

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы астрономии**

Кафедра общей физики физического факультета

Образовательная программа

03.03.02 «Физика»

Профили подготовки:

**«Фундаментальная физика»**

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2015 год

Рабочая программа дисциплины Основы астрономии составлена в 2015 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (уровень бакалавриата) от «7» августа 2014г. № 937.

Разработчик(и): общей физики Гусейханов М.К. д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры Общей физики от «31» 08 2015г., протокол № 1

Зав. кафедрой М. Гусейханов Гусейханов М.К.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии \_\_\_\_\_ факультета от  
«25» исаири 2015г., протокол № 3.

Председатель Мурат — Фамилия И.О.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением « 8 » 12 2015г. Али  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Основы астрономии входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с единством законов природы, о материальном единстве мира, о бесконечности форм проявления материи. Следовательно, знание астрономии необходимо физикам, которым приходится сталкиваться с работой в «небесных лабораториях», географам и геологам в решении вопросов эволюции Земли, определении географических координат, ориентировании на местности, математикам в освоении сферической тригонометрии и небесной механики. Астрономия, опираясь на математику и механику, предъявляет к ним свои требования, способствуя, таким образом, их развитию.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК -1, ОПК -8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *– контрольная работа, коллоквиум и пр.)* и промежуточный контроль в форме *- зачета*.

Объем дисциплины   2   зачетных единиц, в том числе в 72 академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
	72	36		18			18	зачет

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) Основы астрономии являются Астрономия – наука о Вселенной, изучающая видимые и истинные движения небесных тел, распределение их в пространстве, их природу, строение и развитие. Эта наука, развивающаяся на основе материальных потребностей жизни человека, в настоящее время также сохраняет важное практическое значение. Астрономия позволяет изучать вещество в разнообразных условиях. Огромное значение астрономия имеет в формировании научного диалектико-материалистического мировоззрения.

Данные астрономии свидетельствуют о единстве законов природы, о материальном единстве мира, о бесконечности форм проявления материи. Следовательно, знание астрономии необходимо и философам, изучающим законы развития материи, и физикам, которым приходится сталкиваться с работой в «небесных лабораториях», географам и геологам в решении вопросов эволюции Земли, определении географических координат, ориентировании на местности, математикам в освоении сферической тригонометрии и небесной механики. Астрономия, опираясь на математику и механику, предъявляет к ним свои требования, способствуя, таким образом, их развитию.

Для успешного изучения курса астрономии необходимо усвоить сферическую астрономию, спектральный и структурный анализ, ядерную физику, оптику, механику, молекулярную физику и др. Огромное значение астрономии в развитии и фундаментальных наук – физики, математики, механики.

Семинарские занятия помогут студентам закрепить знания, полученные ими на лекциях, научат работать самостоятельно с астрономической литературой и приобрести навыки свободного изложения материала, необходимые для дальнейшей работы.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата Б1.В.ДВ.5.1**

Дисциплина Основы астрономии входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 «Физика».

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Основы астрономии» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Вводный курс физики», «Механика», «Молекулярная физика», «Математика».

Дисциплина «Основы астрономии» является основой для изучения дисциплин: «Концепции современного естествознания»

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК -1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной Вселенной</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.</li> </ul> <p><b>владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.</li> </ul>
ОПК -8	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о строении, свойствах, закономерностях, эволюции современных научных знаний о Вселенной</li> <li>- методы изучения расстояний, размеров, масс, состава, температур и других свойств структур мегамира.</li> <li>- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной Вселенной</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.</li> <li>- указать какие явления и каким способом изучены в мегамире.</li> <li>- истолковать смысл астрономических величин и понятий</li> <li>- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.</li> </ul> <p><b>владеть</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.</li> <li>- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории.</li> <li>- знанием современных научных достижений в области космологии;</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Движение небесных тел</b>									
1	Предмет и задачи астрономии			4	2				Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
2	Звездное небо и созвездия			4	2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
3	Суточные и сезонные изменения звездного неба.			6	4			4	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
4	Небесная механика.			4	2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	<i>Итого по модулю 1:</i>			18	10			8	
<b>Модуль 2. Астрофизика</b>									
1	Солнечная система.			4	2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
2	Солнце и звезды.			4	2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,

3	Галактики Метагалактика.			6	2			2	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
4	Космология и Космогония			4	2			4	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	<i>Итого по модулю 2:</i>			18	8			10	
	...								
	...								
	<b>ИТОГО:</b>			36	18			18	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### *Модуль 1. Движение небесных тел*

##### Тема 1. Предмет и задачи астрономии

Содержание темы.

Предмет и задачи астрономии. Экспериментальные основы астрономии. Телескопы и их характеристики. Определение расстояний до небесных тел. Единицы измерения расстояний в астрономии. Общий обзор строения Вселенной.

##### Тема 2. Звездное небо и созвездия

Содержание темы.

Звездное небо и созвездия. Звездная величина. Абсолютная звездная величина. Небесная сфера. Элементы сферической тригонометрии. Основные элементы небесной сферы. Теорема о высоте полюса мира. Системы небесных координат. Параллактический треугольник и преобразования координат.

##### Тема 3. Суточные и сезонные изменения звездного неба.

Содержание темы.

Суточные и сезонные изменения звездного неба. Зодиакальные созвездия, эклиптика. Видимые движения планет, Луны и Солнца. Редукции наблюдений. Объяснение конфигураций и видимых движений планет. Уравнение синодического движения. Законы Кеплера.

##### Тема 4. Небесная механика.

Содержание темы.

Небесная механика. Задача двух тел. Обобщенные законы Кеплера. Задача трех тел. Понятие о возмущенном движении. Открытие новых планет. Приливы и отливы. Предел Роша. Устойчивость Солнечной системы.

## **Модуль 2.Астрофизика**

### Тема 1.Солнечная система.

#### Содержание темы

Солнечная система. Закономерности в строении, движении и свойствах Солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты – гиганты. Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеоры и метеориты.

### Тема 2. Солнце и звезды.

#### Содержание темы.

Общие сведения о Солнце. Строение Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи. Звезды и их характеристика. Спектральная классификация звезд. Диаграмма спектр – светимость. Строение звезд. Физически-переменные звезды. Двойные и кратные звезды. Звездные скопления.

### Тема 3. Галактики Метагалактика.

#### Содержание темы.

Наша Галактика. Классификация галактик и их свойства. Метагалактика.

### Тема 4. Космология и Космогония

#### Содержание темы.

Теория «Большого Взрыва» и расширяющейся Вселенной. Образование галактик и звезд. Происхождение Солнечной системы и Земли.

### **Темы практических занятий**

#### Занятие 1. Звездное небо и небесная сфера.

##### Тематика для обсуждения

1. Телескопы и их характеристика.
2. Звездное небо и созвездия. Звездная величина.  
Работа с подвижной картой звездного неба.
3. Основные элементы небесной сферы.  
Работа с моделью небесной сферы.
4. Системы небесных координат.
5. Суточное движение небесных тел.

##### Контрольные вопросы

1. Какие из основных кругов небесной сферы не имеют соответствующих им на Земле?



2. В каких двух точках Земли высота светил над горизонтом в течение суток не меняется?
3. Есть ли разница между северным полюсом мира и точкой севера?
4. Какая звезда могла бы быть Полярной, если бы ось вращения Земли была перпендикулярная плоскости ее орбиты?
5. Солнце только что вошло в Махачкале. Видно ли его в Москве?
6. Звезда отстоит от северного полюса мира на  $15^{\circ}$ . Всегда ли она находится над горизонтом в Ленинграде ( $\varphi = 60^{\circ}$ )?
7. Прямое восхождение Солнца  $18^{\text{ч}}$ . Назовите несколько созвездий, звезды которых кульминируют в южной части неба в полночь в этот день.
8. Определите по звездной картине экваториальной координаты следующих звезд: 1)  $\alpha$  Весов; 2)  $\beta$  Лир.
9. Почему изменяется полуденная высота Солнца в течение года?
10. В каком созвездии находится Луна, если ее координаты:  $\alpha = 20^{\text{ч}} 30^{\text{м}}$ ,  $\delta = -20^{\circ}$ ?
11. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд?
12. Определите по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд: 1)  $\alpha$  Персея; 2)  $\beta$  Кита.
13. В каком направлении происходит видимое движение Луны относительно звезд?
14. Зачем используют телескопы при наблюдении звезд?
15. Что характеризует «звездная величина»?
16. Выразите 9ч 15мин 11с в градусной мере.
17. Увеличивает ли телескоп видимые размеры звезд? Ответ поясните.
18. Как располагается ось мира относительно земной оси? Относительно плоскости горизонта?
19. Каково назначение объектива и окуляра в телескопе?
20. Какой небесный круг все светила пересекают дважды в сутки?
21. В каких точках небесный экватор пересекает с линией горизонта?
22. Почему в телескоп видно больше звезд, чем невооруженным глазом?
23. Почему при рассмотрении в один и тот же телескоп различных планет и Луны их яркость по мере все большего увеличения все больше убывает?

24. Почему в настоящее время большинство обсерваторий устраивают в горах.
25. Почему помещения с телескопами не отапливаются?
26. Как астрономы прошлых столетий добивались сравнительно большой точности при градусных измерениях?
27. Если звезда взошла на северо-востоке, то в какой точке горизонта она зайдет?
28. Как изменится изображение Луны, если на объектив телескопа сядет муха?

#### Задачи

1. Определить  $z$ ,  $h$ ,  $A$ ,  $t$  звезды Капеллы ( $\alpha$  Возничего)  $\delta = +45^{\circ}58'$  в момент кульминации в Махачкале  $\varphi = 42^{\circ}58'$ . Построить чертеж.
2. Склонение Мицара ( $l_1$  Большой Медведицы) равно  $55^{\circ}11'$ . На каком зенитном расстоянии и на какой высоте она бывает в верхней кульминации в Пулкове ( $\varphi = 59^{\circ}46'$ ) в Махачкале ( $\varphi = 42^{\circ}58'$ )? Построить чертежи.
3. С каких географических параллелей звезды Алголь ( $\beta$  Пероя,  $\delta = +40^{\circ}46'$ ) и Антарес ( $\alpha$  Скорпиона  $\delta = -26^{\circ}17'$ ) становятся невосходящими?
4. Указать созвездие в котором наблюдается пылевая туманность  $\alpha = 6\text{ч } 50\text{ мин}$   $\delta = 32^{\circ}$
5. Можно ли наблюдать в нашей местности в полночь в сентябре созвездия «Геркулес и Льва».
6. Где Солнце в полдень выше: в Махачкале ( $\varphi = 43^{\circ}$ ) в день весеннего равноденствия или в Ленинграде ( $\varphi = 60^{\circ}$ ) в день летнего солнцестояния? Какова разность высот Солнца?
7. Какое созвездие в Махачкале дольше видно над горизонтом: Ориона или Большой Медведицы? Почему?

### Занятие 2. Время и календарь

#### Тематика для обсуждения

1. Основы измерения времени. Звездное время. Солнечное время. Уравнение времени.
2. Системы счета времени и их преобразование.
3. Календарь: история и современность.
4. Линия перемены даты. Система летоисчисления.

## Контрольные вопросы

1. В какой части неба находится светило с прямым восхождением  $\alpha = 4^{\text{ч}}$  когда звездные часы показывают 10 часов.
2. Какова будет длина звездных суток, выраженная в средних солнечных сутках?
3. Определить поясное время в Вашингтоне, когда по декретному времени в Ленинграде  $20^{\text{ч}}12^{\text{м}}$ . Вашингтоне находится в XIX поясе.
4. В Древнем Египте календарный год содержит 365 дней. Определить ошибку календаря за 250 лет.
5. Сколько времени удерживается на Земле любая дата, например, сегодняшнее число?
6. В каком месте земного шара солнечные часы имели бы самое простое устройство?
7. Какое время показывают наши часы?
8. Как найти местное время по данным наших часов?
9. Существует ли разница в днях недели в старом и новом стиле?
10. По какому календарю мы живем?
11. В каком направлении надо объехать земной шар, чтобы выиграть один день?
12. Какая страна первая встречает новую дату?
13. В котором часу по московскому декретному времени Новый год вступает на территорию России?
14. С какой географической широты начинаются белые ночи, т.е. гражданские сумерки не кончаются?
15. Что принято за московское время?

## Задачи

1. Некоторый пункт с географической долготой  $5^{\text{ч}}34^{\text{м}}$  находится в пятом часовом поясе. Найти местное, поясное и декретное время этого пункта в истинный полдень 27 октября, если в этот день уравнение времени равно  $-16^{\text{м}}$
2. Найти разность между поясным и местным, а также между декретным и местным временем в пункте с географической долготой  $7^{\text{ч}}18^{\text{м}}58^{\text{с}}$ , расположенном в седьмом часовом поясе.
3. Одним из самых точных календарей был календарь Омара Хайяма (1048-1132), в котором в 33-летнем периоде 8 лет

- считались високосными, а 25 лет простыми. Определить продолжительность года в этом календаре.
4. Определить местное время в пункте, географическая долгота которого  $7^{\circ}46^{\text{M}}$  (восточная), если часы, точно идущие по московскому декретному времени, показывают  $18^{\circ}38^{\text{M}}$ .
  5. Определите географическую долготу пункта наблюдения, если верхняя кульминация Солнца на его меридиане наблюдалась 23 ноября в  $17^{\circ}56^{\text{M}}$  по московскому декретному времени.
  6. Часы, идущие по декретному времени, показывают в момент кульминации звезды  $23^{\circ}40^{\text{M}}$ . Сколько будет показывать эти часы через 10 сут. при наблюдении того же явления?

### Занятие 3 Видимые и действительное движение небесных тел.

#### Тематика для обсуждения

1. Видимое движение звезд, Солнца, Луны, планет.
2. Действительное их движение. Система мира Птолемея и Коперника.
3. Конфигурации планет. Уравнение синодического движения.
4. Законы Кеплера. Задачи двух тел.
5. Приливы и отливы. Предел Роша.

#### Контрольные вопросы

1. В какое время года Земля располагается ближе к Солнцу?
2. Может ли быть Меркурий виден по вечерам на востоке?
3. 19 мая было противостояние Марса. В каком созвездии он был виден?
4. Определите звездный период обращения Марса, зная, что его синодический период равен 780 суткам.
5. Что больше: ускорение, сообщаемое Землей Солнцу, или ускорение, сообщаемое Землей Луне и во сколько раз?
6. Луна в апогее на  $1/9$  дальше, чем в перигее. На сколько процентов в перигее приливная сила больше, чем в апогее?
7. Может ли период обращения ИСЗ, движущегося по законам Кеплера, быть равен 81 минуте?
8. Какова будет скорость искусственного спутника Луны, облетающего ее поверхность на высоте 50 км?
9. Почему космические ракеты не могут передвигаться внутри Солнечной системы прямолинейно?

10. В космос выпущена литровая капля воды. Что с ней произойдет?
11. Почему ракеты запускаются к востоку?
12. В какое время суток выгоднее всего запускать ИСЗ, чтобы двигались с максимальной скоростью?
13. Какие планеты могут наблюдаться в противостоянии? Какие не могут?
14. В какие месяцы и по какой причине горизонтальный параллакс Солнца имеет максимальное и минимальное значения?
15. Как было установлено местоположение неизвестной планеты Нептун?
16. Спутники двух планет, имеющих разную массу, обращаются с одинаковым периодом. У какой из планет спутник находится на большем расстоянии?
17. Как зависят периоды обращения планет от их среднего расстояния от Солнца?
18. В какой точке эллиптической орбиты потенциальная энергия искусственного спутника Земли (ИСЗ) минимальна и в какой максимальна?
19. Каковы бывают приливы и отливы во время солнечных затмений?

#### 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. Небесное тело обращается вокруг Солнца с синодическим периодом  $S = 3$  года. На каком среднем расстоянии от Солнца находится это тело. Рассмотреть случаи когда тело находится внутри и вне орбиты Земли.
3. Верхнее соединение Меркурия произошло 18 апреля 1975 г. Когда примерно наступит ближайшая наибольшая западная элонгация планеты ( $\Delta\lambda = 22^\circ$ ), если среднее суточное движение Меркурия  $\omega_1 = 4^{\circ},09$ , а Земли  $\omega_2 = 0^{\circ},99$ ?
4. Вычислить день очередной наибольшей восточной элонгации ( $\Delta\lambda = 22^\circ$ ) Меркурия, если его наибольшая западная элонгация ( $\Delta\lambda = 27^\circ$ ) была 6 марта 1975 г. Среднее суточное движение Меркурия равно  $4^{\circ}092$ , а Земли  $0^{\circ}986$ .

5. Узнать массу Урана по движению его четвертого спутника Оберона, вращающегося вокруг планеты на 13,46 сут. на среднем расстоянии в 587 тыс. км.
6. На каких предельных расстояниях от Земли могут находиться планеты Меркурий ( $a = 0,387$  а.е.,  $e = 0,206$ ) и Марс ( $a = 1,524$  а.е.,  $e = 0,093$ ). Эксцентриситетом Земной орбиты пренебречь.
7. Найти средние орбитальные скорости астероидов Икара ( $a = 1,078$  а.е.) и Нестора ( $a = 5,237$  а.е.).
8. 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.
9. Видимый с Земли диаметр Солнечного диска в начале января равен  $32'35''$ , а в начале июля  $31'31''$ . Вычислить эксцентриситет земной орбиты, перигелийное и афелийное расстояние Земли и сравните влияние эксцентриситета на смену наклона земной оси, равного  $66^{\circ}33'$  к плоскости орбиты. (расчеты произвести для широт  $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ).
10. 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  $R_0 = 6400$  км.

#### Занятие 4 Движение Земли и Луны.

##### Тематика для обсуждения

1. Определение размеров и формы Земли.
2. Экспериментальные подтверждения осевого вращения Земли; природные явления, маятник Фуко, отклонение падающих тел к востоку.
3. Доказательства орбитального движения Земли (годовой параллакс, абберрация) и его следствия.
4. Солнечные и лунные затмения.

##### 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 вращения 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 Земли 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 минимальное значение?

#### Задачи

1. Каковы скорости точек земной поверхности вследствие суточного движения Земли: а) на экваторе, б) на широте  $\varphi = 43^\circ$ , если  $R = 6371$  км.
2. Определить отношение количества тепла, получаемого от Солнца в полдень дней равнодействий и солнцестояний в Петрозаводске ( $\varphi = +61^\circ 47'$ ), Москве ( $\varphi = +55^\circ 45'$ ) и в

- Махачкале ( $\varphi = 42^{\circ}50'$ ). 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?
  5. Найдите период обращения (годах) астероида, у которого перигелий находится на орбите Земли, а эксцентриситет равен  $e = 0,5$ .
  6. Как долго может продолжаться покрытие звезды Луной?

## Модуль 2 Астрофизика

### Занятие 5 Солнечная система.

#### Тематика для обсуждения

1. Планеты земной группы.
2. Планеты – гиганты.
3. Астероиды.
4. Кометы.
5. Метеоры и метеориты.

#### 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. Если бы земная поверхность была лишена воды, как бы это повлияло на среднюю температуру, на суточный ход температуры в каком-либо месте и на ход ее всей поверхности Земли.
10. Как можно отличить на звездном небе астероид от звезды?



11. Почему хвосты комет обычно направлены в сторону, противоположную Солнцу?
12. Может ли комета, периодически возвращающаяся к Солнцу, вечно сохранять свой вид неизменным?
13. Как можно доказать, что в действительности звезды с неба не падают?
14. От каких условий зависит видимая угловая длина кометных хвостов?
15. У каких из спутников планет обнаружена атмосфера?
16. В чем особенность астероидов, составляющих группу «троянцев»?
17. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.
18. Где в Солнечной системе располагаются орбиты большинства астероидов? Чем орбиты некоторых астероидов отличаются от орбит больших планет?
19. Чем обусловлено образование хвостов комет?
20. Какова форма большинства астероидов? Каковы их размеры?
21. Существуют ли различия между метеором и метеоритом?
22. Какие бывают метеориты по химическому составу?
23. В каком состоянии находится вещество, составляющее ядро кометы и ее хвост?
24. Чем объяснить, что к утру число спорадических метеоров увеличивается?
25. Охарактеризуйте сходство и различие атмосфер Земли и Венеры (химический состав, температура, давление, облачность, парниковый эффект).

#### Задачи

1. Чему равна масса Земли, если угловая скорость Луны  $13^{\circ},2$  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  $e = 0,905$ , расстояние в перигелии  $q = 0,976$  а.е.

6. С какого расстояния космонавт увидит Землю такого же углового размера, какой имеет Солнце, наблюдаемое с Земли ( $30'$ )? Известно, что диаметр Солнца в 109 раз больше диаметра нашей планеты.

## Занятие 6. Солнце и звезды.

### Тематика для обсуждения

1. Строение и свойства Солнца. Солнечная активность.
2. Характеристика звезд. Спектральная классификация звезд.
3. Диаграмма спектр-светимость. Строение звезд.
4. Двойные, кратные звезды. Физически-переменные звезды.

### 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. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?
9. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен?
10. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?
11. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?
12. Какими методами определяют период вращения Солнца?
13. Один из максимумов солнечных пятен был в 1938 г. Много ли пятен было в 1950 г., в 1954 г.?
14. Почему в 1937 г. в СССР было зарегистрировано гораздо больше полярных сияний, чем в 1933г.?

15. Если самое маленькое солнечное пятно, видимое нами, имеет диаметр  $0'',7$ , то каков его линейный диаметр?
16. Объяснить, почему разные способы определения температуры поверхности Солнца дают немного различные результаты.
17. Солнечная постоянная равна  $1,4 \text{ кВт/м}^2$ . Чему равна полная энергия Солнца (в кВт.ч.) излучаемая за 1с.
18. В каких пределах меняется светимость звезд?
19. В чем главная причина различия спектров звезд?
20. От чего зависит цвет звезды?
21. Какова максимальная и минимальная температура звезд?
22. Чем объясняется изменение яркости некоторых двойных звезд?
23. От чего зависит светимость звезды?
24. Чем объясняется изменение яркости цефеид?
25. Какие характеристики звезд можно определить, исследуя двойные звезды?

#### Задачи

1. Как выглядит Солнце с расстояния звезды Толимана ( $\alpha$  Центавра), параллакс которой  $0'',751$ ?
2. Солнечная постоянная периодически колеблется в пределах от  $1,93$  до  $2 \text{ кал/см}^2 \text{ мин}$ . На сколько при этом изменяется эффективная температура Солнца, видимый диаметр которого близок к  $32'$ . Постоянная Стефана  $\delta = 1,354 \cdot 10^{-12} \text{ кал/см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{град}$ .
3. Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в  $300$  раз больше солнечного, а масса в  $30$  раз больше, чем масса Солнца?
4. Во сколько раз Арктур больше Солнца, если светимость Аркура  $100$ , а температура  $4500 \text{ К}$ ?
5. Определить эффективную температуру и радиус звезды Веги ( $\alpha$  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  $2 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$ .
6. Параллакс звезды Веги округленно равно  $0'',1$ . Каково расстояние до нее в парсеках и сколько времени ее свет идет до Земли? До Солнца?

7. 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?
8. Во сколько раз переменная звезда слабее в минимуме блеска, чем в максимуме, если в максимуме она достигает  $9^{\prime\prime},5$ , а в минимуме  $12^{\prime\prime},5$ ?
9. Вычислить абсолютные величины компонентов звезды Крюгер 60, зная что их взаимные величины равны  $9^{\prime\prime},6$  и  $11^{\prime\prime},4$ , а параллакс равен  $0^{\prime\prime},257$ .
10. Во сколько раз радиус звезды-красного гиганта отличается от радиуса звезды-красного карлика, если светимость первой звезды превышает светимость второй в  $10^8$  раз?
11. Вычислить видимую визуальную звездную величину компонентов тройной звезды, если ее визуальный блеск равен  $3^{\prime\prime},70$ , второй компонент ярче третьего в 2,8 раза, а первый ярче третьего на  $3^{\prime\prime},323$ .

## Занятие 7 Космогония и космология.

### Тематика для обсуждения

1. Наша Галактика. Классификация галактик. Метагалактика.
2. «Большой Взрыв» и расширяющаяся Вселенная. Модели развития Вселенной.
3. Происхождение галактик и звезд.
4. Происхождение Солнечной системы. История Земли.

### 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?
10. Когда произошел «Большой Взрыв»?
11. Чем подтверждается расширение Вселенной?
12. Кто предложил теорию «Большого Взрыва»?

13. В какую эру сформировался химический состав Вселенной?
14. Во что превратится Солнце в конце его эволюции?
15. Из чего образовалась Солнечная система?
16. Как определяют возраст звезд?
17. Когда началась геологическая история Земли?
18. Каков возраст Земли?
19. Какие элементы образуются при звездном нуклеосинтезе?
20. Какой элемент наиболее распространен в земной коре?

#### Задачи

1. Каковы значение и направление смещение линии в спектре звезды, удаляющейся от наблюдателя со скоростью 15 км/с, если соответствующая этой линии спектра длина волны равна  $6 \cdot 10^{-4}$  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  $5,5 \cdot 10^{-4}$  мм, смещена к фиолетовому концу на расстояние  $5,5 \cdot 10^{-8}$  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  $5 \cdot 10^5$  пк, а линейный диаметр  $3,5 \cdot 10^4$  пк? Разрешающая способность глаза  $2'$ .
6. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2 000 км/сек, вспыхнула сверхновая звезда. Ее блеск в максимуме соответствовал  $18^{\text{й}}$  видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость?  $H = 50$  км/с. Мпс.
7. Видимый блеск цефеиды в звездном скоплении созвездия Геркулеса равен  $m = 15^{\text{m}}, 1$ . По длине ее периода известно, что ее абсолютная величина  $M = 0^{\text{m}}, 0$ . 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 постоянную Хаббла  $H = 100 \text{ км/с} \cdot \text{Мпс.}$ , оцените расстояние до галактики, если «красное смещение» в ее спектре составляет  $10\,000 \text{ км/с}$ .

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Основы астрономии» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской. (Планетарии - 36 мест)

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Тема для самостоятельного изучения	Вид и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1 Движение небесных тел		
Тема 1. Предмет и задачи астрономии	Предмет и задачи астрономии. Экспериментальные основы астрономии. Телескопы и их характеристики. Определение	Устный опрос Решение задач

	расстояний до небесных тел. Единицы измерения расстояний в астрономии. Общий обзор строения Вселенной.	
Тема 2. Звездное небо и созвездия	Звездное небо и созвездия. Звездная величина. Абсолютная звездная величина. Небесная сфера. Элементы сферической тригонометрии. Основные элементы небесной сферы. Теорема о высоте полюса мира. Системы небесных координат. Параллактический треугольник и преобразования координат.	Устный опрос Решение задач
Тема 3. Суточные и сезонные изменения звездного неба.	Суточные и сезонные изменения звездного неба. Зодиакальные созвездия, эклиптика. Видимые движения планет, Луны и Солнца. Редукции наблюдений. Объяснение конфигураций и видимых движений планет. Уравнение синодического движения. Законы Кеплера.	Устный опрос Решение задач
Тема 4. Небесная механика.	Небесная механика. Задача двух тел. Обобщенные законы Кеплера. Задача трех тел. Понятие о возмущенном движении. Открытие новых планет. Приливы и отливы. Предел Роша. Устойчивость Солнечной системы.	Устный опрос Решение задач
<b>Модуль 2 Астрофизика</b>		
Тема 1. Солнечная система.	Солнечная система. Закономерности в строении, движении и свойствах Солнечной системы. Планеты	Устный опрос Решение задач

	земной группы. Планеты – гиганты. Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеоры и метеориты.	
Тема 2. Солнце и звезды.	Общие сведения о Солнце. Строение Солнца. Солнечная активность. Солнечно-земные связи. Звезды и их характеристика. Спектральная классификация звезд. Диаграмма спектр – светимость. Строение звезд. Физически-переменные звезды. Двойные и кратные звезды. Звездные скопления	Устный опрос Решение задач
Тема 3. Галактики Метагалактика.	Наша Галактика. Классификация галактик и их свойства. Метагалактика.	Устный опрос Решение задач
Тема 4. Космология и Космогония	Теория «Большого Взрыва» и расширяющейся Вселенной. Образование галактик и звезд. Происхождение Солнечной системы и Земли.	Устный опрос Решение задач

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК -1	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной Вселенной</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.</li> </ul>	Устный опрос, письменный опрос решение задач



	<p><b>владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.</li> </ul>	
ОПК -8	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о строении, свойствах, закономерностях, эволюции современных научных знаний о Вселенной</li> <li>- методы изучения расстояний, размеров, масс, состава, температур и других свойств структур мегамира.</li> <li>- фундаментальные открытия науки, создавшие картину современной Вселенной</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить основные наблюдаемые космические явления с научных позиций.</li> <li>- указать какие явления и каким способом изучены в мегамире.</li> <li>- истолковать смысл астрономических величин и понятий</li> <li>- давать четкие представления космическим понятиям, их природе и характеру проявления.</li> </ul> <p><b>владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использованием основных астрономических понятий, явлений, законов, и принципов.</li> <li>- современной космологической теории происхождения Вселенной и доказательной базой этой теории.</li> <li>- знанием современных научных достижений в области космологии;</li> </ul>	Устный опрос письменный опрос решение задач

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК -1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях

естественных наук» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Понимание роли специализированных знаний в области естественных наук для лучшего понимания других физических дисциплин.	Может использовать полученные знания в области естественных наук для освоения других дисциплин.	Умение грамотно и корректно применять физические законы.	Умеет добиться успешного и эффективного применения перспективных методов исследования.

ОПК -8

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Понимание роли специализированных знаний в области астрономии для лучшего понимания других физических дисциплин.	Может использовать полученные знания в области астрономии для освоения других дисциплин.	Умение грамотно и корректно применять законы физики для решения проблем в области астрономии.	Умеет добиться успешного и эффективного применения перспективных методов для решения задач; умеет корректно поставить граничные условия к решаемым задачам.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

#### Зачетные вопросы по астрономии

1. Предмет и задачи астрономии
2. Возникновение и основные этапы развития астрономии

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 строения тел Солнечной системы
26. Элементы небесной механики. Задача 2-х тел
27. Обобщенные законы Кеплера
28. Понятие о возмущенном движении. Задача 3-х 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 астрономии

1. Как изменились бы времена года, если бы эксцентриситет земной орбиты увеличился до 0,5
2. Склонение Мицара равно  $55^{\circ}11'$ . На каком расстоянии и на какой максимальной высоте она обитает в Махачкале ( $\phi = 42^{\circ}58'$ ) Сделать чертеж
3. Определить местное время в пункте, географическая долгота которого  $7^{\text{ч}} 46^{\text{м}}$  (восточная), если часы, точно идущие по московскому декрет.времени, показывают  $18^{\text{ч}} 38^{\text{м}}$ .
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 ( $\lambda=22^{\circ}$ ) Меркурия, если его наибольшая западная элонгация ( $\lambda=27^{\circ}$ ) была 6 марта 1975 г. Среднее суточное движение Меркурия равно  $4^{\circ} 092$ , а Земли  $0^{\circ}, 986$ .
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  $2 \text{ см}^2 \text{ мин}$ , видимый диаметр которого близок к  $32'$ . Постоянная Стефана-Больцмана  $\delta = 1,354 \cdot 10^{-12} \text{ кал/см}^2 \text{ с.к.}^4$
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  $e = 0,905$ , расстояние в перигелии  $q = 0,976 \text{ а.е.}$
10. Видимая звездная величина звезды Проксимы Центавра равна 10 мВ, годичный параллакс  $\gamma = 0'' 76$ . 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  $r = 2000 \text{ км/с}$  вспыхнула сверхновая звезд. Ее блеск, в максимуме соответствовал 18-й видимой звездной величины. Каковы ее абсолютная звездная величине. Каковы ее абсолютная величина светимость?  $H = 50 \text{ км/с мпс}$
12. Параллакс звезды равен  $0'' 08$ . Во сколько 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 расстояния его может различить космонавт, 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 находиться так называемый стационарный спутник, обращающийся 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  $66^{\circ}$ ,  $33'$  к плоскости орбиты (Расчеты произвести для широт  $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ).
23. Видимое с Земли суточное смещение Солнца по эклипике 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 находиться планеты Меркурий ( $a = 0,387$  а.е. и  $e = 0,706$ ). Эксцентриситет земной орбиты  $e = 0,017$  и марс ( $a = 1,524$  а.е. и  $e = 0,093$ ).
25. Найти эксцентриситет орбиты и перигелийное 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.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

Лекции

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на лекциях – 15 баллов,
- устный опрос, тестирование, коллоквиум – 60 баллов,
- и др. (доклады, рефераты) – 15 баллов.

Практические занятия

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на практических занятиях – 15 баллов,
- выполнение домашних работ – 15 баллов,
- выполнение самостоятельных работ – 20 баллов,
- выполнение контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 10 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### 1) Основная

1. Бакунин И.И., Кононович Э.В., Мороз В.И. Курс общей астрономии: Изд. 5-е М.: Наука, 1983 – 543с.
2. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики: Изд. 3-е.-М.: Наука, 1979 – 660с.
3. Соболев Р.В. Курс теоретической астрофизики: - М.: Наука 1986г- 480с.
4. Гусейханов М.К., Раджабов О.Р. Концепции современного естествознания. М.: ИТК «Дашков и К<sup>0</sup>» 2011. - 690 с.
5. Дагаев И.М., Чаругин В.М., Астрофизика: М.: Просвещение, 1983 – 384 с.

### 2) Дополнительная

1. Климишин И.А. Астрономия наших дней: Изд. 2-е.-М.: Наука. 1980 – 720с.
2. Мартынов Д.Я. Курс практической астрономии: Изд. 3-е. М.: Наука. 1977 – 560с.
3. Куликовский П.Г. Звездная астрономия: М.: Наука, 1978 – 410с..
4. Воронцов-Вильяминов Б.А. Внегалактическая астрономия. Изд. 2-е.- М.: Наука, 1978 – 380с.
5. Зуллеев А.М., Гусейханов М.К. Астрономические системы отсчета: - Махачкала, ИПЦ ДГУ, 1996, - 152с.

6. Воронцов-Вильяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. Изд. 6-е.-М.: Наука, 1974 – 370с.
7. Дагаев М.М. Сборник задач по астрономии: М.: Просвещение, 1980 – 240с.
8. Дагаев М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: Изд. 2-е. М.: Высшая школа. 1972 – 320с.
9. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. Изд. 4-е.-М.: Наука, 1977 – 680с.
10. Астрономический календарь ВАГО: Постоянная часть, Изд. 7-е.-М.: Наука, 1981 – 460с.
11. Астрономический календарь – ежегодник. Переменная часть. - М.: Наука – 320с.
12. Школьный астрономический календарь. М.: Просвещение. Издается ежегодно – 160с.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Дидактические материалы могут стать вашим помощником при усвоении основного программного материала по основам астрономии, при работе с учебником, при подготовке к практическим занятиям, к контрольным работам, семинарским занятиям и зачетам.

Используя дидактические материалы, обратите внимание на следующее:

Внимательно прочтите задание. Найдите в тексте учебника ответы на вопросы, указанные в задании. Для лучшего усвоения и запоминания материала по ходу изучения в своей рабочей тетради запишите:

1. Основные физические идеи, опытные факты, понятия, положения, принципы; Определите величины, формулу для ее расчета, наименование и физический смысл, способ измерения величины; Формулировку законов и их математическое выражение; Основные формулы, уравнения, закономерности; Условия применимости законов и теорий; Примеры учета и

практического применения явлений, законов и теорий из своей учебной и профессиональной деятельности.

2. При решении задач запишите основные формулы (уравнения, законы), получите расчетную формулу для неизвестной величины в общем виде, проверьте ее единицу измерения, произведите расчет и сформулируйте ответ. При решении качественных задач дайте обоснования явлению, свойству или процессу на основе современных физических теорий.

3. При подготовке к контрольной работе или к зачету продумайте ответы на указанные вопросы и решите задачи. Контрольные работы и зачеты выполняйте по указанию преподавателя.

4. Методические указания должны мотивировать студентов к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

База данных библиотеки ДГУ, тематические базы данных [www.physics.vir.ru](http://www.physics.vir.ru), [ufn.ru/ru/articles/](http://ufn.ru/ru/articles/), РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека и другие. Учебники, задачки и справочная литература по физике доступна на сайте <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>. Зарубежные электронные научные информационные ресурсы: TheEuropeanLibrary – доступ к ресурсам 48 Национальных библиотек Европы.

1. Программное обеспечение для лекций, средство просмотра изображений.

2. Программное обеспечение в компьютерный класс, средство просмотра изображений, интернет, e-mail

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

### **Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ**

Использование материалов в Internet.

Использование презентаций

Активные методы обучения

компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;

пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля; электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

### **Материальное обеспечение дисциплины**

Диски с презентациями. Ноутбук, видеопроектор.

Для проведения лекций необходима аудитория на 40 мест планетарий