14. На каком краю Луны нужно ожидать покрытия звезды Луной и на каком краю открытия?
15. Почему не может быть кольцеобразного затмения Луны?
16. Какие признаки отличают неполные фазы затмения Луны от обычных ее фаз?
17. Сколько оборотов вокруг своей оси в течение года делает Луна по отношению к Солнцу?
18. Может ли произойти покрытие Юпитера Луной во время затмения Луны? А покрытие Венеры?
19. Может ли произойти кольцеобразное затмение Солнца, когда Луна во время затмения находится в перигее? апогее?
20. В какие месяцы и почему горизонтальный параллакс Солнца имеет максимальное и минимальная значение?
21. Если бы земная поверхность была лишена воды, как бы это повлияло на среднюю температуру, на суточный ход температуры в каком-либо и на ход ее на всей поверхности Земли?
22. Каковы бывают приливы и отливы во время солнечных и лунных затмений?

Задачи

1. Каковы скорости точек земной поверхности вследствие суточного движения Земли: а) на экваторе, б) на широте ϕ = 430 , если R = 6371 км.
2. Определить отношение количества тепла, получаемого от Солнца в полдень дней равнодействий и солнцестояний в Петрозаводске (ϕ = +61047/), Москве (ϕ = + 55045/) и в Махачкале (ϕ = 42050/). Сравнение провести для каждого города в отдельности (по датам) и по городам в каждую дату.
3. Как изменились бы качественно времена года, если бы эксцентриситет земной орбиты увеличился до 0,5?
4. Вычислено, что большая полуось лунной орбиты постепенно увеличивается. Когда увеличится на 10% будут ли происходить на Земле полные солнечные затмения?

Тема 4. Физические условия планет Солнечной системы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите все основные оболочки земного шара. В каких агрегатных состояниях находится входящие в их состав вещества?
2. Назовите основные слои земной атмосферы.
3. Чем обусловлены различия в плотности атмосфер планет?
4. Чем объясняется наличие у Земли радиационного пояса? Какие частицы входят в его состав?
5. Сравните химический состав планет земной группы и планет-гигантов.
6. Каково внутреннее строение Земли и планет земной группы?
7. От чего зависит температура поверхности различных планет?
8. Какие явления, обусловленные наличием у Земли магнитного поля, наблюдается в верхних слоях атмосферы?
9. Как можно отличить на звездном небе астероид от звезды?
10. Почему хвосты комет обычно направлены в сторону, противоположную Солнцу?
11. Может ли комета, периодически возвращающаяся к Солнцу, вечно сохранять свой вид неизменным?
12. Как можно доказать, что в действительности звезды с неба не падают?
13. От каких условий зависит видимая угловая длина кометных хвостов?
14. У каких из спутников планет обнаружена атмосфера?
15. В чем особенность астероидов, составляющих группу «троянцев»?
16. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.
17. Где в Солнечной системе располагаются орбиты большинства астероидов? Чем орбиты некоторых астероидов отличаются от орбит больших планет?
18. Чем обусловлено образование хвостов комет?
19. Какова форма большинства астероидов? Каковы их размеры?
20. Существуют ли различия между метеором и метеоритом?
21. Какие бывают метеориты по химическому составу?
22. В каком состоянии находится вещество, составляющее ядро кометы и ее хвост?
23. Чем объяснить, что к утру число спорадических метеоров увеличивается?

Задачи

1. Чему равна масса Земли, если угловая скорость Луны 130,2 в сутки, а среднее расстояние до нее 380 000 км.
2. Покажите, что Луна (Меркурий) не сможет удержать атмосферу. Какие газы?!
3. Каков синодический период Деймоса для наблюдателя, находящегося на Марсе?
4. Экваториальный диаметр планеты Сатурн 120 600 км, а ее сжатие равно 1/10. Чему равен полярный диаметр Сатурна?
5. Вычислить расстояние кометы 13661 от Солнца в афелии по следующим данным: эксцентриситет е = 0,905, расстояние в перигелии q = 0,976 а.е.

Занятие 5.Солнце.

Контрольные вопросы

1. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
2. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция?
3. Каков период вращения Солнца вокруг оси и в чем состоит особенность этого вращения?
4. При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи?
5. За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?
6. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
7. В каких пределах изменяется температура Солнца от его центра до фотосферы?
8. Объяснить, почему разные способы определения температуры поверхности Солнца дают немного различные результаты?
9. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу и далее на Землю? Какие изменения при этом претерпевает излучение Солнце?
10. Какое состояние вещества является преобладающим во Вселенной? Какие химические элементы являются наиболее распространенными во Вселенной, какие – на Земле? Не противоречит ли это выводам о материальном единстве мира?
11. Какое излучение и при каких процессах возникает в недрах Солнца? Как изменяется вид излучения по мере перехода от внутренних слоев Солнца к наружным?
12. Какие характеристики Солнца связаны с действием гравитационных сил? Какие явления, происходящие на нем, обусловлены наличием магнитного поля?
13. В чем разница между свечением Солнца, планеты и кометы?
14. В каком агрегатном состоянии находится вещество в недрах Солнца? Каковы примерно его температура и плотность?

Задачи

1. Как выглядит Солнце с расстояния звезды Толиман (α Центавра), параллакс которой 0//,751?
2. Солнечная постоянная периодически колеблется в пределах от 1,93 до 2 кал/см2 мин. На сколько при этом изменяется эффективная температура Солнца, видимый диаметр которого близок к 32/. Постоянная Стефана δ = 1,354⋅10-12 кал/см2⋅с⋅град.
3. В недрах Солнца происходят ядерные реакции, в результате которых из четырех ядер возникают ядро гелия, два позитрона и освобождается ядерная энергияΔЕ т.е. . Сколько энергии выделяется при образовании 1 кг гелия, если энергия связи ядра гелия – 4 составляет 28,3 МэВ? (86.6).
4. Солнечная постоянная равна 1,4 квт/м2. Чему равна полная энергия Солнца ( в кВт.ч) излучаемая 1 с.
5. Какой будет видимая звездная величина Солнца, если его удалить на расстояние 100 пк? Абсолютная звездная величина Солнца +5.
6. Параллакс звезды равен 0,08//. Во сколько раз эта звезда дальше от нас, чем Солнца?
7. Какова должна быть скорость вещества, чтобы оно могло улететь от Солнца? (Принять массу Солнца равной 2⋅1030 кг, а радиус 7 ⋅105 км.)

Тема 6 Атмосфера Солнца.

Контрольные вопросы

1. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?
2. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен?
3. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?
4. Каким способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?
5. Какими методами определяют период вращения Солнца?
6. Один из максимумов солнечных пятен был в 1938 г. Много ли пятен было в 1950 г., в 1954г.?
7. Почему в 1937 г. в СССР было зарегистрировано гораздо больше полярных сияний, чем в 1933г.?
8. Какова природа образования и существования магнитных полей в фотосфере Солнца? (52.2).
9. Описать основные этапы образования солнечных пятен. (52.3).
10. Объяснить механизм образования вспышек в хромосфере Солнца. (52.5).
11. Что такие протуберанцы и спикулы и как они образуются в хромосфере Солнца?
12. Где на Солнце температура выше: в фотосфере или в короне? В чем причина этого явления?
13. Как доказать, что Солнце по своей светимости является обычной звездой?
14. При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи? Чем они отличаются друг от друга?

Задачи

1. Можно ли на Солнце видеть невооруженным глазом пятно размером, вдвое большим диаметра Земли. Разрешающая сила глаза 3/. Диаметр Солнца в 100 раз больше диаметра Земли, угловой диаметр Солнца около 30/. (52.1 (3)).
2. Самое маленькое солнечное пятна, видимое в телескоп, имеет угловой диаметр 0,7//. Определить линейный размер его диаметра, если линейный диаметр, Солнца 13,9 ⋅108 м, а угловой диаметр 32/. (52.5).
3. Какой угловой диаметр должны иметь солнечные пятно, чтобы его линейный диаметр был равен радиусу Луны (1,74 ⋅106 м)? Линейный диаметр Солнца 13,9⋅108 м, угловой диаметр 32/. Существуют ли на Солнце пятна таких размеров?

Тема 7.Звезды и их характеристики

Контрольные вопросы

1. В каких пределах меняется светимость звезд?
2. В чем главная причина различия спектров звезд?
3. От чего зависит цвет звезды?
4. Какова максимальная и минимальная температура звезд?
5. Чем объясняется изменение яркости некоторых двойных звезд?
6. От чего зависит светимость звезды?
7. По каким физическим параметрам классифицируются звезды и располагаются на диаграмме «цвет-светимость»? (86.6).
8. В какой последовательности звезд на диаграмме «цвет-светимость» находится Солнце и как долго оно будет находится на этом этапе эволюции? (86.5).

Задачи

1. Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз больше солнечного, а масса в 30 раз больше, чем масса Солнца?
2. Во сколько раз Арктур больше Солнца, если светимость Арктура 100, а температура 4500 К?
3. Определить эффективную температуру и радиус звезды Веги (α Лиры), если ее угловой диаметр равен 0//,0035, годичный параллакс 0//,123 и болометрический блеск – 0//,54. Болометрическая звездная величина Солнца равна – 26//,84, а солнечная постоянная близка к 2 кал/см2⋅мин.
4. Параллакс звезды Веги округленно равен 0//,1. Каково расстояние до нее в парсеках и сколько времени ее свет идет до Земли? До Солнца?
5. Звездная величина Веги +0,1. Какова была бы ее звездная величина, если бы Вега удалилась от нас на расстояние в 1000 раз дальше? Была бы она тогда видна простому глазу?
6. Во сколько раз радиус звезды-красного гиганта отличается от радиуса звезды-красного карлика, если светимость первой звезды превышает светимость второй в 108 раз?

Тема 8.Строение звезд

Контрольные вопросы

1. Что является источником энергии звезд?
2. Почему ядерные реакции синтеза легких ядер атомов называются термоядерными?
3. Рассказать о внутреннем строении звезд и о физических процессах, происходящих в каждой зоне.
4. Может ли выделяться энергия при синтезе ядер атомов химических элементов, расположенных в средней части Периодической системы элементов Д.И. Менделеева? Почему. (86.2).

Задачи

1. Написать последовательность превращения изотопа водорода  ядра гелия при протонно-протонном цикле термоядерных реакций в звездах главной последовательности. (86.3).
2. Написать ядерную реакцию синтеза легких ядер дейтерия в ядро гелия и определить энергетический выход этой реакции. (86.1).
3. Написате ядерную реакцию синтеза легких ядер дейтерия и трития в ядро гелия и определить энергетический выход этой реакции. (86.2).
4. Если температура в ядре звезды превышает 1,5⋅108К (последовательность красных гигантов и сверхгигантов), то возможна следующая термоядерная реакция: . Определить энергетический выход этой реакции, если энергия связи углерода – 13 равна 97,1 МэВ, гелия – 4 – 28,3 МэВ и кислорода – 16 – 127,6 МэВ (86.5).
5. При температуре порядка 1,5⋅108К в ядре звезды последовательности красных гигантов и сверхгигантов возможна следующая термоядерная реакция: . Определить энергетический выход этой реакции, если энергия связи ядра гелия – 4 равна 28,3 МэВ, а ядра углерода – 12 равна 92,2 МэВ. (86.4)

Тема 9.Двойные звезды

Контрольные вопросы

1. Чем объясняется изменение яркости цефеид?
2. Какие характеристики звезд можно определить, исследуя двойные звезды?
3. Как определить расстояние до звезд, годичный параллакс которых нельзя измерить? Дайте развернутый ответ.
4. Нарисуйте график изменения лучевой скорости одной из компонентов двойной звезды. От чего и как может меняться вид этого графика?
5. Яркость двойной звезды уменьшалась на одну звездную величину. Какая часть фотосферы центральной звезды закрыта, если считать, что затмевающий ее спутник света не дает?
6. От чего зависит форма кривой изменения видимой яркости затменно-двойной звезды?
7. Каким способом можно определить массу двойной звезды?

Задачи

1. Вычислить абсолютные величины компонентов звезды Крюгер 60, зная, что их взаимные величины равны 9m,6 и 11m,4, а параллакс равен 0//,257.
2. Во сколько раз переменная звезда слабее в минимуме блеска, чем в максимуме, если в максимуме она достигает 9m,5, а в минимуме 12m,5?
3. Вычислить видимую визуальную звездную величину компонентов тройной звезды, если ее визуальных блеск равен 3m,70, второй компонент ярче третьего в 2,8 раза, а первый ярче третьего на 3m,323.

Тема 10.Наша Галактика.

Контрольные вопросы

1. Какова структура нашей Галактики?
2. Какие объекты входят в состав нашей Галактики?
3. Чем различаются рассеянные и шаровые скопления?
4. Как проявляет себя межзвездная среда?
5. Как определяют расстояния до галактик?
6. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме?
7. Чем различаются по составу спиральные и эллиптические галактики?
8. Чем объясняется красное смещение в спектрах галактик?
9. Что является источником радиоизлучения в радиогалактиках?

Задачи

1. Каковы значение и направление смещения линии в спектре звезды, удаляющейся от наблюдателя со скоростью 15 км/с, если соответствующая этой линии спектра длина волны равна 6⋅10-4 мм?
2. Определите пространственную скорость движения звезды, если модули лучевой и тангенциальной составляющих этой скорости соответственно равны +30 и 29 км/с. Под каким углом к лучу зрения наблюдателя движется эта звезда?
3. Вычислите модуль и направление лучевой скорости звезды, если в ее спектре линия, соответствующая длине волны 5,5⋅10-4 мм, смещена к фиолетовому концу на расстояние 5,5⋅10-8 мм.
4. Каково расстояние до галактики, если в ней обнаружена новая звезда, видимая звездная величина которой +18, а абсолютная звездная величина равна –7?
5. Можно ли увидеть на небе невооруженным глазом туманность Андромеды, если расстояние до нее составляет 5⋅105пк, а линейный диаметр 3,5⋅104пк? Разрешающая способность глаза 2/.
6. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2000 км/сек, вспыхнула сверхновая звезда. Ее блеск в максимуме соответствовал 18й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость? Н = 50 км/с. Мпс.
7. Видимый блеск цефеиды в звездном скоплении созвездия Геркулеса равен m = 15m,1. По длине ее периода известно, что ее абсолютная величина М = 0m,0. Определить расстояние до скопления в Геркулесе.
8. Звездное скопление в Геркулесе отдалено от нас на 10,5 кпс., его угловой диаметр равен 12/ и суммарный блеск равен 5,9 зв. величины. Вычислить действительный диаметр скопления и его абсолютную звездную величину.
9. Принимая постояннуюХабба Н = 100 км/с⋅Мпс., оцените расстояние до галактики, если «красное смещение» в ее спектре составляет 10 000 км/с.

Тема 11.Метагалактика.

Контрольные вопросы

1. Что такое Вселенная? (87.1)
2. В каком фазовом состоянии в основном находится вещество во Вселенной? (87.2).
3. Чем подтверждается расширение Вселенной?
4. Кто предложил теорию «Большого Взрыва»?
5. В какую эру сформировался химический состав Вселенной.
6. Какие типы галактик обнаружены в Метагалактике? (87.4).
7. Как объяснить, что яркость неба, обусловленная излучением всех галактик Вселенной, незначительна? (87.6).
8. На основании каких наблюдаемых явлениях сделан вывод о расширяющейся Вселенной? (87.5)
9. В чем смысл теории эволюции «горячей Вселенной»? Какое наблюдаемое явление подтверждает эту теорию? (87.6).
10. Рассказать об эволюции Вселенной в эру образования водородно-гелиевой однородной газовой среды. (87.2).
11. Рассказать об эволюции Вселенной в фотонную эру (от ранней стадии, когда высокотемпературная плазма находилась в равновесии с излучением, до «отделения» излучения от вещества). (87.1).

Задачи

1. Шаровое звездное скопление, находящееся на расстоянии 2,5 Мпк, удаляется от нас со скоростью 250 км/с. Определить постояннуюХаббала и указать ее физический смысл (87.2).
2. В Галактике с красным смещением в спектре, соответствующим скорости удаления 50.000 км/с, вспыхнула сверхновая звезда. Определить ее расстояние до Галактики. (87.1).
3. Определить расстояние до Галактики, если красное смещение в ее спектре соответствует скорости удаления в 10.000 км/с. (87.3).
4. Определить расстояние до Галактики, если красное смещение в ее спектре соответствует скорости удаления 5500 км/с. (87.6)
5. Галактика расположена от нас на расстоянии, равном 4⋅106пк. С какой скоростью она удаляется от нас? (87.4).

Тема 12. Происхождение Галактик

Контрольные вопросы

1. Какие существуют взаимодействия между частицами и телами Вселенной, под действием которого совершаются все процессы (движение и эволюция)?
2. Рассказать об эволюции Вселенной в эру формирования «протогалактик». (87.4).
3. Рассказать об эволюции Вселенной в эру формирования «протоскопления галактик». (87.3).
4. Рассказать об эволюции Вселенной в эру формирования галактик. (87.5).
5. Рассказать о начальном этапе эволюции звезд от конденсации диффузной материи до протозвезд. (86.1).
6. Рассказать об эволюции протозвезды в звезды. (86.2).
7. Отличаются ли по химическому составу звезды второго поколения от звезд первого поколения? Почему?
8. Рассказать об эволюции звезд главной последовательности с массой до 1,5 солнечной массы. (86.3).
9. Рассказать об эволюции звезд главной последовательности с массой более 1,5 солнечной массы (86.4).
10. Во что превратиться Солнце в конце его эволюции?
11. Какие элементы образуются при звездномнуклеосинтезе?
12. Что определяет скорость эволюции звезды?
13. При каких процессах во Вселенной образуются тяжелые элементы?
14. Какова должна быть скоростьвещества, чтобы оно могло покинуть белый карлик, масса которого 1030 кг, а радиус 2⋅104 км?

Задачи

1. Определить расстояние до Галактики, если красное смещение в ее спектре соответствует скорости удаления 5 000 км/с. ( 87.5).
2. Каково расстояние до галактики, если в ней обнаружена новая звезда, видимая звездная величина которой + 18, а абсолютная звездная величина равна – 7?
3. Можно ли увидеть на небе невооруженным глазом туманность Андромеды, если расстояние до нее составляет 5⋅105пк, а линейный диаметр 3,5⋅104пк? Разрешающая способность глаза 2/.
4. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2 000 км/сек, вспыхнула сверхновая звезда. Ее блеск в максимуме соответствовал 18й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость? Н = 50 км/с. Мпс.
5. Принимая постоянную Хаббла Н = 100 км/с⋅Мпс., оцените расстояние до галактики, если «красное смещение» в ее спектре составляет 10 000 км/с.

Тема 13.Происхождение Солнечной системы

Контрольные вопросы

1. Как определяют возраст звезд?
2. Из чего образовалась Солнечная система?
3. Когда началась геологическая история Земли?
4. Каков возраст Земли?
5. Какой элемент наиболее распространен в земной коре?
6. Сравните химический состав планет земной группы и планет-гигантов. Поясните причины их различия.
7. Где в Солнечной системе располагаются орбиты большинства астероидов? Чем орбиты некоторых астероидов отличаются от орбит больших планет?
8. Чем обусловлено образование хвостов комет?
9. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью?
10. По каким орбитам движутся в Солнечной системе кометы?
11. Какие бывают метеориты по химическому составу?
12. В каком состоянии находится вещество, составляющее ядро кометы и ее хвост?
13. Какова форма большинства астероидов? Каковы их размеры?
14. Существуют ли различия между метеором и метеоритом?
15. Какова современная гипотеза происхождения магнитного поля Земли?

Задачи

1. Вычислить периоды обращения вокруг Солнца планеты Венера и астероида Европы, у которых среднее гелиоцентрические расстояния соответственно равны 0,723 а.е. и 3,10 а.е.
2. Первый спутник планеты Юпитера – Ио обращается вокруг нее за 42 ч28мин на среднем расстоянии 421800 км. С какими периодами обращаются вокруг Юпитера его спутник Европа и Ганимед большие полуоси орбит которых равны 671,1 тыс. км и 1070 тыс. км.
3. Какая из двух планет – Нептун (а = 30,07 а.е., е = 0,008) или – Плутон (а = 36,52 а.е., е = 0,253) проходит ближе к Солнцу.
4. Найти примерные даты предыдущей и очередной наибольшей западной элонгации Венеры, если большая полуось орбиты Венеры равна 0,723 а.е.
5. Найти эксцентриситет орбит и перигелийное расстояние планет Марса и астероида Адониса, если у Марса большая полуось орбит равна 1,52 а.е. и наибольшее расстояние от Солнца 1,66 а.е., а у Адониса соответственно 1,97 а.е. и 3,60 а.е. Указать какая из этих двух планет подходит ближе к Солнцу.
6. Астероид Лидия обычно бывает в противостоянии через каждые 496 сут., а астероид Инна – через 447 сут. Во сколько раз эти астероиды в среднем дольше от Солнца чем Земля.
7. Видимое с Земли суточное смещение Солнца по эклиптике в начале января достигает наибольшего значения 61/, а в начале июля – наименьшего значения 57/. Вычислить эксцентриситет земной орбиты и указать какие точки Земля проходит в эти дни.
8. Видимый с Земли диаметр Солнечного диска в начале января равен 32/35//, а в начале июля 31/31//. Вычислить эксцентриситет земной орбиты, перегелийное и афелийное расстояние Земли и сравните влияние эксцентриситета на смену наклона земной оси, равного 66033/ к плоскости орбиты. (расчеты произвести для широт 00, 300, 600).
9. С Южного и Северного полюсов одновременно стартуют две ракеты с одинаковыми начальными скоростями, направленными горизонтально. Через время t = 3 ч 20 мин ракеты оказались на максимальном удалении друг от друга. Определить максимальное расстояние между ракетами. Ускорение свободного падения на Земле считать известным. Радиус Земли R0 = 6400 км.

**2.3 Темы рефератов**

1. Специфика научных революций.
2. Научные революции в XX веке.
3. Современная научная картина мира.
4. Иерархия структур природы (мега-, макро- и микромиры).
5. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.
6. Происхождение и распространенность химических элементов.
7. Агрегатные состояния вещества (твердое, жидкое, газообразное и плазменное).
8. Модель Большого взрыва и расширяющейся Вселенной.
9. Астрология: мифы и реальность.
10. Происхождение и развитие галактик и звезд.
11. Модели происхождения Солнечной системы.
12. Современные проблемы астрофизики.
13. Проблемы происхождения и развития Земли.
14. Основные положения современной тектоники.
15. Современные представления о пространстве и времени.
16. Характеристика основных физических взаимодействий.
17. Антропный космологический принцип.
18. Проблема множественности разумных миров и изучение НЛО.
19. Будущее астрофизики.
20. Понятие закона и целесообразности.

Реферат— краткое изложение в письменном виде или в форме публикации доклада, содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Работа над рефератом условно разделяется на выбор темы, подбор литературы, подготовку и защиту плана; написание теоретической части и всего текста с указанием библиографических данных используемых источников, подготовку доклада, выступление с ним.

Тематика рефератов полностью связана с основными вопросами изучаемого курса.

Тему реферата студенты выбирают самостоятельно, но если на одну тему претендует несколько студентов, на помощь приходит преподаватель. Список литературы к темам не дается, и студенты самостоятельно ведут библиографический поиск, причем им не рекомендуется ограничиваться университетской библиотекой.

Важно учитывать, что написание реферата требует от студентов определенных усилий и они нуждаются в постоянной помощи.

Особое внимание следует уделить подбору литературы, методике ее изучения с целью отбора и обработки собранного материала, обоснованию актуальности темы и теоретического уровня обоснованности используемых в качестве примеров фактов какой-либо деятельности.

Выбрав тему реферата, начав работу над литературой, необходимо составить план. Изучая литературу, продолжается обдумывание темы, осмысливание прочитанного, делаются выписки, сопоставляются точки зрения разных авторов и т.д.

Реферативная работа сводится к тому, чтобы в ней выделились две взаимосвязанные стороны: во-первых, ее следует рассматривать как учебное задание, которое должен выполнить обучаемый, а во-вторых, как форму научной работы, творческого воображения при выполнении учебного задания. Наличие плана реферата позволяет контролировать ход работы, избежать формального переписывания текстов из первоисточников.

Оформление реферата включает титульный лист, оглавление и краткий список использованной литературы. Список использованной литературы размещается на последней странице рукописи или печатной форме реферата.

Реферат выполняется в письменной или печатной форме на белых листах формата А4 (210x297 мм). Шрифт TimesNewRoman, кегель 14, через 1,5 интервала при соблюдении следующих размеров текста: верхнее поле — 25 мм, нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 15 мм. Нумерация страниц производится вверху листа, по центру. Титульный лист нумерации не подлежит.

Рефераты должны быть написаны простым, ясным языком, без претензий на наукообразность. Следует избегать сложных грамматических оборотов, непривычных терминов и символов. Если же такие термины и символы все-таки приводятся, то необходимо разъяснять их значение при первом упоминании в тексте реферата. Это правило касается и дипломных работ.

Объем реферата предполагает тщательный отбор информации, необходимой ддя краткого изложения вопроса.

Важнейший этап — редактирование готового текста реферата и подготовка к обсуждению. Обсуждение требует хорошей ориентации в материале темы, умения выделить главное, поставить дискуссионный вопрос, привлечь внимание слушателей к интересной литературе, логично и убедительно изложить свои мысли.

Рефераты обязательно подлежат защите. Процедура защиты начинается с определения оппонентов защищающего свою работу. Они стремятся дать основательный анализ работы студента, обращают внимание на положительные моменты и недостатки реферата, дают общую оценку содержанию, форме преподнесения материала, характеру использованной литературы. Иногда они дополняют тот или иной раздел реферата. Последнее особенно ценно, ибо говорит о глубоком знании студентом-оппонентом изучаемой проблемы. Обсуждение не ограничивается выслушиванием оппонентов. Другие студенты имеют право уточнить или опровергнуть какое-либо утверждение. Преподаватель предлагает любому студенту задать вопрос по существу доклада или попытаться подвести итог обсуждению.

Доклад — публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Это работа, требующая навыков работы с литературой. Студент должен не только выбрать тему доклада, исходя из своих интересов, но и суметь подобрать литературу, выбрать из нее наиболее существенное, переложить своими словами и изложить в определенной последовательности. Доклад должен быть с научным обоснованием, доказуем, связан с конкретными жизненными фактами, иметь иллюстративный материал. Количество привлекаемой литературы для доклада намного больше, чем в реферате, и сам объем работы гораздо шире и глубже.

Необходимо, чтобы студент мог выступить на заседании кружка, на семинарском занятии. Написание доклада является достаточно сложной работой и требует уже сформировавшихся умений и навыков работы с литературой, особой мыслительной деятельности, знаний правил оформления.

Доклад требует плана, по которому он выполняется. План должен быть предпослан самому содержанию и отражать его. Кроме того, студент, приступая к составлению доклада, должен иметь конспекты литературных источников по изучаемой проблеме. При оценке доклада учитываются его содержание, форма, а также и культура речи докладчика

**Критерии оценки:**

**Шкалы оценивания Критерии оценки реферата**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора ис­точника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:**а) актуальность темы исследования; б) новизна и са­мостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутри-предметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, крити­ческой литературой, систематизировать и структурировать материал; г)яв-ленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д)сти-левое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с ма­териалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точ­ки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной ли­тературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформ­лены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуацион­ной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

**Рецензент должен чётко сформулировать** замечание и вопросы, же­лательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

**Рецензент может также указать:** обращался ли учащийся к теме ра­нее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработ­ка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руково­дителя). В конце рецензии руководитель и консультант, учитывая сказан­ное, определяют оценку. Рецензент сообщает замечание и вопросы уча­щемуся за несколько дней до защиты.

**Учащийся** представляет реферат на рецензию не позднее чем за не­делю до экзамена. Рецензентом является научный руководитель. Опыт пока­зывает, что целесообразно ознакомить ученика с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает председатель аттестационной ко­миссии по предложению научного руководителя. Аттестационная комиссия на экзамене знакомится с рецензией на представленную работу и выставляет оценку после защиты реферата. Для устного выступления ученику достаточ­но 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан крат- кий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема рас­крыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложе­нии материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополни­тельные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополни­тельные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существен­ное непонимание проблемы.

**Оценка 1** – реферат выпускником не представлен.

**Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи астрофизики
2. Возникновение и основные этапы развития астрофизики
3. Телескопы (устройство, назначение, свойства)
4. Общий обзор строения Вселенной
5. Звездное небо, созвездие, звездная величина
6. Небесная сфера и ее основные элементы
7. Система небесных координат
8. Основные сведения сферической тригонометрии
9. Параллактический треугольник и преобразование координат
10. Суточное вращение небесной сферы
11. Видимое движение Солнца. Изменение координат Солнца в течение суток, года
12. Редукции наблюдений
13. Измерение времени. Система счета времени
14. Размеры и форма Земли
15. Вращение Земли вокруг оси
16. Видимое движение планет
17. Действительное движение. Основные конфигурации планет. Уравнение синодического движения
18. Законы Кеплера
19. Календарь и летоисчисление
20. Задача 2-х тел
21. Движение Луны
22. Приливы и отливы на Земле. Приливное движение на Луну. Условие Рама. Кольца планет
23. Доказательство движения Земли вокруг Солнца
24. Смена времен года на Земле
25. Закономерности в движении строении тел Солнечной системы
26. Элементы небесной механики. Задача двух тел
27. Обобщенные законы Кеплера
28. Понятие о возмущенном движении. Задача трех тел
29. Приливы и отливы на Земле
30. Орбита Луны. Видимое движение и фазы Луны
31. солнечные и лунные затмения и условия их наступления. САРОС.
32. Солнце. Строение, физические свойства, состав
33. Планеты земной группы
34. Планеты гиганты
35. Кометы спутники планет
36. Звезды. Свойства, строение, эволюция
37. Двойные звезды
38. Физически переменные звезды
39. Наша Галактика
40. Происхождение и эволюция Солнечной системы
41. Эволюция галактик и звезд
42. Современная космология
43. Активные образования в Солнечной атмосфере Солнечно-земные связи
44. Диаграмма спектр-светимость. Обобщенные законы Кеплера
45. Физически переменные звезды
46. Астероиды. Метеоры и метеориты

**Задачи по астрофизике**

1. Как изменились бы времена года, если бы эксцентриситет земной орбиты увеличился до 0,5
2. Склонение Мицара равно 55011/. На каком расстоянии и на какой максимальной высоте она обитает в Махачкале ( ф = 42058/ ) Сделать чертеж
3. Определить местное время в пункте, географическая долгота которого 7ч 46м (восточная), если часы, точно идущие по московскому декрет.времени, показывают 18ч 38м.
4. Одним из самых точных календарей был календарь Омар Хайяма, в котором в 33 летнем периоде 8 лет считались высокосными, а 25 лет простыми. Определить продолжительность года а этом календаре.
5. Вычислить день очередной наибольшей восточной элонгации (л=220) Меркурия, если его наибольшая западная элонгация (л=270) была 6 марта 1975 г. Среднее суточное движение Меркурия равно 40 092, а Земли 00, 986.
6. Найти увеличение и угловое разрешение телескопа с диаметром объектива 30 см, светосилой 1:5 при окуляре с фокусным расстоянием 40 мм.
7. Солнечная постоянная периодически колеблется в пределах от 1,93 до 2 см2 мин, видимый диаметр которого близок к 32/. Постоянная Стефана-Больцмана δ = 1,354 ⋅ 10-12 кал/см2с.к.4
8. Солнечная постоянная равна 1,4 квт/м. Чему равна энергия Солнца (в квт. ч), излучаемая за 1с.
9. Вычислить расстояние кометы 18661 от Солнца в афелии по следующим данным: эксцентриситет е = 0,905, расстояние в перигелии q = 0,976 а.е.
10. Видимая звездная величина звезды Проксимы Центавра равна 10 мВ, годичный параллакс γ = 0// 76. Космонавты приблизились к ней на расстоянии 0,42 св. года будут ли они видеть ее невооруженным глазом.
11. В галактике у которой красное смещение линий в спектре r = 2000 км/с вспыхнула сверхновая звезд. Ее блеск, в максимуме соответствовал 18-й видимой звездной величины. Каковы ее абсолютная звездная величине. Каковы ее абсолютная величина светимость? Н = 50 км/с мпс
12. Параллакс звезды равен 0// 08. Во сколько раз раз эта звезда дальше от нас, чем Солнца.
13. Какой будет видимая звездная величина Солнца, если его удалить на расстояние 100 пс. Абсолютная звездная величина Солнца 15
14. Высота крупнейшего вулкана Олимпа на Марсе 27 км. С какого расстояние его может различить космонавты, если эта гора видна на краю диска планеты (Разрешающая способность глаза составляет 2/.
15. Годичный параллакс Веги 0//11. Расстояние до звезды Бетельгейзе 652 св. годич. Какая из этих звезд дальше от Земли и во сколько раз?
16. Через сколько времени повторяются противостояния малой планеты, если большая полуось ее орбиты равна 2 а.е.
17. На каком расстоянии от центра Земли должен находится так называемый стационарный спутник, обращающий в плоскости земного экватора с периодом, равным периоду вращения Земли.
18. Как должна измениться масса Земли, чтобы Луна, оставаясь на прежнем расстоянии, обращалась бы вокруг Земли с большим периодом. Поясните ответ.
19. Покажите на чертеже, в какой конфигурации находится Марс, если его горизонтальный параллакс составляет 13//,5
20. Во сколько раз изменился угловой диаметр Венеры, наблюдаемой с Земли в результате того, что планета перешли с нижнего соединения в верхнем соединении? Орбиту Венеры считать окружностью радиусом 0,7 а.е.
21. Вычислить видимую звездную величину компонентов тройной звезды, если ее визуальный блеск равен 0// 70, второй компонент ярче третьего в 2,8 раза, а первый ярче третьего на 3м 323.
22. Видимый с Земли диаметр Солнечного диска в начале января равен 32/ 35// в начале июля 31/31//. Вычислить эксцентриситет земной орбиты, перигелийное и афелийное расстояние Земли и сравните влияние эксцентриситета на смену сезонов с воздействием наклона земной оси, равного 660, 33/ к плоскости орбиты (Расчеты произвести для широт 00, 300, 600).
23. Видимое с Земли суточное смещение Солнца по эклиптике в начале января достигает наибольшего значения 61/, а в начале июля наибольшего значения 57/. Вычислить эксцентриситет земной орбиты и указать какие точки Земле провидят в эти дни.
24. На каких предельных расстояниях от Земли смогут находится планеты Меркурий ( а = 0,387 а.е. и е = 0,706). Эксцентриситет земной орбиты е = 0,017 и марс ( а = 1,524 а.е. и е = 0,093).
25. Найти эксцентриситет орбиты и перегилийное расстояние планеты Марс и астероида Адониса, если у Марса большая полуось орбиты равна 1,52 а.е и наибольшее расстояние от солнца 1,66 а.е. у Адониса соответственно 1,97 а.е. и 3,6 а.е. Указать какая из этих двух планет подходит ближе к Солнцу.

**Критерии оценки:**

Ответы на все вопросы оцениваются максимум

**100 баллами.** Критерии оценок следующие:

− **100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

− **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

− **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

− **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

− **60 баллов** - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

− **50 баллов** - в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

− **40 баллов** - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

− **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

− **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

− **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему: «0 – 50» баллов – не зачтено

«51 – 100» баллов – зачтено

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**ФОС дисциплины «Астрофизика»**

направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень:бакалавриат)

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Астрофизика» по направлению 03.03.02 Физика соответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Оценочные средства по дисциплине «Астрофизика»по итогам освоения основной образовательной программы и перечню учебно-методической литературы для подготовки выпускника к промежуточной аттестации по дисциплине «Астрофизика»представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется по дисциплине «Астрофизика»для промежуточной аттестации бакалавров по указанному направлению.

Эксперт:

Зав. кафедрой инженерной физики

 д.ф-м.н., профессор Садыков С.А.