

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 21 » 05 2024г.

_____/ Кульбужев Б. С.
от « 21 » 05 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Астрономия»**

(*индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)*)

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – *бакалавр физики*

Форма обучения очная

Магас, 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Астрономия» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС для данных специальностей СПО следующими умениями, знаниями:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов.
- знать смысл астрономических понятий;
- строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- сущность наблюдаемых во Вселенной явлений;
- основополагающие астрономические понятия, теории, законы и закономерности, уверенно пользоваться астрономической терминологией и символикой;
- о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства, и развитии международного сотрудничества в этой области.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

ПК-3	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>ПК-3.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-3.2. Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-3.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физических процесс уравнений.</p>	<p>Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований.</p> <p>Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований.</p> <p>Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований</p>
------	--	---	--

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

освоенные умения:

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по астрономии для объяснения разнообразных астрономических и физических явлений;
- практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

усвоенные знания:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений, познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной; получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира - осознать свое место в Солнечной системе и Галактике; ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики; выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам;
- возможности познания законов природы, использования достижений астрономии и физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- смысл астрономических понятий.

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Астрономия».

Оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

- контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль обучающихся проводится с помощью устного опроса, тестовых и практических заданий, рубежный контроль с помощью тестов.

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Введение. Астрометрия.	<i>Устный опрос; Проверка домашнего задания; Тесты 1, 2; Реферат № 1,2,3,4; Практическое занятие № 1</i>	<i>Тест № 4</i>	<i>Дифференци- рованный зачет</i>
Тема 1.1.Введение.Звездное небо			
Тема 1.2.Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца.			
Тема 1.3Движение Луны и затмения. Время и календарь			
Раздел 2. Небесная механика	<i>Устный опрос; Проверка домашнего задания; Кроссворд; Тест 3, Реферат № 5,6,7,8; Практическое занятие № 2</i>		
Тема 2.1Система мира. Законы движения планет.			
Тема 2.2Космические скорости. Межпланетные полеты			
Раздел 3. Строение Солнечной системы	<i>Устный опрос; Проверка домашнего задания; Реферат № 9, 10, 11; Практическое занятие № 3, 4.</i>		
Тема 3.1.Современные представления о Солнечной системе			
Тема 3.2 Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю			
Тема 3.3Планеты Земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики			
Тема 3.4Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении солнечной системы			
Раздел 4 Астрофизика и Звездная астрономия.	<i>Устный опрос; Проверка домашнего задания; Реферат № 12, 13, 14, 15; Практическое занятие № 5</i>	<i>Тест № 5</i>	
Тема 4.1 Методы астрофизических исследований			
Тема 4.2Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца			
Тема 4.3Основные характеристики звезд			
Тема 4.4Внутреннее строение звезд.			

Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.			
Тема 4.5 Двойные, кратные и переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд			
Раздел 5 Млечный путь-наша галактика. Галактики	Устный опрос; Проверка домашнего задания; Практическое занятие № 6 Реферат № 16		
Тема 5.1 Газ и пыль в галактике. Рассеянные и шаровые звездные скопления. Сверхмассивная черная дыра в центре галактики			
Тема 5.2 Классификация галактик. Активные галактики и квазары			
Тема 5.3 Скопления галактик			
Раздел 6 Строение и эволюция вселенной	Устный опрос; Проверка домашнего задания; Реферат № 17, 18, 19, 20.		
Тема 6.1 Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии			
Тема 6.2 Расширяющаяся вселенная. Модель горячей Вселенной			
Раздел 7 Современные проблемы астрономии			
Тема 7.1 Современные проблемы астрономии			

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Тест 1. Введение в астрономию

- Сколько звезд в Солнечной системе?
А) 1. Б) 2. В) 3. Г) очень много
- В современном мире летоисчисление ведется по календарю:
А) юлианскому. Б) григорианскому. В) лунному. Г) сотическому.
- Третья планета от Солнца
А) Юпитер. Б) Земля. В) Марс. Г) Венера
- Сколько планет в Солнечной системе?
А) 7. Б) 8. В) 9. Г) 10.
- Сколько спутников у Венеры; у Земли?
А) 1; 2. Б) 0; 1. В) 1; 0. Г) 2; 1.
- Первая планета от Солнца
А) Земля. Б) Марс. В) Уран. Г) Меркурий.
- Световой год – это
А) временной интервал.
Б) расстояние.
В) календарь.
Г) год.
- Солнечная система находится в галактике:
А) Туманность Андромеды.
Б) Большое Магелланово облако.
В) Млечный путь.
Г) Малое Магелланово облако.

9. Линия раздела освещенной стороны Луны и не освещенной называется:
 А) матрица. Б) терминатор. В) надир. Г) зенит.
 10. Сколько созвездий на небесной сфере?
 А) 78. Б) 88. В) 99. Г) 108.

Тест 2 «Звездное небо»

- Годичный путь Солнца по небесной сфере называется:
 А) зенит; Б) надир; В) эклиптика; Г) элонгация.
- Отвесная линия, проходящая через наблюдателя, пересекает небо над головой в точке, которая называется:
 А) зенит; Б) надир; В) эклиптика; Г) элонгация.
- Точка небесной сферы, диаметрально противоположная точке зенита:
 А) навигация; Б) надир; В) эклиптика; Г) парсек.
- Линия, соединяющая северный и южный полюсы мира:
 А) экватор. Б) полуденная линия.
 В) отвесная линия. Г) ось мира.
- День осеннего равноденствия:
 А) 21 сентября. Б) 23 октября.
 В) 23 сентября. Г) 21 октября.
- День весеннего равноденствия:
 А) 21 апреля. Б) 23 марта. В) 21 марта Г) 21 мая.
- Расстояние до объекта, имеющего угол параллакса $1''$
 А) навигация; Б) надир; В) эклиптика; Г) парсек.
- Среднее расстояние от Земли до Солнца:
 А) 1 а.е.; Б) 1 пк; В) 1 св.год; Г) 10^{11} км.
- Самая яркая звезда в созвездии Лира:
 А) Вега; Б) Мицар; В) Алькор; Г) Денеб.
- Самую большую площадь имеет созвездие:
 А) Дева; Б) Гидра; В) Весы; Г) Кассиопея.
- Сколько созвездий входит в пояс зодиака:
 А) 88; Б) 12; В) 78; Г) 16.
- Самое большое созвездие из видимых в Северном полушарии:
 А) Волопас; Б) Малая Медведица;
 В) Орион; Г) Большая Медведица.

Тест. 3 Небесные явления

Небесные явления	Космические явления
А. Видимое вращение звездного неба Б. Смена времен года В. Смена дня и ночи Г. Смена фаз Луны Д. Восход и заход небесных светил Е. Видимое движение Солнца по небу в течение дня Ж. Солнечные затмения З. Изменение высоты Солнца над горизонтом в течение года И. Лунные затмения	1) вращения Земли вокруг своей оси; 2) вращения Луны вокруг Земли; 3) вращения Земли вокруг Солнца.

Тест 4

Каждый вариант состоит из тестовых заданий и включает в себя 10 вопросов, отличающихся по содержанию, форме и уровню сложности. К каждому заданию дано 4 варианта ответа, из которых только один правильный.
 Время выполнения теста: 40 минут

Вариант № 1

1. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...

1. Астрометрия
2. Астрофизика
3. Астрономия
4. Другой ответ

2. Гелиоцентрическую модель мира разработал ...

1. Хаббл Эдвин
2. Николай Коперник
3. Тихо Браге
4. Клавдий Птолемей

3. К планетам земной группы относятся ...

1. Меркурий, Венера, Уран, Земля
2. Марс, Земля, Венера, Меркурий
3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос
4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер

4. Второй от Солнца планета называется ...

1. Венера
2. Меркурий
3. Земля
4. Марс

5. Межзвездное пространство ...

1. не заполнено ничем
2. заполнено пылью и газом
3. заполнено обломками космических аппаратов
4. другой ответ.

6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется ...

1. Часовой угол
2. Горизонтальный параллакс
3. Азимут
4. Прямое восхождение

7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ...

1. Астрономическая единица
2. Парсек
3. Световой год
4. Звездная величина

8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

1. точках юга
2. точках севере
3. зенит
4. надир

9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется ...

1. небесный экватор
2. небесный меридиан
3. круг склонений
4. настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяется ...

1. Годинный угол и склонение
2. Прямое восхождение и склонение

3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

Вариант 2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...

1. Астрометрия
2. Звездная астрономия
3. Астрономия
4. Другой ответ

2. Геоцентричную модель мира разработал ...

1. Николай Коперник
2. Исаак Ньютон
3. Клавдий Птолемей
4. Тихо Браге

3. Состав Солнечной системы включает ...

1. восемь планет.
2. девять планет
3. десять планет
4. семь планет

4. Четвертая от Солнца планета называется ...

1. Земля
2. Марс
3. Юпитер
4. Сатурн

5. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющая собственное название называется ...

1. Небесной сферой
2. Галактикой
3. Созвездие
4. Группа звезд

6. Угол, под которым из звезды был бы виден радиус земной орбиты называется ...

1. Годовой параллакс
2. Горизонтальный параллакс
3. Часовой угол
4. Склонение

7. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

1. надир
2. точка севера
3. точка юга
4. зенит

8. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется ...

1. небесный экватор
2. небесный меридиан
3. круг склонений
4. настоящий горизонт

9. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...

1. Солнечные сутки
2. Звездные сутки
3. Звездный час
4. Солнечное время

10. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям называется ...

1. звездная величина
2. яркость
3. парсек
4. светимость

Ответы:

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	3	2	2	1	2	2	2	4	1	1
Вариант 2	3	3	1	2	3	1	4	4	2	4

Тест 5

Вариант 1

1. Большой круг, по которому цент диска Солнца совершает свой видимый летний движение на небесной сфере называется ...

1. небесный экватор
2. небесный меридиан
3. круг склонений
4. эклиптика

2. Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется

1. ось мира
2. вертикаль
3. полуденная линия
4. настоящий горизонт

3. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 5^h 20^m$, $\delta = +100$

1. Телец
2. Возничий
3. Заяц
4. Орион

4. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется ...

1. Перигелий
2. Афелий
3. Прецессия
4. Нет правильного ответа

5. Главных фаз Луны насчитывают ...

1. две
2. четыре
3. шесть
4. восемь

6. Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют ...

1. Азимут
2. Высота
3. Часовой угол
4. Склонение

7. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение ...

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера

3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера
- 8. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ...**
 1. Рефлекторным
 2. Рефракторным
 3. менисковый
 4. Нет правильного ответа.
- 9. Установил законы движения планет ...**
 1. Николай Коперник
 2. Тихо Браге
 3. Галилео Галилей
 4. Иоганн Кеплер
- 10. К планетам-гигантам относят планеты ...**
 1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
 2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
 3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
 4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

Вариант № 2

- 1. Вторая экваториальная система небесных координат определяется ...**
 1. Годинный угол и склонение
 2. Прямое восхождение и склонение
 3. Азимут и склонение
 4. Азимут и высота
- 2. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 20^h 20^m$, $\delta = +350$**
 1. Козерог
 2. Дельфин
 3. Стрела
 4. Лебедь
- 3. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди ...**
 1. 11 созвездий
 2. 12 созвездий
 3. 13 созвездий
 4. 14 созвездий
- 4. Затмение Солнца наступает ...**
 1. если Луна попадает в тень Земли.
 2. если Земля находится между Солнцем и Луной
 3. если Луна находится между Солнцем и Землей
 4. нет правильного ответа.
- 5. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение ...**
 1. первый закон Кеплера
 2. второй закон Кеплера
 3. третий закон Кеплера
 4. четвертый закон Кеплера
- 6. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют ...**
 1. Солнечным
 2. Лунно-солнечным
 3. Лунным
 4. Нет правильного ответа.

- 7.Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют ...
- 1.Рефлекторным
 - 2.Рефракторным
 3. менисковый
 4. Нет правильного ответа
8. Система, которая объединяет несколько радиотелескопов называется ...
- 1.Радиоинтерферометром
 - 2.Радиотелескопом
 - 3.Детектором
 4. Нет правильного ответа
9. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...
1. Астрометрия
 2. Звездная астрономия
 3. Астрономия
 4. Другой ответ
10. Закон всемирного тяготения открыл ...
1. Галилео Галилей
 2. Хаббл Эдвин
 3. Исаак Ньютон
 4. Иоганн Кеплер

Ответы

Ответы:

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант 1	4	1	4	1	2	1	3	2	4	3
Вариант 2	1	4	3	3	1	3	2	1	3	3

Критерии оценивания тестов:

Каждое правильно выполненное задание оценивается одним баллом. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении теста – 10.

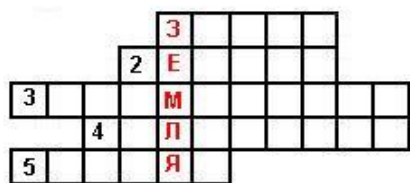
Оценка в пятибалльной шкале	Критерии оценки	
«2»	Выполнено мене 60% задания	Набрано менее 6 баллов
«3»	Выполнено 60-70% задания	Набрано 6 -7 баллов
«4»	Выполнено 80%задания	Набрано 8 баллов
«5»	Выполнено более 90% задания	Набрано 9 баллов и более

Кроссворд

Дата:

Группа:

ФИО студента:



- 1.Точка небесной сферы над головой наблюдателя.
- 2.Планета земной группы СС.
- 3.Явление прохождения небесного меридиана.
- 4.Система счета времени.
- 5.Часть телескопа.

Ответы: зенит, Венера, кульминация, календарь, окуляр.

Практическое занятие № 1 **«Работа с ПКЗН. Наблюдение звездного неба»**

Цель урока: обобщить знания учащихся.

Оснащение урока: теоретический материал, компьютер, проектор, экран.

Часть 1. Монтаж звездной карты

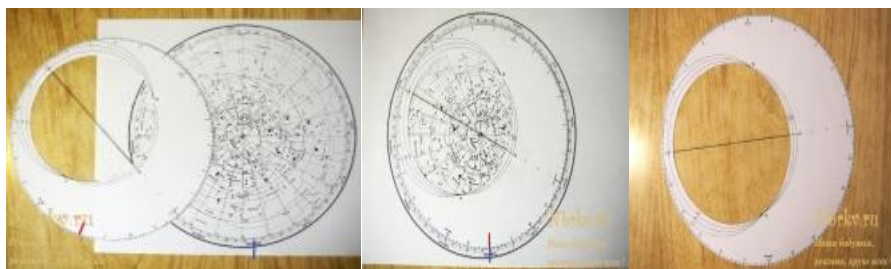
1. Все устройство состоит из двух частей: карты и накладного круга. Прорезь в накладном круге делается в зависимости от широты местности.
2. Распечатайте карту и круг. На формате А3 карта и круг получатся намного удобнее, но для начала сойдет и А4. Главное чтобы карта и круг были распечатаны в одном формате.
3. Карту можно не вырезать. Для прочности можно наклеить её на картон, или, ещё лучше, ламинировать. Ламинированная карта прослужит гораздо дольше, с нее не соскальзывает бумажный круг (т.к. электризуется и прилипает), на нее можно наклеивать прозрачные стикеры и делать на них необходимые отметки обычной шариковой ручкой.
4. Накладной круг надо вырезать по контуру, внутри вырезать отверстие (обозначено красной линией). Ламинировать круг не стоит, а вот распечатать на плотной бумаге было бы не плохо. В любом случае со временем можно изготовить новый.
5. С тыльной стороны карты между точками С и Ю надо приклеить нитку. Этой ниткой обозначается небесный меридиан. Наблюдать любое светило удобнее именно тогда, когда оно находится на небесном меридиане.

Установка звездной карты на определенное время

1. Сначала необходимо сделать поправку времени. Из того времени, которое показывают в данный момент часы, надо вычесть 1 час 30 минут. (Это среднее значение, вполне пригодное для начальных наблюдений. Вообще поправка вычисляется исходя из долготы места наблюдения и номера часового пояса).
2. Найдите на краю карты месяц и число.
3. На накладном круге найдите время.
4. Совместите дату на карте и время на накладном круге. Следите, чтобы круг располагался посередине карты. В прорези круга будут находиться те созвездия, которые в указанный момент времени видны над горизонтом.

Пример. Определим, какие созвездия будут доступны наблюдению 15 сентября в 21:30. Делаем поправку времени, из 21 часа 30 минут вычитаем 1 час 30 минут. Получаем 20 часов. Находим на накладном круге двадцать часов (красная отметка), а на карте 15 сентября (синяя отметка)

5. Накладываем круг на карту так, чтобы дата и время совпали. В центре прорези оказались созвездия Лебедь, Орел и Лира. Они лучше всего видны в это время, так как находятся высоко над горизонтом. На западе можно видеть яркое созвездие Волопас, на северо-востоке самая яркая звезда Капелла (альфа Возничего).



Часть 2. Определение расположения созвездий с помощью подвижной карты звездного неба

Карта звездного неба

Накладной круг для звездной карты 55° для Московской области

Дата: _____; Группа _____

Студент: _____

Студент: _____

Практическое занятие № 2.

Определение расположения созвездий с помощью подвижной карты звездного неба

Цель работы: научиться пользоваться подвижной картой звездного неба и определять с ее помощью расположение созвездий и координат звезд.

Оборудование: подвижная карта звездного неба.

Практическая часть

1. Цветными карандашами обвести эклиптику и небесный экватор.
2. Найдите на карте звездного неба точки весеннего и осеннего равноденствия; проведите через эти точки отрезок.
3. Найдите на карте звездного неба созвездия северного небесного полушария и обведите их цветными ручками (цветными карандашами или простым карандашом).
4. Используя карту звездного неба и накладной круг определите какие три созвездия будут более доступны для наблюдения в 22 ч 30 мин в городе Магас 30 сентября 2019 года, 31 марта 2020 года.
5. Определите **примерные границы** экваториальных координат созвездий:
Прямое восхождение α , ч (α , °) Склонение, 22 ч 30 мин в городе Магас 30 сентября 2019 года

Практическое занятие № 3

«Практическая работа с планом Солнечной системы»

(Вычисление расстояний до Солнца и планет Солнечной системы различными методами).

Цель работы: Исследовать характеристики планет Солнечной системы. Получить практические навыки в применении законов Кеплера и закона Всемирного тяготения.

Часть 1.

А) Общая характеристика планет земной группы

1. Чем объяснить практически отсутствие атмосферы у Меркурия?
2. Меркурий ближе Венеры к Солнцу, но почему температура на Венере выше?
3. Сравните формы поверхностей планет земной группы.

Меркурий

Венера

Земля

Марс

Небольшие размеры и масса: самый маленький- Меркурий.

самая большая - Земля.

Большая плотность $\rho > 4 \text{ г/см.}^3$ [$\rho^{\text{max}}=5,52$; $\rho^{\text{min}}=3,9$].

Медленное осевое вращение (смена суток). \min у Земли= $23^{\circ}56^{\text{m}}4^{\text{s}}$; \max у Венеры 243,1 дня.

Мало спутников: Меркурий и Венера - нет, Земля-1: Луна, Марс-2: Фобос и Деймос.

Твердая поверхность.

Отличие:

1. Венера вращается в обратном направлении относительно других планет.
2. Углы наклона осей к плоскости орбиты (смена времен года).
Земля-Марс = почти одинаковы, но каждое время года на Марсе почти в 2 раза $>$.
Меркурий-Венера - почти перпендикулярны.
3. Сильное отличие в атмосфере.

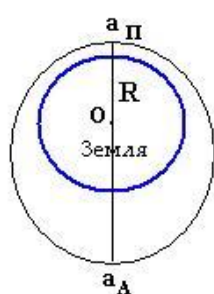
б) Общая характеристика планет-гигантов

Юпитер
Сатурн
Уран
Нептун

1. Большой размер и масса (max – Юпитер, min – Нептун, Уран).
2. Малая плотность ($\approx \text{H}_2\text{O}$) [max – Нептун, min – Сатурн].
3. Быстрое вращение вокруг оси (10-15 часов) (экваториальные зоны вращаются быстрее полярных => большое сжатие планет).
4. Очень удалены от Солнца – поэтому на них низкая температура.
5. Большое число спутников.
6. У всех планет имеются кольца (предсказаны Всехсвятским в 1960г).
7. Планеты не имеют твердой поверхности.
8. У планет сильное магнитное поле => имеются мощные радиационные пояса.
9. Плотная He - H атмосфера.
1. Чем общим характеризуются планеты гиганты?
2. Причины наличия колец у планет гигантов?
3. Причины большого числа спутников у планет гигантов?
4. На поверхности каких планет в Солнечной системе, вода может находиться в жидком состоянии?
5. На каких спутниках, и в какой форме наблюдаются следы вулканической деятельности?

Часть 2.

1. Противостояние некоторой планеты повторяется через 2 года. Чему равна большая полуось ее орбиты?
 $T=2$ года; тогда .
2. Отношение квадратов периодов обращения двух планет равно 8. Чему равно отношение больших полуосей этих планет?
3. Большая полуось орбиты кометы Галлея $a = 18$ а.е. Чему равен период ее обращения вокруг Солнца?
 $T = 76$ лет.
4. “Спутник-1”, запущенный 4 октября 1957г на орбиту Земли имел перигей 228 км и апогей 947 км при периоде обращения 96,2 мин. Определите большую полуось и эксцентриситет орбиты.



Решение:

Из рисунка: $a = (a_{\text{п}} + R + R + a_{\text{А}}) / 2 = (228 + 6371 + 6371 + 947) / 2 = 6958,5$ км

$$e = c/a$$

[$c = (a_{\text{А}} - a_{\text{п}}) / 2$ - почему эта формула получилась?] получим $e = 0,052$.

Вопросы для обсуждения:

- 1) Какие законы движения мы изучили?
- 2) На чем основывался Кеплер, открывая свои законы?
- 3) Что такое перигелий, афелий?
- 4) Когда Земля обладает наибольшей кинетической энергией, наименьшей?
- 5) Как найти эксцентриситет?
- 6) О каких периодах вращения синодических или сидерических идет речь в третьем законе Кеплера?
- 7) У некоторой малой планеты большая полуось орбиты равна 2,8 а.е., а эксцентриситет равен нулю. Чему равна малая полуось ее орбиты?

Часть 3. Запишите закон Всемирного тяготения и проанализируйте величины, которые в него входят. Укажите границы применимости закона Всемирного тяготения.

Порядок действий для заполнения таблицы:

1. В справочной литературе или Интернете найдите массы предложенных планет.
2. Значение расстояния в астрономических единицах переведите в километры (1 а.е. = 149,6 млн. км). Полученное значение занесите в таблицу в колонку «Расстояние от Земли».
3. Используя закон Всемирного тяготения, найдите силу гравитационного взаимодействия между Землёй и каждой из предложенных планет. Результаты занесите в колонку «Сила гравитационного взаимодействия с Землёй».

Заполните таблицу 2 «Всемирное тяготение».

Расстояние от Земли, км

Сила гравитационного взаимодействия с Землёй, H

Сравните полученные значения сил гравитационного взаимодействия между Землёй и предложенными планетами и сделайте вывод о полученных результатах.

Практическое занятие № 4

«Спутники планет. Малые тела Солнечной системы».

Цель урока: Исследовать характеристики малых тел Солнечной системы, обобщить знания учащихся.

Оснащение урока: теоретический материал, компьютер, проектор, экран.

Задание 1: Дайте характеристику малых тел Солнечной системы, заполнив таблицу:

Примеры названий объектов группы

Характеристика орбит

Геологические характеристики

Особенности

Контрольные вопросы:

1. Чем отличаются карликовые планеты от других тел Солнечной системы?
2. Какие тела относятся к малым телам Солнечной системы?
3. Где сосредоточена большая часть астероидов?
4. В чем заключается астероидная опасность?
5. Почему у кометы бывает хвост?
6. В чем отличие состава кометного вещества от вещества большинства астероидов?
7. Чем отличается метеор от метеорита?
8. Какие виды метеоритов вы знаете?
9. Какое из малых тел при столкновении представляет наибольшую опасность для жизни на Земле? Как можно избежать такой катастрофы?

Задание 2: Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов Солнечной системы.

Название астероида

Примерный радиус астероида, км

Большая полуось орбиты, а.е.*

Период обращения вокруг Солнца, земных лет

Эксцентриситет орбиты e^{**}

Масса, кг

Веста

Паллада

Юнона

Геба

Аквитания

* 1 а.е. составляет 150 млн км.

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

**** Эксцентриситет орбиты определяется по формуле:** $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$, где b — малая полуось, a — большая полуось орбиты, $e = 0$ — окружность, $0 < e < 1$ — эллипс.

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам астероидов.

- 1) Чем дальше от Солнца располагается орбита астероида, тем большее его масса.
- 2) Астероид Геба движется по орбите Земли и представляет астероидную опасность.
- 3) Астероид Паллада вращается по более «вытянутой» орбите, чем астероид Веста.**
- 4) Орбита астероида Юнона находится между орбитами Марса и Юпитера.**
- 5) Вторая космическая скорость для астероида Церера составляет более 11 км/с.

Решение:

- 1) Не обязательно, массы астероидов не зависят от дальности от Солнца.
- 2) Нет, астероид Геба не движется по орбите Земли и не представляет астероидную опасность.
- 3) Более «вытянутая» орбита (более эллипсоидальная) будет у того тела, у которого выше эксцентриситет орбиты. Из таблицы видно, что эксцентриситет астероида Паллада составляет 0,235, а астероида Веста 0,091, то есть орбита у астероида Паллада более «вытянутая».**
- 4) Да, орбита астероида Юнона находится между орбитами Марса и Юпитера.**
- 5) Первую космическую скорость можно вычислить по формуле:

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}},$$

а вторая космическая скорость v_2 , связана с первой, выражением:

$$v_2 = \sqrt{2}v = \sqrt{2G \frac{M}{R}},$$

где M — масса астероида; R — радиус астероида. Для астероида Церера, имеем:

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot 6,7 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{8,7 \cdot 10^{20}}{466 \cdot 10^3}} \approx 500 \text{ м/с,}$$

что составляет 0,5 км/с.

Ответ: 3, 4.

Практическое занятие № 5

«Определение основных характеристик звезд и взаимосвязи между ними»

Цель урока: Исследовать основные характеристики звезд, обобщить знания учащихся.

Оснащение урока: теоретический материал, компьютер, проектор, экран.

Часть 1. Заполните таблицу «Определение основных характеристик звезд и взаимосвязи между ними»

Часть 2. «Изучение нашей звездной системы — Галактика: строение и происхождение»

1. Объясните термин «Галактика»
2. Название галактики, в которой находится Солнечная система
3. Расскажите о строении нашей Галактики
4. Проведите сравнение нашей Галактики с другими галактиками
5. Объясните термин «Вселенная»
6. Какие постулаты лежат в основе космологии?
7. Опишите модель расширяющейся Вселенной
8. Гипотеза «Большого взрыва» (Горячей Вселенной).

9. Гипотеза, подтверждающая эту гипотезу

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическое занятие № 6
«Одинок ли мы во Вселенной?» - решение проблемного задания.

Темы докладов:

- Группа 1. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
- Группа 2. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
- Группа 3. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
- Группа 4. Методы поиска экзопланет.
- Группа 5. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
- Группа 6. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
- Группа 7. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
- Группа 8. Проекты переселения на другие планеты.

Критерии оценки практических занятий

Оценка ставится на основании наблюдения за студентами и письменного отчета за работу.

Оценка 5 ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка 1 ставится, если учащийся совсем не выполнил работу. Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

Перечень рефератов (докладов), электронных учебных презентаций:

1. Легенды и мифы на небе.
2. Звездные карты и координаты. Суточное движение светил на различных широтах. Определение географической широты по астрономическим наблюдениям.
3. Эклиптика. Видимое движение Солнца. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.
4. Время и календарь. Состав и масштабы Солнечной системы.
5. Конфигурации и условия видимости планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.
6. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Космические скорости и форма орбит. Возмущения в движении планет. Приливы. Определение масс небесных тел.
7. Исследование электромагнитного излучения небесных тел. Определение физических свойств и скорости движения небесных тел по их спектрам.
8. Общие характеристики планет. Физическая обусловленность их природы.
9. Планета Земля. Луна – естественный спутник Земли.

10. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Марс.
11. Планеты – гиганты. Малые тела Солнечной системы (астероиды, болиды, метеориты, кометы, метеоры и метеорные потоки).
12. Солнце – ближайшая звезда.
13. Определение расстояний до звезд. Видимая и абсолютная звездная величина. Светимость звезд. Цвет, спектры и температура звезд.
14. Двойные звезды. Массы звезд. Размеры звезд. Плотность их вещества.
15. Цефеиды. Новые и сверхновые звезды. Важнейшие закономерности в мире звезд. Эволюция звезд.
16. Наша галактика. Диффузная материя. Другие звездные системы – галактики.
17. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов. Проблема внеземного разума в научно- фантастической литературе.
18. Методы поиска экзопланет. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
19. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
20. Проекты переселения на другие планеты.

Критерии оценивания реферата

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность обучающегося понять суть задаваемых вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при выполнении реферата студент использовал не менее 5–7 источников, реферат имеет логическую структуру, оформление соответствует техническому регламенту, содержание в полной мере раскрывает тему, работа представлена своевременно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении реферата студент использовал не менее 4–5 источников, реферат имеет логическую структуру, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание в целом раскрывает тему, работа представлена своевременно.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при выполнении реферата студент использовал менее 4–5 источников, реферат не имеет четкой логической структуры, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание не в полной мере раскрывает тему, работа не представлена в установленные сроки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при выполнении работы использованы 1–2 источника, нет плана, отражающего структуру работы, содержание не соответствует теме.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование системы оценивания путем подсчитывания среднего балла по дисциплине, наличие положительных оценок, наличие конспекта по теоретическим занятиям.

Вопросы дифференцированного зачёта

- 1 Звезды и созвездия. Полярная звезда. Ось мира. Полюсы мира. Зодиакальные созвездия. Эклиптика.
- 2 Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца.

- 3 Движение Луны. Солнечные и Лунные затмения.
- 4 Звездное и солнечное время. Календари
- 5 Геоцентрическая система мира. Гелиоцентрическая система мира Коперника.
- 6 Законы Кеплера.
- 7 Космические скорости. Межпланетные полеты.
- 8 Современные представления о Солнечной системе. Планеты и астероиды. Карликовые планеты. Облако Оорта.
- 9 Планета Земля. Масса, плотность, внутреннее строение Земли. Гидросфера. Атмосфера
- 10 Луна и ее влияние на Землю. Радиус, масса, плотность Луны. Ускорение свободного падения. Приливы. Прецессия.
- 11 Планеты Земной группы. Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн.
- 12 Планеты-гиганты. Уран и Нептун. Планеты-карлики.
- 13 Малые тела Солнечной системы. Астероиды. Кометы. Метеоры и метеориты.
- 14 Космогоническая теория Шмидта. Образование планет.
- 15 Методы астрофизических исследований. Оптические телескопы. Радиотелескопы.
- 16 Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Линейный радиус, масса, светимость, температура короны и ядра. Фотосфера. Протуберанцы. Солнечный ветер. Солнечная активность. Солнечные вспышки. Источник энергии Солнца. Термоядерный синтез на Солнце.
- 17 Основные характеристики звезд. Температура, цвет, массы звезд. Спектральные классы звезд. Коричневые карлики. Светимость звезд.
- 18 Внутреннее строение звезд. Белые карлики. Красные гиганты и сверхгиганты. Нейтронные звезды. Пульсары. Черные дыры.
- 19 Двойные, кратные и переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Протозвезды. Эволюция звезд. Жизнь звезд.
- 20 Млечный путь. Газопылевые туманности. Рассеянные звездные скопления. Шаровые звездные скопления. Обнаружение черной дыры. Космические лучи в галактике.

Процент результативности	Оценка уровня подготовки
--------------------------	--------------------------

- 21 Классификация галактик. Эллиптические галактики, спиральные, неправильные галактики. Взаимодействующие галактики. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Темная материя в галактиках. Скопления галактик.
- 22 Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.
- 23 Расширяющаяся вселенная. Модель горячей Вселенной. Космологическая модель Вселенной. Критическая плотность Вселенной. Радиус Метагалактики. Возраст Вселенной. Расширение Вселенной. Модель горячей Вселенной.
- 24 Современные проблемы астрономии. Темная материя. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Невидимые спутники звезд.
- 25 Методы обнаружения экзопланет. Экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. Жизнь во Вселенной.

Критерии оценки

	балл (отметка)	вербальный аналог
правильный ответ	5	отлично
частично неправильный ответ	4	хорошо
недостаточно правильный	3	удовлетворительно
неправильный ответ	2	неудовлетворительно

Лист согласования
Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦК

_____ «_____» _____

20____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ / _____