

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.04.2021 15:44:24  
Уникальный программный ключ:  
b98c63f50c040589aac165e2b75c0e737775c9e9

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ Сам ГУПС В Г.РТИЩЕВО)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД.07.АСТРОНОМИЯ**

**для студентов специальностей:**

- 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;
- 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);
- 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

Ртищево, 2018г

Рассмотрено и одобрено  
на заседании цикловой комиссии  
математических, естественнонаучных  
и общепрофессиональных дисциплин  
протокол № 1

от «31» «марта» 2018 г.

Председатель ЦК

Н.С. Луконина

Разработаны на основе рабочей  
программы учебной дисциплины  
ОУД.07. АСТРОНОМИЯ для  
студентов специальностей 08.02.10  
Строительство железных дорог, путь  
и путевое хозяйство;

23.02.01 Организация перевозок и  
управление на транспорте (по видам);

23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог и  
Положения о самостоятельной работе  
студентов от 2014г.

Утверждаю:

зам. директора по УР

А.А. Елисеева

от «31» «апр» 2018 г.

Разработчик(и):



Л.В. Малаховская преподаватель филиала  
СамГУПС в г.Ртищеве

Рецензент:



Н.С. Лытаева, преподаватель филиала  
Сам ГУПС в г.Ртищеве

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
2.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	6
4.ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ ПО АСТРОНОМИИ.....	24
5.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические рекомендации направлены на реализацию самостоятельной работы по учебной дисциплине ОУД.07 Астрономия для обучающихся специальностей СПО: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство; 23.02.01.Организация перевозок и управление на транспорте (по видам); 23.02.06 техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Методические указания по выполнению самостоятельных работ, разработаны согласно рабочей по программе по учебной дисциплине ОУД.07 Астрономия и требованиям к умениям и знаниям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования далее - ФГОС СПО).

Самостоятельная работа студента является одним из основных методов приобретения и углубления знаний, познания общественной практики.

Главной задачей самостоятельной работы является умение приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому самостоятельному подходу в учебной и практической работе.

Самостоятельная работа складывается из изучения учебной и специальной литературы, как основной так и дополнительной, нормативного материала, подготовки докладов, рефератов, выполнения практических ситуационных задач.

Освоение содержания учебной дисциплины ОУД.07 Астрономия обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

### **личностных:**

сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки; представления о целостной естественнонаучной картине мира;

понимание взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук, их влияния на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную, этическую сферы деятельности человека;

способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; возможности информационной среды для обеспечения продуктивного самообразования;

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации в области естественных наук, постановке цели и выбору путей её достижения в профессиональной сфере;

способность руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовность к взаимодействию с коллегами, работе в коллективе;

готовность оценить возможные последствия аварий, катастроф, стихийных

бедствий;

способность использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни.

метапредметных:

повышение интеллектуального уровня в процессе изучения астрономических явлений; выдающихся достижений астрономии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, гипотез в ходе работы с различными источниками информации;

способность организовывать сотрудничество единомышленников, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

способность понимать суть основных астрономических явлений, способность к системному анализу глобальных проблем;

умение обосновывать место и роль астрономических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять астрономические объекты; проводить наблюдения за ними; находить и анализировать информацию об астрономических объектах и их взаимодействии;

способность применять полученные знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности;

способность к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач;

способность к оценке этических и экономических аспектов некоторых исследований в области освоения космического пространства (вывод оружия на околоземную орбиту, освоение Луны и планет, дальние космические полёты);

предметных:

сформированность представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира; понимание роли астрономии в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач; владение основополагающими понятиями и представлениями о строении вселенной, её изучении и развитии; уверенное пользование астрономической терминологией;

владение основными методами научного познания, используемыми при астрономических исследованиях; описанием, измерением, проведением наблюдений; выявление и оценка измерений;

сформированность умений объяснять результаты астрономических наблюдений, решать элементарные астрономические задачи;

сформированность собственной позиции по отношению к астрономической

информации, получаемой из разных источников.

### Критерии оценивания самостоятельных работ

Оценивание работ проходит по следующим критериям:

■ Оценка «5» ставится, если работа выполнена верно, оформлена аккуратно; сделан полный вывод, сформулированный на основе цели и итогов работы; правильно даны ответы.

■ Оценка «4» ставится, если выполнены все вышеупомянутые пункты, но в работе допускались недочеты, а так же 1-2 негрубые ошибки.

■ Оценка «3» ставится, если результаты удовлетворительные, вывод не полный; при выполнении работы допущено много ошибок; оформление небрежное, не соответствующее правилам; а так же в случае сдачи работы позже назначенного срока.

■ Оценка «2» ставится, если исследования или расчеты по ним не удовлетворительные; отсутствует вывод; в работе допущено много грубых ошибок; оформление небрежное, несоответствующее требованиям.

■ Оценка «1» ставится, если студент не сделал практическую работу по неуважительной причине.

### ■ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№п/п	Наименование раздела, темы	Задание	Количество часов
1.	Введение. Астрономия, её связь с другими науками.	подготовить реферат	1
2	Астрономия в древности (Аристотель, Гиппарх Никейский и Птолемей). Звёздное небо (изменение видов звёздного неба в течение суток, года).	подготовить реферат	1
3	Оптическая астрономия (цивилизационный запрос, телескопы). Изучение околоземного пространства	подготовить реферат	1
4	Происхождение Солнечной системы. Видимое движение и конфигурация планет.	подготовить реферат	2
5	Система Земля-Луна	подготовить	2

		реферат	
6	Природа Луны	подготовить реферат	2
7	Планеты земной группы	заполнить таблицу	2
8	Планеты-гиганты	заполнить таблицу	2
9	Малые тела Солнечной системы (астероиды, метеориты, кометы, малые планеты).	решение тестовых заданий	1
10	Общие сведения о Солнце. Солнце и жизнь земли.	решение задач	1
11	Расстояние до звёзд. Физическая природа звёзд.	решение задач	2
12	Виды звёзд. Звёздные системы. Экзо-планеты.	решение тестовых заданий	1
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>

1. В чём сходство и отличие планет земной группы и планет-гигантов.  
Заполнить в виде таблицы:

Тема 2. Устройство Солнечной системы		
Планеты земной группы		Планеты-гиганты
особенности	сходства	особенности

2. Выберите планету по варианту в списке:

Планета	Вариант			
	1	9	17	25
Меркурий	2	10	18	26
Венера	3	11	19	27
Земля	4	12	20	28
Марс	5	13	21	29
Юпитер	6	14	22	30
Сатурн	7	15	23	31
Уран	8	16	24	32
Нептун				

Составьте доклад про планету Солнечной системы по варианту, ориентируясь на вопросы:

- а. Чем отлична планета от других?
- б. Какую массу имеет эта планета?
- в. Какое положение планеты в Солнечной системе?
- г. Сколько длится планетарный год и сколько сидерические сутки?
- д. Сколько сидерических суток укладывается в один планетарный год?
- е. Средняя продолжительность жизни человека на Земле -70 земных лет, сколько планетарных лет может прожить человек на этой планете?
- ж. Какие детали можно рассмотреть на поверхности планеты?
- з. Какие условия на планете, можно ли её посетить?
- и. Сколько у планеты спутников и какие?
- к. Подберите к соответствующему описанию нужную планету:



<b>Меркурий</b>	Наиболее массивна
<b>Венера</b>	Орбита сильно наклонена к плоскости
<b>Земля</b>	Наименьшая из планет гигантов
<b>Марс</b>	Год приблизительно равен двум земным
<b>Юпитер</b>	Ближайшая к Солнцу
<b>Сатурн</b>	По размерам близка к Земле
<b>Уран</b>	Имеет наибольшую среднюю плотность
<b>Нептун</b>	Вращается, лежа на боку
<b>Плутон</b>	Имеет систему живописных колец

### Строение и эволюция звёзд

1. Выберите звезду в соответствии с вариантом.
2. Рассчитать физические характеристики звёзд.
3. Укажите положение звезды на диаграмме спектр-светимость.

№	Звезда с температурой	Масса М	Размер R	Параллакс	сf		h-f	Время жизни t, лет	Расстояние г, ПК
					б	б			
1	50 000	100	100	0.121					
2	20000	70	100	0.101					
3	10000	50	200	0.35"					
4	5000	30	100	0.512					
5	7000	10	10	0.114					
6	8000	5	5	0.316					
7	6000	1	1	0.565					
8	3000	0.005	0.1	0.054					
9	15 000	3	0.7	0.189					
10	4000	2	10	0.012					

Необходимые формулы:

$$\text{Средняя плотность: } \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R_0^3} \cdot \left(\frac{R_0}{R}\right)^3$$

$$\frac{L}{L_0} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^4 * \left(\frac{R}{R_0}\right)^2$$

$10^{10}$

Время жизни:  $\tau \propto \frac{M}{L}$

Расстояние до звезды:  $d = \frac{1}{\mu} = \frac{1}{\mu} \cdot 10^5$  (св. р.)

1. Назовите галактику, в которой мы живем.

2. Классифицируйте нашу галактику по системе Хаббла.  
Нарисуйте схематически строение нашей галактики, подпишите основные элементы. Определите положение Солнца.
3. Как называются спутники нашей галактики?  
Сколько времени необходимо, чтобы свет прошёл сквозь нашу Галактику по её диаметру?
4. Какие объекты являются составными частями галактик?
5. Классифицируйте объекты нашей галактики по фотографиям.

### Галактика

1.

2.

3.



6. Какие объекты являются составными частями Вселенной?
7. Какие галактики составляют население Местной группы?
8. В чем проявляется активность галактик?
9. Что представляют собой квазары и на каких расстояниях от Земли они находятся?
10. Опишите, что наблюдается на фотографиях:



11. Влияет ли космологическое расширение Метагалактики на расстояние от Земли

- До Луны;
- До центра Галактики;
- До галактики М31 в созвездии Андромеды;
- До центра местного скопления галактик.

12. Назовите три возможных варианта развития Вселенной по теории Фридмана.

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА. ТЕПЛОВЫЕ ЗАКОНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ»

1. Найти температуру  $t$  печи, если известно, что излучение из отверстия в ней площадью  $S = 6,1$  см имеет мощность  $N = 34,6$  Вт. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

2. Какую мощность излучения  $N$  имеет Солнце? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Температура поверхности Солнца  $T = 5800$  К.

3. Какую энергетическую светимость  $R_e$  имеет затвердевший свинец? Отношение энергетических светимостей свинца и абсолютно черного тела для данной температуры  $k = 0,6$ .

4. Мощность излучения абсолютно черного тела  $N = 34$  кВт. Найти температуру  $T$  этого тела, если известно, что его поверхность  $S = 0,6$  м<sup>2</sup>.

5. Мощность излучения раскаленной металлической поверхности  $N = 0,67$  кВт. Температура поверхности  $T = 2500$  К ее площадь  $S = 10$  см<sup>2</sup>. Какую мощность излучения  $N$  имела бы эта поверхность, если бы она была абсолютно черной? Найти отношение  $k$  энергетических светимостей этой поверхности и абсолютно черного тела при данной температуре.

6. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке  $d = 0,3$  мм, длина спирали  $l = 5$  см. При включении лампочки в сеть напряжением  $U = 127$  В через лампочку течет ток  $I = 0,31$  А. Найти температуру  $T$  спирали. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры  $k = 0,31$ .

7. Температура вольфрамовой спирали в 25-ваттной электрической лампочке  $T = 2450$  К. Отношение ее энергетической светимости энергетической светимости абсолютно черного тела при данной температуре  $k = 0,3$ . Найти площадь  $S$  излучающей поверхности спирали.

8. Найти солнечную постоянную, т. е. количество лучистой энергии,

посылаемой Солнцем в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную к солнечным лучам и находящуюся на таком же расстоянии от него, как и Земля. Температура поверхности Солнца  $T = 5800$  К. Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

9. Считая, что атмосфера поглощает 10% лучистой энергии, посылаемой Солнцем, найти мощность излучения  $N$ , получаемую от Солнца горизонтальным участком Земли площадью  $S = 0,5$  га. Высота Солнца над горизонтом  $\varphi = 30^\circ$ . Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела.

10. Зная значение солнечной постоянной для Земли (см. задачу 18.8), найти значение солнечной постоянной для Марса.

11. Какую энергетическую светимость  $R_e$  имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны  $\lambda = 484$  нм?

12. Мощность излучения абсолютно черного тела  $N = 10$  кВт. Найти площадь  $S$  излучающей поверхности тела, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны  $\lambda = 700$  нм.

13. В каких областях спектра лежат длины волн, соответствующие максимуму спектральной плотности энергетической светимости, если источником света служит:

а. спираль электрической лампочки ( $T = 3000$  К);

б. поверхность Солнца ( $T = 6000$  К);

в. атомная бомба, в которой в момент взрыва развивается температура  $T \sim 10^7$  К?

Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

14. На рисунке дана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела  $\rho_\lambda$  от длины волны  $\lambda$  при некоторой температуре. К какой температуре  $T$  относится эта кривая? Какой процент излучаемой энергии приходится на долю видимого спектра при этой температуре?

15. При нагревании абсолютно черного тела длина волны на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 690 до 500 нм. Во сколько раз увеличилась при этом энергетическая светимость тела?

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТЫ ПО АСТРОНОМИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ**

Первый способ.

Определить географическую широту можно из наблюдения Полярной звезды. Если считать, что Полярная звезда указывает Северный полюс мира, то приближенно высота Полярной звезды над горизонтом дает нам географическую широту места наблюдения. Если измерить высоту Полярной звезды в верхней и нижней кульминациях, то получим более точное значение

широты места наблюдения:

$$\phi = \text{ИВ} + \text{ИН}2$$

Это равенство получаем из равенств  $\text{ИН} = \epsilon - (90^\circ - \phi)$  и  $\text{ИВ} = 90^\circ + \phi - \epsilon$ .  
Формула  $\phi = \text{ИВ} + \text{ИН}2$  пригодна для всех незаходящих звезд, у которых верхняя и нижняя кульминации находятся по одну сторону от зенита.

Второй способ.

Определить географическую широту можно из наблюдения верхней кульминации звезд. Из равенств  $\text{ИВ} = (90^\circ - \phi) + \epsilon$  и  $\text{ИВ} = 90^\circ + \phi - \epsilon$  получим, что  $\phi = \epsilon \pm (90^\circ - \text{ИВ})$ . Знак «+» ставится, если звезда кульминирует к югу от зенита, а знак «-» - при кульминации звезды к северу от зенита.

Третий способ.

Определить географическую широту можно из наблюдения звезд, проходящих вблизи зенита:  $\phi = \delta$ . На астрономических обсерваториях устанавливаются специальные телескопы (зенит-телескоп, фотографическая зенитная труба), которые фиксируют звезды, проходящие в поле зрения инструмента, вблизи зенита. Склонение ( $\delta$ ) звезды, находящейся в зените, будет равно  $\phi$ .

Ряд обсерваторий, оснащенных зенит-телескопами, составляют Всемирную службу широты. В ее задачи входит исследование изменения географической широты, т. е. слежение за положением полюсов на поверхности Земли.

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 25 мм. Определите увеличение телескопа.

2. Переведите в часовую меру долготу Красноярска ( $l = 92^\circ 520$  в.д.).

3. Каково склонение звезды, если она кульминирует на высоте  $63^\circ$  в Красноярске, географическая широта которого равна  $56^\circ$  с.ш.?

4. Когда в Гринвиче 10 ч 17 мин 14 с, в некотором пункте местное время равно 12 ч 43 мин 21 с. Какова долгота этого пункта?

5. Через какой промежуток времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период равен 224,70 сут?

6. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет около 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера от Солнца?

7. Определите расстояние от Земли до Марса в момент его противостояния, когда его горизонтальный параллакс равен  $18''$ .

8. Горизонтальный параллакс Солнца равен 8,82. На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был 1,52?

9. Определите линейный радиус Марса, если известно, что во время великого противостояния его угловой радиус составляет 12,52, а горизонтальный параллакс равен 23,42.

10. Во сколько раз масса Плутона меньше массы Земли, если известно,

что расстояние до его спутника Харона  $19,64 \cdot 10^3$  км, а период обращения спутника равен 6,4 сут. Расстояние Луны от Земли составляет  $3,84 \cdot 10^5$  км, а период обращения 27,3 сут.

11. Космический зонд «Гюйгенс» 14 января 2005 года совершил посадку на спутник Сатурна Титан. Во время снижения он передал на Землю фотографию поверхности этого небесного тела, на которой видны образования похожие на реки и моря. Оцените среднюю температуру на поверхности Титана. Как Вы думаете, из какой жидкости могут состоять реки и моря на Титане?

**Указание:** Расстояние от Солнца до Сатурна составляет 9,54 а.е. Отражательную способность Земли и Титана считать одинаковой, а среднюю температуру на поверхности Земли равной  $16^\circ\text{C}$ .

12. Какую видимую звездную величину имеет Солнце, наблюдаемое с ближайшей звезды? Расстояние до нее составляет около 270 000 а.е.

13. Годичный параллакс Сириуса (а Большого Пса) составляет 0,3772. Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

14. Видимая звездная величина звезды Сириуса равна  $-1,46^m$ , а расстояние составляет 2,65 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

15. Во сколько раз звезда Арктур (а Волопаса) больше Солнца, если светимость Аркура в 100 раз больше солнечной, а температура  $4500^\circ\text{K}$ ?

16. В спиральной галактике в созвездии Треугольника наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина  $19,6^m$ . Определите расстояние до галактики в световых годах.

**Указание:** Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -4,6^m$ .

17. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,1$ . Определите расстояние до квазара.

**Указание:** Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70$  км/(с-Мпк).

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО АСТРОНОМИИ 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 планетой является:
  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

18

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. точкой юга                    2. точкой севера
  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 как:
  1. Годичный угол и склонение
  2. Прямое восхождение и склонение
  3. Азимут и склонение
  4. Азимут и высота
11. Большой круг, по которому центр диска Солнца совершает свое видимое летнее движение на небесной сфере, называется:
  1. небесный экватор    2. небесный меридиан    3. круг склонений
  4. эклиптика
12. Линия, вокруг которой вращается небесная сфера, называется:
  1. ось мира                      2. вертикаль
  3. полуденная линия    4. настоящий горизонт
13. В каком созвездии находится звезда, имеющая координаты  $\alpha = 5^h 20^m$ ,  $\delta = +100^\circ$ :

1. Телец
2. Возничий
3. Заяц
4. Орион

14. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется:

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

15. Сколько насчитывают главных фаз Луны:

1. две
2. четыре
3. шесть
4. восемь

16. 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

17. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение является:

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

18. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют:

1. Рефлекторни
2. Рефракторним

1. Менисковый

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

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

3. Геоцентрическую модель мира разработал:

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

4. Состав Солнечной системы включает:

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

5. Четвертая от Солнца планетой является:

1. Земля
2. Марс
3. Юпитер
4. Сатурн

6. Определенный, участок звездного неба с очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ему светила и имеющий собственное название, называется .

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



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

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

Склонение

8. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется:

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

9. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется:

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

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

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

11. Вторая экваториальная система небесных координат определяется как:

1. Годинный угол и склонение
2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

12. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты  $\alpha = 20^h 20^m$ ,  $\delta = +35^\circ$ :

1. Козерог
2. Дельфин
3. Стрела
4. Лебедь

13. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди:

1. 11 созвездий
2. 12 созвездий
3. 13 созвездий
4. 14 созвездий

14. 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

15. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение определяет:

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

16. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют:

1. Солнечным
2. Лунно-солнечным
3. Лунным
4. Нет правильного ответа.

17. Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют:

1. Рефлекторным
2. Рефракторным
3. Менисковый
4. Нет правильного ответа

18. Система, которая объединяет несколько радиотелескопов называется:

1. Радиоинтерферометром
2. Радиотелескопом
3. Детектором
4. Нет правильного ответа

1. Установил законы движения планет:

1. Николай Коперник
2. Тихо Браге
3. Галилео Галилей
4. Иоганн Кеплер

2. К планетам-гигантам относятся планеты:

1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

3. Третья от Солнца планета называется:

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

4. Расстояние от Земли до Солнца называется:

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

5. Линию, соединяющую точки юга и севера называют:

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

6. Большой круг, по которому горизонтальная плоскость пересекается с небесной сферой:

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

7. Время, прошедшее с верхней кульминации точки весеннего равноденствия:

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

8. Большой круг, проходящий через полюса мира и светило М называется:

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

9. Горизонтальная система небесных координат определяет:

1. Годичный угол и склонение
2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

10. В какой созвездии находится звезда, имеет координаты  $\alpha = 11^h 20^m$ ,  $\delta = -15^\circ$ :

1. Гидра
2. Лев
3. Чаша
4. Ворон

11. Угол который, отсчитывают от горизонта вдоль вертикали до светила называют:

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

12. Промежуток времени, за который Луна, описывая полный круг на небесной сфере, возвращаясь к той же точки называют:

1. астрономической эпохой
2. сидерическим месяцем
3. лунными сутками
4. синодическим месяцем

13. Укажите правильное утверждение:

1. Синодический месяц меньше сидерического на 2 У суток
2. Синодический месяц больше сидерического на 2 У суток
3. Синодический месяц меньше сидерического на 2 % суток
4. Синодический месяц больше сидерического на 2 % суток

14. Самых главных фаз Луны насчитывают:

1. две
2. четыре
3. шесть
4. восемь

15. Радиус-вектор планеты за одинаковые промежутки времени описывает равновеликие площади. Это утверждение определяет:

1. первый закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

16. Календарь, в котором за основу учета времени принимают смену времен года называют:

1. Солнечным
2. Лунно-солнечным
3. Лунным
4. Нет правильного ответа.

17. Наибольший телескоп мира «Очень большой телескоп» установлен в обсерватории:

1. Пулковско
2. Мауна-Кеа
3. Ла-Силла
4. Крымська

18. Основными частями радиотелескопа являются:

1. Антенна и детектор
2. Приемник и детектор
3. Антенна и приемник
4. Антенна и умножитель

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

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

2. Закон всемирного тяготения открыл:

1. Галилео Галилей
2. Хаббл Эдвин
3. Исаак Ньютон
4. Иоганн Кеплер

3. Первая от Солнца планета называется:

1. Венера
2. Земля

3. Меркурий 4. Марс
4. Расстояние, которое проходит свет за один год называется:
1. Звездная величина
  2. Парсек
  3. Астрономическая единица
  4. Световой год
5. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется:
1. надир
  2. точка севера
  3. точка юга
  4. зенит
6. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ему светила и имеющий собственное название, называется .
1. Небесной сферой
  2. Галактикой
  3. Созвездие
  4. Группа звезде
7. Большой круг, который проходит через светило M, точку зенита и точку Надир называется:
1. небесный экватор
  2. небесный меридиан
  3. круг склонений
  4. вертикаль
8. 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
9. Линия, соединяющая точки юга и севера называется :
1. ось мира
  2. вертикаль
  3. полуденная линия
  4. настоящий горизонт
10. Первая экваториальная система небесных координат определяет:
1. Годичный угол и склонение
  2. Прямое восхождение и склонение
  3. Азимут и склонение
  4. Азимут и высота
11. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты  $\alpha = 8^h 20^m$ ,  $\delta = +20^\circ$ :
1. Рысь
  2. Рак
  3. Гидра
  4. Компас
12. Дуга эклиптики протяженностью в  $30^\circ$ , обозначена названием соответствующего зодиакального созвездия:
1. Созвездие
  2. Дуга Зодиака
  3. Знак Зодиака
  4. Нет правильного ответа

13. Угол, который отсчитывают от небесного экватора вдоль круга склонений к светилу называется:

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

14. Промежуток времени между двумя одноименными фазами Луны называется:

1. астрономической эпохой
2. сидерическим месяцем
3. лунными сутками
4. синодическим месяцем.

15. 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.

16. Ближайшая к Солнцу точка планетной орбиты называется:

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

17. Научный центр, телескопов изучают называют:

1. Интерферометром
3. Планетарием

где с помощью небесные объекты

2. Обсерваторией
4. Нет правильного ответа

18. Первый

1. Юрий Гагарин
3. Герман Титов

космонавт:

2. Леонид Каденюк
4. Алексей Леонов

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. Какой ученый доказал расширение света галактик:

- 1. Хаббл Эдвин
- 2. Николай Коперник
- 3. Тихо Браге
- 4. Уильям Гершель

3. Пятой планетой от Солнца является:

- 1. Земля
- 2. Марс
- 3. Юпитер
- 4. Сатурн

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

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

5. Угол, который отсчитывают от горизонта вдоль вертикали до светила называют:

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

6. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется:

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

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

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

8. Время, прошедшее с верхней кульминации точки весеннего равноденствия:

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

9. Вторая экваториальная система небесных координат определяет:

- 1. Годичный угол и склонение

2. Прямое восхождение и склонение
3. Азимут и склонение
4. Азимут и высота

В каком созвездии находится звезда, имеет координаты  $\alpha = 14^h 20^m$ ,  $\delta = +35^\circ$ :

1. Весы
2. Дева
3. Волопас
4. Гидра

10. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется:

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

11. 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

12. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди:

1. 11 созвездий
2. 12 созвездий
3. 13 созвездий
4. 14 созвездий

13. Промежуток времени между двумя одноименными фазами Луны называется:

1. астрономической эпохой
2. сидерическим месяцем
3. лунными сутками
4. синодическим месяцем

14. Календарь, в котором за основу учета времени принимают смену времен года называют:

1. Солнечным
2. Лунно-солнечным
3. Лунным
4. Нет правильного ответа.

15. Затмение Луны наступает:

1. если тень от Луны попадает на Землю
2. если Земля находится между Солнцем и Луной
3. если Луна находится между Солнцем и Землей
4. нет правильного ответа

16. Система, которая объединяет несколько радиотелескопов называется:

1. Радиointерферометром
3. Детектором 2. Радиотелескопом

4. Нет правильного ответа

17. Основными частями радиотелескопа являются:

1. Антенна и детектор
3. Приемник и детектор
2. Антенна и приемник
4. Антенна и умножитель



## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

1. При опытной проверке закона всемирного тяготения сила взаимодействия между двумя свинцовыми шарами массами  $m_1 = 5$  кг и  $m_2 = 500$  г, расстояние между центрами которых  $r = 7$  см, оказалась равной  $F = 34$  нН. Вычислите по этим данным гравитационную постоянную.

2. Определите равнодействующую силу, действующую на Луну, считая, что силы притяжения к Земле

и Солнцу взаимно перпендикулярны. и« ---- — ----

Массы Луны, Земли и Солнца соответственно равны  $m_л = 7,36 \cdot 10^{22}$

кг;  $m_з = 5,98 \cdot 10^{24}$  кг;  $m_с = 1,99 \cdot 10^{30}$  кг; расстояния от Луны до Земли

и от Луны до

Солнца соответственно  $r_{лз} = 3,85 \cdot 10^8$  м, где  $r_{зс} = 1,5 \cdot 10^{11}$  м.

равны  $r_{лз} = 3,85 \cdot 10^8$  м, где  $r_{зс} = 1,5 \cdot 10^{11}$  м.

о

равны  $r_{лз} = 3,85 \cdot 10^8$  м, где  $r_{зс} = 1,5 \cdot 10^{11}$  м.

1 л11

10 м.

3. На поверхности Земли находятся два свинцовых шара радиусом  $R = 10$  см каждый. В одном из них вырезана сферическая полость, как показано на рисунке 3.7. Радиус полости  $r = 5$  см, центр полости находится на расстоянии  $l = 5$  см от центра шара. Определите силу гравитационного притяжения шаров. Центры шаров находятся на расстоянии  $L = 40$  см.

4. Радиус  $R_1$  Луны примерно в 3,7 раза меньше, чем радиус  $R$  Земли, а масса  $m$  Луны в 81 раз меньше массы  $M$  Земли. Определите ускорение свободного падения тел на поверхности Луны.

5. Предположим, что масса Земли стала в 2 раза, а радиус - в 1,2 раза больше. Определите, во сколько раз изменилась сила тяжести, действующая на тело, находящееся на полюсе.

6. Какое ускорение сообщает Солнце Земле своим притяжением? Расстояние до Солнца примерно в 24 000 раз больше, чем радиус Земли, а масса Солнца превышает массу Земли в 333 000 раз. ( $g_з = 10$  м/с<sup>2</sup>.)

7. Вычислите ускорение Луны, движущейся вокруг Земли по окружности. Расстояние между центрами Земли и Луны примите равным 400 000 км. Радиус Земли 6400 км. ( $g_з = 10$  м/с<sup>2</sup>.)

8. Отношение массы Венеры к массе Земли равно 0,82, а отношение среднего радиуса Венеры к среднему радиусу Земли равно

0,95. Чему равна сила тяжести спускаемого на Венеру аппарата массой 500 кг? ( $g_з = 10$  м/с<sup>2</sup>.)

9. Определить ускорение свободного падения на поверхности планет Марса и Венеры, а также астероида Цереры. Массы и радиусы в сравнении с земными: у Марса - 0,107 и 0,533, у Венеры - 0,815 и 0,950, у Цереры -  $28,9 \cdot 10^{-5}$  и 0,0784.

10. Масса Луны в 81,3 раза, а диаметр в 3,67 раза меньше земных. Во сколько раз вес астронавтов был меньше на Луне, чем на Земле?

11. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности Солнца и

Сатурна, радиусы которых больше земного в 109,1 и 9,08 раза, а средняя плотность в сравнении с земной составляет 0,255 и 0,127?

12. Какое ускорение свободного падения было бы на поверхности Земли и Марса, если бы при неизменной массе их диаметры увеличились вдвое и втрое? Сведения о Марсе см. в задаче 9.

13. Как изменилось бы ускорение свободного падения на поверхности планеты при увеличении ее массы в  $n$  раз, а средней плотности в  $m$  раз и, в частности, при  $n = m$ ?

14. Каким стало бы ускорение свободного падения на поверхности Солнца, если бы при той же массе оно увеличилось в диаметре до размеров земной орбиты? Масса Солнца в 333 тыс. раз больше земной, а его диаметр равен 1392000 км.

15. Как изменилось бы ускорение свободного падения на Земле при неизменной массе и увеличении ее размеров в 60,3 раза, т. е. до орбиты Луны?

16. В каких пределах меняется гравитационное ускорение спутника связи «Молния-3», выведенного на орбиту 14 апреля 1975 г. и облетающего Землю в пределах высоты от 636 км до 40660 км над земной поверхностью? Принять радиус Земли равным 6370 км.

17. Найти гравитационное ускорение двух галилеевых спутников Юпитера, Ио и Каллисто, обращающихся вокруг планеты на средних расстояниях в 5,92 и 26,41 её радиуса. Масса Юпитера равна 318, а радиус - 10,9 земного.

18. Указать расположение общего центра масс Земли и Луны, приняв радиус Земли 6370 км, массу Луны равной 1/81 земной массы и расстояние между телами - 60 земным радиусам.

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО АСТРОНОМИИ

1. Перспективы развития астрономии и космонавтики в России. Наземные оптические и радио-наблюдения.

2. Обзор отечественных астрономических обсерваторий.

3. Крупнейшие астрономические обсерватории. Европейская Южная обсерватория (ESO) Ла-Силла (Чили).

4. Крупнейшие астрономические обсерватории. Международная обсерватория Мау-на-Кеа, Гавайские о-ва.

5. Крупнейшие астрономические обсерватории. Обсерватория дель Рок де лос Муча-чос (Ла-Пальма, Канарские о-ва).

6. Крупнейшие астрономические обсерватории. Австралийская обсерватория СайдингСпринг.

7. Обсерватории и астрономические площадки в г. Новосибирск.

8. Крупнейшие оптические телескопы мира. Проекты сверхбольших телескопов.

9. Радиотелескоп РАТАН. Краткое описание.

10. Радиointерферометрия со сверхдлинной базой (РСДБ) в России. Сеть РСДБ «Ква-зар». Космические исследования
11. Новости с МКС за 2009-2010 г.
12. Спутниковые радионавигационные системы GPS, ГЛОНАСС, GALILEO.
13. Космическая обсерватория «Радиоастрон».
14. Рентгеновская космическая обсерватория «Chandra» (Чандра).
15. Космический телескоп им. Хаббла («Hubble», HST) и его преемник «Джеймс Уэбб».
16. Космический телескоп «Кеплер» (Kepler) для поиска экзопланет. Первые результаты работы.
17. Космический инфракрасный телескоп «Гершель» (Herschel).
18. Рентгеновская космическая обсерватория «XMM-Newton».
19. Ультрафиолетовые космические обсерватории «FUSE», «GALEX».
20. Международная астрофизическая лаборатория гамма-лучей «Integral».
21. Космические обсерватории для исследования микроволнового реликтового излучения - WMAP (2006) и «Планк» (Planck).
22. Космические исследования Земли, начиная с 90-х годов XX в.
23. Космические исследования Луны в XXI веке. («Klementina», «SMART-1» и др.).
24. Космические исследования Солнца. Солнечная космическая обсерватория «Ко-ронас-Ф», АМС «Ulysses» (Улисс) и др...
25. Исследования Меркурия. АМС «Messenger» (Мессенджер).
26. Исследования Марса с помощью автоматических межпланетных станций.
27. Исследования Юпитера. Автоматическая межпланетная станция Галилео «Galileo».
28. Исследования Сатурна. Автоматическая межпланетная станция «Кассини-Гюйгенс» («Cassini - Huygens»).
29. Космические исследования комет и астероидов. («Stardust», «Hayabusa», «Roset-ta», зонд Deep Impact и др.)
30. Исследование окраин Солнечной системы. АМС «Новые горизонты» (NewHorizons).
31. Пилотируемый полет и высадка астронавтов на астероиде: астероидная миссия PlimouthRock (Плимутрок).
32. Проекты астрономических обсерваторий на Луне. Прикладная астрономия.
33. Принципы определения географических координат (широты и долготы) и азимута в астрономии.
34. Простейшие способы ориентирования по Солнцу и звездам. - Гончарук.
35. Солнечные часы.
36. Домашний планетарий.
37. Мой астрономический сайт.
38. Сайт курса «Общая астрономия» в СГГА.

39. Составление календарей. Календари разных времен и народов.
40. Наблюдения звездного неба: описание своих наблюдений с рисунками, фотографиями и т.п.
41. Солнечные и лунные затмения. Обстоятельства затмений в 2009-2011 гг. Созвездия.
42. Топонимика звездного неба (происхождение названий в астрономии).
43. Созвездие Ориона: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
44. Созвездие Персея: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
45. Созвездие Андромеды: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
46. Созвездие Лиры: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
47. Созвездие Тельца: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
48. Созвездие Большой Медведицы: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
49. Созвездие Цефея: История названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
50. Созвездие Большого Пса: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
51. Созвездие Гончих Псов: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
52. Созвездие Рака: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
53. Созвездие Лебедя: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
54. Созвездие Близнецов: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
55. Созвездие Девы: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии.
56. Созвездие по выбору автора: история названия, интересные астрономические объекты, находящиеся в этом созвездии. История астрономии.
57. Становление современной картины мира (от Аристотеля до наших дней).

58. История русской астрономии.
59. Обсерватории каменного века.
60. Стоунхендж - обсерватория каменного века.
61. Астродархеологические памятники Хакасии.
62. Древняя астрономия Нового Света (инки, атцекы).
63. Чижевский. Биография и основные научные труды.
64. Циолковский. Биография и основные научные труды.
65. Фридман и теория нестационарной Вселенной.
66. Эйнштейн. Астрономические доказательства относительности.
67. Хаббл и начало изучения галактик.
68. Джордано Бруно. Биография, основные положения.
69. Кеплер. Биография и основные научные труды.
70. Галилео Галилей. Биография и основные научные труды.
71. Гиппарх. Биография и основные достижения в астрономии.
72. Астрология и наука.
73. Влияние Луны на Землю.
74. Солнечная активность: ее проявления, периодичность. Состояние Солнца за последние пять лет.
75. Солнечная активность и ее влияние на биосферу Земли.
76. Поиск планет у других звезд: принципы обнаружения планет, результаты поиска.
77. Возникновение жизни на Земле и поиск жизни на других планетах.
78. Гипотеза панспермии - перенос жизни в космосе.
79. Есть ли жизнь на Марсе? Органика Красной планеты.
80. Пути поиска внеземных цивилизаций.
81. Поиск внеземных цивилизаций на персональном компьютере: проект SETI@HOME.
82. Анализ различных вариантов «конца света» с астрономической точки зрения.
83. Космическая угроза: разбор нескольких вариантов.
84. Гипотезы возникновения пояса астероидов.
85. Астероид Апофис: вычисление орбиты, вероятность столкновения с Землей.
86. Проблема астероидно-кометной опасности.
87. Метеорит Сент-Роберт (Канада, 1994), Витимский болид (Россия, 2002 г).
88. Астрономия в поэзии и прозе. Звездная астрономия, космология.
89. Методы измерения расстояний в астрономии.
90. Три вида материи во Вселенной: видимая материя, темная материя, темная энергия.
91. Проблема скрытой массы в космологии.
92. Коричневые карлики - новый класс небесных объектов.
93. Галактики с активными ядрами.
94. Взаимодействующие галактики.
95. Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры - результат эволюции звезд.

96. Теория инфляционной Вселенной.
97. Теория струн в космологии.
98. Концепция множественности вселенных - Мультиверс. Черные дыры и кротовые норы.
99. Поиск гравитационных волн.
100. Свободная тема (согласовать с преподавателем).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная:

Д.Г. Брошнов .Удивительная астрономия. Москва: Энас, 2014г.

А.А.Ивин. Наука, паранаука и псевдонаука, от астрологии к астрономии, от алхимии к химии. Москва: ООО «Перспект» 2015г

### Дополнительная:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А. «Астрономия» Учебник для 10 класса средней школы. (Изд. 15ое). - Москва «Просвещение», 1983.
2. Перельман Я. И. «Занимательная астрономия» 7 изд. - М, 1954.
3. Дагаев М. М. «Сборник задач по астрономии». - Москва, 1980.

### Ресурсы Internet:

1. <http://www.astronet.ru>
2. <http://www.wikipedia.org/wiki/Астрономия>
3. <http://www.astro-ifmi.org.ua>.
4. <http://www.astrogorizont.com/>
5. <http://www.astrolab.ru>

## РЕЦЕНЗИЯ

на методические указания по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине ОУД.07 АСТРОНОМИЯ

Методические указания по выполнению самостоятельных работ разработаны Л.В. Малаховской, преподавателем физики и электротехники филиала Сам ГУПС в г.Ртищево.

Представленные на рецензию методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине ОУД.07 АСТРОНОМИЯ разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальностей: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство; 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам); 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (базовая подготовка среднего профессионального образования) для очной формы обучения.

Методические рекомендации направлены на повышение эффективности учебного процесса при выполнении самостоятельных работ, а также на обеспечение более качественного изучения содержания курса ОУД.07 АСТРОНОМИЯ .

Методические рекомендации содержат тематику самостоятельных работ, цели, порядок выполнения работы, источники их формирования, литературу .

Практические задания составлены так, чтобы при их выполнении студенты самостоятельно отработывали навыки и умения, полученные на аудиторных занятиях, позволяют сформировать у них способности к саморазвитию, самообразованию и инновационной деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты заполняют сводные обобщающие таблицы по теме, готовят материалы-презентации, рефераты, решают задачи и выполняют тесты.

Методические указания могут быть рекомендованы к изданию и использованы в практике преподавания.

Рецензент:



Н.С. Лытаева, преподаватель  
филиала Сам ГУПС в г.Ртищево

## Лист согласования

Дополнения и изменения к выполнению самостоятельных работ (ВСР) на 2019-2020 учебный год.

Дополнения и изменения к выполнению самостоятельных работ на 2019-2020 учебный год по дисциплине ОУД.07 АСТРОНОМИЯ для специальностей:  
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

На 2019-2020 учебный год внести следующие изменения к комплекту ВСР по дисциплине ОУД.07 АСТРОНОМИЯ для специальностей 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство; 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам); 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

1. Титульный лист

а) индекс дисциплины ОУД.07 АСТРОНОМИЯ, изменить на индекс ОУД.08 Астрономия, согласно учебному плану 2019-2020 учебного года.

Дополнения и изменения в ВСР обсуждены на заседании ЦК математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

« 31 » августа 20 19 г. (протокол № 1).

Председатель ЦК И.И.И. И.С.Духовицкий



## Лист согласования

Дополнения и изменения к выполнению самостоятельных работ (ВСР) на 2020-2021 учебный год.

Дополнения и изменения к выполнению самостоятельных работ на 2020-2021 учебный год по дисциплине ОУД.08 АСТРОНОМИЯ для специальностей:  
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство;  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

На 2020-2021 учебный год изменений к комплекту ВСР по дисциплине ОУД.08 АСТРОНОМИЯ для специальностей 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство; 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам); 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, нет.

Дополнения и изменения в ВСР обсуждены на заседании ЦК математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

« 31 » августа 20 20 г. (протокол № 1 ).  
Председатель ЦК [подпись] [И.С. Антани]