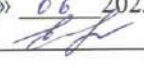


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«Профессиональное училище № 48 п. Подгорный»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по выполнению практических занятий  
по учебной дисциплине  
Астрономия**

образовательной программы (ОП)  
для профессии: 38.01.02 «Продавец, контролер-кассир»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин  
протокол № 10 от «04» 06 2022 г.  
Председатель ПЦК   
Н. Ю. Елизарьева

Методические рекомендации по организации и выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Астрономия» разработаны в соответствии с требованиями к результатам обучения ФГОС СПО по профессии: 38.01.02 Продавец, контролер-кассир.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Профессиональное училище № 48 п. Подгорный».

Разработчик: Помехина М. А. преподаватель общеобразовательных дисциплин ГБПОУ ПУ № 48 п. Подгорный

## Содержание

Пояснительная записка .....	4
Критерии оценивания.....	5
Практическое занятие «Звездное небо. Изменение звездного неба в течении суток, года».....	6
Практическое занятие «Изучение около земного пространства. Современные методы изучения дальнего космоса».....	7
Практическое занятие «Сравнительная характеристика планет».....	9
Практическое занятие «Астрономия дальнего космоса. Современные методы изучения дальнего космоса».....	11
Практическое занятие «Планеты земной группы. Общая характеристика, поверхности».....	13
Практическое занятие «Планеты – гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца».....	15
Практическое занятие «Кометы и метеоры. Понятие об астероидно-кометной опасности».....	16
Практическое занятие «Исследование Солнечной системы. Новые научные исследования Солнечной системы».....	18
Практическое занятие профессиональной направленности «Расстояние до звезд. Пространственные скорости до звезд. Решение задач».....	20
Практическое занятие профессиональной направленности «Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд. Решение задач».....	23
Практическое занятие профессиональной направленности «Наша Галактика. Строение Галактики. Вращение Галактики и движение звезд в ней».....	25
Практическое занятие профессиональной направленности «Происхождение планет».....	27
Список литературы.....	30

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для студентов 1 и 2 курсов, обучающихся по программам среднего профессионального образования по профессии: 38.01.02 «Продавец, контролер-кассир». Методические указания включает практические работы, которые предусмотрены рабочей программой по астрономии.

Практические задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Астрономия».

### **Цели и задачи практических занятий:**

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе самостоятельного приобретения новых знаний;
- уметь применять знания по астрономии для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации астрономического содержания, использования современных информационных технологий,
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач.

Курс практических занятий прежде всего ориентирован на развитие у студентов интереса к занятиям, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности. Занятия по решению теоретических задач дают возможность обеспечить студентов материалами для самостоятельной работы.

### **Правила выполнения практических занятий.**

Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Отчет по практической работе каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия или в начале следующего занятия. Отчет должен включать пункты:

- название практической работы
- цель работы
- задание
- решение, развернутый ответ, таблица, ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания)
- вывод по работе

Практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в практической работе.

Обучающийся подробно изучает инструкцию по выполнению практической работы, затем приступает к её выполнению.

В конце занятия преподаватель оценивает практическую работу определённой суммой баллов (по пятибалльной системе) и ставит итоговую оценку

### **Критерии оценивания практических занятий.**

#### Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

#### Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

#### Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

#### Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### **Практическое занятие**

**Тема: «Звездное небо. Изменение звездного неба в течение суток, года»**

**Цель:** знакомство со звездным небом, решение задач на условиях видимости созвездий и определение их координат.

**Формируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность.

**Контролируемые результаты обучения:**

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- умения определять координаты созвездий;
- умение приводить примеры использования карты звездного неба;
- умение анализировать правильность полученного результата.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.

**Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С. Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

**Краткие теоретические сведения:**

1.Созвездие-соединение наиболее ярких звезд в разнообразные фигуры и называли их именами персонажей древних мифов и легенд, животных или предметов. Звезды в созвездиях находятся по соседству. В настоящее время все небо разделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы - созвездия. К данному созвездию относятся все звезды, находящиеся внутри его границ. Звезды каждого созвездия обозначаются буквами греческого алфавита:  $\alpha$ ;  $\beta$ ;  $\gamma$ ;  $\epsilon$  и т.д.

2.Основные созвездия: Большая Медведица, Малая Медведица, Кассиопея, Альтаир, Валопада, Девы, Льва и т.д.

3.За 2 часа небосвод поворачивается на 30 градусов, а полный оборот он совершает за сутки. При суточном вращении небосвода взаимное расположение звезд не меняется, и нам кажется, что звезды находятся на внутренней стороне сферы. В действительности, звезды движутся в пространстве и расстояния между ними огромны. Небесная сфера- это сфера произвольного радиуса. Центр ее совмещается с той или иной точкой пространства, а центре ее находится глаз человека. На сферу проецируют звезды, Солнце, Луну, планеты. При этом рассматривается лишь угловое расстояние между светилами. Суточное вращение сферы происходит с востока на запад. Ось видимого вращения небесной сферы называют осью мира, она пересекает небесную сферу в двух точках Р и

Р<sub>1</sub>- полюса мира. ( см. уч. пособие §4,5 стр.23-31.) Задание для самостоятельного выполнения: вопрос

1. Что такое созвездие?
2. Пользуясь подвижной картой звездного неба найдите созвездия, которые находятся сегодня вечером над горизонтом нашей местности.
3. Как называются яркие звезды созвездий?
4. Что такое небесная сфера?
5. Какие линии и точки небесной сферы вы знаете?
6. Что такое верхняя и нижняя кульминации светила?
7. Дайте определение восходящим светилам.
8. Дайте определение заходящим светилам.
9. Дайте определение незаходящим светилам. 10. Дайте определение не восходящим светилам.

### **Критерии оценивания задания**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- 10-9 правильных ответов                      оценка « 5 » баллов
- 8-7 правильных ответов                      оценка « 4 » балла
- 6    правильных ответов                      оценка « 3 » балла
- менее 6 правильных ответов              оценка « 2 » балла

### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие**

**Тема: «Изучение около земного пространства. Современные методы изучения ближнего космоса.**

**Цель:** Познакомиться с историей изучения околоземного пространства, космонавтики и проблемами освоения космоса, определить значение освоения ближнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России. **Формируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность. **Контролируемые результаты обучения:**

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

#### **Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru), подвижная карта звездного неба.

#### **Краткие теоретические сведения:**

Сведения о том, что происходит за пределами Земли в космическом пространстве, ученые получали на основе приходящего от этих объектов света и других видов излучений. Наблюдение - основной источник информации. Оно отличает астрономию от физики, химии, математики. Проведения экспериментов за пределами Земли появились благодаря космонавтике. Исследования химического состава лунных и марсианских пород. Наблюдения – первая особенность астрономии.

Вторая особенность – продолжительность целого ряда изучаемых явлений, от сотен до миллиона и миллиарда лет. Основные сведения об эволюции звезд получены именно таким образом.

Третья особенность –определение координат светила. Основные приборы, которыми пользуются в астрономии для наблюдения небесных тел, приема и анализа приходящего от них излучения, является телескоп. Он служит для сбора света и для изучения мелких деталей светила. Чем более слабые объекты дает увидеть телескоп, тем больше его проникающая сила, разрешающая способность. Эти характеристики зависят от диаметра объектива.  $W = F/f$  – увеличение телескопа;  $F$  – фокусное расстояние объектива,  $f$  – фокусное расстояние окуляра. Имея сменные окуляры, можно получить с одним и тем объективом различные увеличения.

Человека всегда интересовал вопрос о том ,как устроен окружающий мир и какое место он в нем занимает. У большинства народов были сложены мифы о том, как из первоначального хаоса постепенно возникает космос (порядок). Ответы на все вопросы дала астрономия: изменение времен года, дня и ночи, что необходимо для вовремя проведенных сельскохозяйственных работ; счет времени- год, месяц, неделя; развитие мореплавания; составление географических карт и т.д. (см.уч. пособие §1, 2).

#### **Задание для самостоятельного выполнения:**

вопросы

1. Построить небесную сферу (см.уч. пособие рис. 1.1; стр. 9).
2. Построить систему горизонтальных координат (см.уч. пособие рис. 1.3; стр. 11).
3. Нарисовать схему собирания света объективом телескопа (см.уч. пособие рис. 1.4; стр. 12).
4. Нарисовать схему хода лучей в менисковом телескопе и построение изображения в телескопе.( см.уч. пособие рис. 1.5; 1.6; стр.13)
5. Для чего используют телескоп?
6. Что считается главной характеристикой телескопа?
7. Почему при наблюдении в телескоп светила уходят из поля зрения?



8. Какие координаты светил называются горизонтальными?
9. Каково увеличение телескопа, если оптическая сила объектива 0,4 дптр, оптическая сила окуляра 10 дптр? **Ответ: 25**

10. Во сколько раз больше света собирает телескоп – рефлектор  $d=6$  м, чем телескоп-рефрактор  $d=60$  мм. **Ответ: 10**

### **Критерии оценивания задания**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивается в один балл:

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| - 10-9 правильных ответов    | оценка « 5 » баллов |
| - 8-7 правильных ответов     | оценка « 4 » балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3 » балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2 » балла  |

### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие**

**Тема: Сравнительная характеристика планет».**

#### ***Цель занятия:***

1. Изучить характеристики планет Солнечной системы, их сходства и особенности.
2. На основе анализа и систематизации данных **таблицы 1** заполните **таблицу 2**.

#### **Таблица 1. Основные сведения о планетах.**

В центре Солнечной системы находится Солнце, вокруг которого по своим орбитам двигаются восемь планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

До 2006 г к этой группе планет относится и Плутон, он считался 9-й планетой от Солнца, однако, из-за его значительной удаленности от Солнца и небольших размеров, он был исключен из этого списка и назван планетой-карликом. Вернее, это одна из нескольких планет-карликов в поясе Койпера. Планеты имеют почти круговые орбиты и располагающихся в пределах почти плоского диска — плоскости эклиптики. Все указанные выше планеты принято делить на две большие группы: земная группа и газовые гиганты. В земную группу относят такие планеты, как: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Они отличаются небольшими размерами и каменной поверхностью, а кроме того, расположены ближе остальных к Солнцу. К газовым гигантам относят: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Для них характерны большие размеры и наличие колец, представляющих собой ледяную пыль и скалистые куски. Состоят эти планеты в основном из газа.

В Солнечной системе существуют области, заполненные малыми телами: пояс астероидов, схожих по составу с планетами земной группы, поскольку состоит из силикатов и металлов; за орбитой Нептуна располагаются транснептуновые объекты, состоящие из замёрзшей воды, аммиака и метана. В Солнечной системе существуют и другие популяции малых тел, такие как кометы, астероиды, метеоры, метеориты и космическая пыль.

Солнечная система входит в состав галактики Млечный Путь.

#### **Таблица 2. Сравнительная характеристика планет земной группы и планет-гигантов.**

Название планет	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Сидерический период, годы	Эксцентриситет орбиты	Орбитальная скорость, км/с	Средний радиус		Период вращения	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Ускорение свободного падения	Масса, в массах Земли	Число спутников	Кольцевая система
					в км	в радиусах Земли R						
Меркурий	0,39	0,24	0,206	47,9	2440	0,38	58,7д	5,5	3,7	0,06	—	нет
Венера	0,72	0,61	0,007	35,0	6050	0,95	243,1д	5,2	8,9	0,82	—	нет
Земля	1,00	1,00	0,017	29,8	6371	1,00	23ч56м4с	5,5	9,8	1,0	1	нет
Марс	1,52	1,88	0,093	24,1	3397	0,53	24ч37м22с	3,9	3,7	0,11	2	нет
Юпитер	5,20	11,86	0,048	13,1	69900	11,2	9ч50м	1,3	25,8	318	не менее 63	есть
Сатурн	9,54	29,46	0,504	9,6	58000	9,5	10ч14м	0,7	11,3	95,2	не менее 47	есть
Уран	19,19	84,02	0,046	6,8	25400	3,9	10ч49м	1,4	9,0	14,6	не менее 27	есть
Нептун	30,07	164,78	0,008	5,4	24300	3,9	15ч48м	1,6	11,6	17,2	не менее 13	есть

### **I. Ответьте на вопросы**

1. Какие планеты входят в состав Солнечной системы?
2. Перечислите планеты в порядке удаления их от Солнца.
3. Почему температура на поверхности Венеры выше, чем на Меркурии?
4. У какой планеты большая часть поверхности покрыта водой?
5. Какие физические характеристики планеты нужно знать, чтобы вычислить ее среднюю плотность?
6. На каких планетах день равен ночи?
7. На всех ли планетах происходит смена времен года?

**Таблица 2.**

**Сравнительная характеристика планет земной группы и планет-гигантов.**

Название группы	Объекты	Среднее расстояние от Солнца, а.е.	Средний радиус, в радиусах Земли	Масса в массах Земли	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Период вращения	Число спутников	Наличие колец
Планеты земной группы								
Планеты-гиганты								

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
Отлично (5)	7 правильных ответов
Хорошо (4)	6 правильных ответов
Удовлетворительно (3)	5 правильных ответов
Неудовлетворительно (2)	менее 5 правильных ответов

#### Условия выполнения задания:

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

#### Практическое занятие

**Тема:** «Астрономия дальнего космоса. Современные методы изучения дальнего космоса»

**Цель:** Познакомиться с проблемами освоения дальнего космоса и определить его значение для развития человеческой цивилизации и экономического развития России.

#### **Формируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность;
- представления о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-практическом развитии.

#### **Контролируемые результаты обучения:**

- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития международного сотрудничества.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.

#### **Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www.prosv.ru](http://www.prosv.ru).

#### **Краткие теоретические сведения:**

На каждом этапе развития человеческой цивилизации представление о строении мира можно считать космологическими теориями соответствующей эпохи. Космология – раздел астрономии, который изучает строение и эволюцию Вселенной в целом, используя при этом методы и достижения физики, математики и философии. Распределение вещества во Вселенной считается однородным, где проявляются силы тяготения. Эти силы создаются галактиками,  $V_1/V_2 = S_1/S_2 = R_1^2/R_2^2$ ; расположенными в объеме элементов слоя выраженное соотношением  $R_1^2/R_2^2 = M_1/M_2$ ;  $F = GMm/R^2$ ;  $a = -GM/R^2$ ;  $V=HR$ -скорость удаления галактик по Хабблу.

Формула расширения галактик  $R/HR=1/H$ ;  $H$ - постоянная Хаббла. Силы взаимодействия равны по величине и противоположны по направлению.

Астрономы уже давно не ведут визуальных наблюдений, на смену им пришла фотография и электронные приемники света. Они регулируют на каждый попавшийся к ним фотон. Астрономия является всеволновой т. к. наблюдения ведутся не только в оптическом диапазоне. Для приема используются радиотелескопы которые выведены на околоземную орбиту. В результате чего получены новые данные о таких явлениях и процессах, как нейтронные звезды, сверх массивные черные дыры, о строении и динамике областей звездообразования в нашей Галактике, а так же продвинуться в изучении структуры и эволюции Вселенной.

#### **Задание для самостоятельного выполнения:** вопросы

1. Из соотношения  $V_1/V_2 = S_1/S_2$  выразить  $S_2$ .
2. Записать обозначение и единицы измерения величин  $V_1, V_2, S_1, S_2, R_1, R_2$
3. Из соотношения  $F = GMm/R^2$  выразить  $G$ .
4. Записать обозначение и единицы измерения величин  $F, G, M, m, R$  5. Выразите в часовой мере  $90^\circ$ , если за два часа небосвод поворачивается на  $30^\circ$ .
6. Выразите в часовой мере  $103^\circ$ , если за два часа небосвод поворачивается на  $30^\circ$ .
7. Выразите в угловой мере прямое восхождение, равное 5 ч 24 мин, если за два часа небосвод поворачивается на  $30^\circ$
8. Выразите в угловой мере прямое восхождение, равное 18 ч 36 мин, если за два часа небосвод поворачивается на  $30^\circ$
9. Какие виды телескопов вы знаете?
10. В каком году российские ученые приступили к реализации масштабного международного проекта «Радиоастрон»?

## **Критерии оценивания задания**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- 10-9 правильных ответов                      оценка « 5» баллов
- 8-7 правильных ответов                      оценка « 4» балла
- 6    правильных ответов                      оценка « 3» балла
- менее 6 правильных ответов                оценка « 2» балла

## **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

## **Практическое занятие**

**Тема: «Планеты земной группы. Общая характеристика атмосферы, поверхности»**

**Цель:** Познакомиться с планетами земной группы. Определить значение знаний о планетах земной группы для развития человеческой цивилизации.

### **Формируемые результаты обучения:**

- представление о планетах земной группы и их поверхностном слое;
- понимание и способность объяснять физические явления происходящие в атмосфере планет;

- формирование научного мировоззрения, соответствующего современному .                      **Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации;
- умение оценивать ее достоверность;
- умение систематизировать планеты.

### **ОК:**

- ОК 04    Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02    Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05    Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной

деятельности

### **Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.

### **Краткие теоретические сведения:**

По своим физическим характеристикам планеты делятся на две группы – планеты земной группы и планеты гиганты. Планеты земной группы – Меркурий, Венера, Земля, Марс, - имеют небольшие размеры и массу: они медленно вращаются вокруг своих осей; у них мало спутников (у Меркурия и Венеры их нет, у Марса - два крохотных, у Земли один). Система Земля – Луна, представляют собой «двойную планету».

Меркурий лишен атмосферы, Венера и Марс имеют атмосферу состоящую из углекислорода, давление и температура на планетах разные, а газ находится в непрерывном движении. Туманы – смоги , образующиеся в земной атмосфере в результате загрязнения воздуха, оп своему составу напоминают венерианские облака. Пылевые бури на Марсе- экологическое последствие ядерной войны.

Поверхности планет – твердые, потому очень трудно получить от них информацию. Но благодаря автоматическим межпланетным станциям информация получена. Поверхность Меркурия пронизана кратерами, Венеры – каменистая пустыня, Марс- вулканическая поверхность, многочисленные ущелья и каньоны.

**Задание для самостоятельного выполнения:** составить конспект по теме и ответить на вопросы

1. На какой планете находится вулкан – Гора Маат, высотой 2 км?
2. Какую часть поверхности Земли занимают океаны?
3. Чему равна толщина полярной шапки у Южного полюса Марса?
4. Какое научное и практическое значение имеет изучение планет земной группы?
5. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий?
6. В чем причина различий химического состава атмосфер планет земной группы?
7. В чем причина различий суточного колебания температур на Земле, Луне, Венере?
8. Какие сведения получены автоматическими станциями о наличии жизни на Марсе?
9. Какие спутники имеет Марс?
10. Какие эксперименты провел американский космический аппарат «Викинг» доставленный на поверхность планеты Марса?

### **Критерии оценивания задания**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| - 10-9 правильных ответов    | оценка « 5» баллов |
| - 8-7 правильных ответов     | оценка « 4» балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3» балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2» балл   |

### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие**

**Тема:** «Планеты-гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца»

**Цель:** Познакомиться с планетами-гигантами. Определить значение знаний о планетах-

гигантах для развития человеческой цивилизации.

**Формируемые результаты обучения:**

- представление о планетах- гигантах, поверхностном слое, атмосфере;
- понимание и способность объяснять физические явления происходящие в атмосфере планет.

**Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность;
- умение систематизировать планеты.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной

деятельности

**Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.

**Краткие теоретические сведения:**

Планеты – гиганты состоят из водорода, гелия (Юпитер и Сатурн) и льда ( Уран и Нептун), превосходят по массе все планеты земной группы, имеют мощные протяженные атмосферы, состоящие из молекулярного водорода, гелия, метана, аммиака, воды. Сжатие планет вызвано быстрым вращением вокруг своей оси. Наиболее изученным является Юпитер. Планеты – гиганты находятся далеко от Солнца, поэтому там очень холодно, имеют собственное магнитное поле, имеют очень много спутников. Замечательная особенность этих планет, наличие колец.

Важнейшая особенность планет – гигантов, они не имеют твердой поверхности, газ в атмосфере совершает сложное движение, которое сопровождается образованием и распадом вихрей. Вещество, находящееся в облачном вихре, недоступно наблюдению. Вокруг планет имеются радиационные пояса.

Кольца Сатурна не могут быть сплошными, он имеет несколько колец разделенных промежутками, некоторые кольца очень широкие до 60000 км, каждое состоит из частиц и глыб, толщина колец до 1 км. ( см. уч. пособие § 19, стр.107).

1. Чем отличаются по своим физическим характеристикам планеты – гиганты от планет земной группы?
2. Какова особенность вращения планет– гигантов вокруг оси?
3. Каковы особенности строения планет-гигантов?
4. Что представляют собой кольца планет?
5. Почему иногда не видны кольца Сатурна?
6. Виден ли по вечерам Юпитер в момент изучения этой темы?

7. Заметно ли сжатие Юпитера?
8. Какое уникальное явление обнаружено на спутнике Юпитера Ио?
9. Почему планеты – гиганты по своей массе больше планет земной группы?
10. Чем объяснить наличие у Юпитера и Сатурна плотных протяженных атмосфер?

#### **Критерии оценивания задания.**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивается в один балл:

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| - 10 - 9 правильных ответов  | оценка « 5 » баллов |
| - 8-7 правильных ответов     | оценка « 4 » балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3 » балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2 » балла  |

#### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие**

**Тема: «Кометы и метеоры. Понятие об астероидно - кометной опасности»**

**Цель:** Познакомиться с малыми телами Солнечной системы. Определить значение знаний о малых телах Солнечной системы для развития человеческой цивилизации. **Формируемые результаты обучения:**

- представление о кометах и метеорах, поверхностном слое, атмосфере;
- понимание и способность объяснять физические явления происходящие в атмосфере комет и метеоров.

#### **Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность;
- умение систематизировать кометы и метеоры.

#### **ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

#### **Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.



### **Краткие теоретические сведения:**

Астероид – это очень малая планета. Был открыт целый пояс астероидов, между орбитами Марса и Юпитера. На фотографиях астероиды выглядят в виде светлых черточек. Зарегистрировано около 6000 малых планет, но общее число астероидов должно быть в десятки раз больше. Они имеют цифровое обозначение, а некоторые названы в честь великих ученых они движутся вокруг Солнца в ту же сторону, что и большие планеты. Столкновения астероида с Землей привело к гибели к гибели динозавров. Ученые приступили к разработке эффективных методов своевременного обнаружения, а если понадобится, уничтожения опасных астероидов. Астероиды имеют диаметры от нескольких км до нескольких десятков км., бесформенные глыбы, массы малы.

Кроме больших и малых планет, вокруг Солнца движутся кометы – хвостатые звезды.

планеты – гиганты, Резко отличаются своим видом, формой орбит, размерами, бурным развитием. За год обнаруживается до 8 комет. Строение комет- голова, ядро-состоит из смеси замерзших газов, хвост- пыль. Орбиты- сильно вытянутые эллипсы, с небольшим периодом обращения. В настоящее время кометы играют роль зондов межпланетного пространства, они позволяют получить ценные сведения о свойствах космического пространства на различных расстояниях от Солнца.

Метеоры - « падающие звезды», вспышка, не имеют ничего общего со звездами. При движении метеора в атмосфере Земли, взаимодействуя с воздухом, он теряет свою скорость, нагревается, испаряется, дробится и образует облако из раскаленных газов.

### **Ответить на вопросы**

1. Как отличить при наблюдении астероида от звезды?
2. Какова форма астероидов?
3. Каковы размеры астероидов?
4. Чем обусловлено образование хвостов у комет?
5. В каком состоянии находится вещество ядра кометы?
6. В каком состоянии находится вещество хвоста кометы?
7. Может ли комета, которая периодически возвращается к Солнцу, оставаться неизменной?
8. Какие типы метеоров выделяются по химическому составу?
9. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью?
10. После захода Солнца на западе видна комета. Как относительно горизонта направлен ее хвост?

### **Критерии оценивания задания.**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| - 10 - 9 правильных ответов  | оценка « 5» баллов |
| - 8-7 правильных ответов     | оценка « 4» балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3» балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2» балла  |

### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

## **Практическое занятие**

### **Тема: «Исследование Солнечной системы. Новые научные исследования Солнечной системы»**

**Цель:** Познакомиться с общими сведениями о Солнце. Определить значение знаний о Солнце для развития человеческой цивилизации.

#### **Формируемые результаты обучения:**

- представление о строении Солнечной системы;
- представление о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно практическом значении.

#### **Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность.

#### **ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

#### **Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.

#### **Краткие теоретические сведения:**

Солнце – центральное тело Солнечной системы – звезда. Масса Солнца составляет  $2 \cdot 10^{30}$  кг. Это шар, состоящий из водородно – гелиевой плазмы и находится в равновесии в поле собственного тяготения. Солнце излучает в космическое пространство колоссальный по мощности поток излучения, Земля получает одну двухмиллиардную долю солнечного излучения, что приводит в движение огромные массы воздух, управляет погодой и климатом. Тепло и свет Солнца обеспечили развитие жизни на Земле, формирования месторождений угля, нефти, газа. Количество приходящей энергии на Землю характеризуют солнечной постоянной-  $1,37 \text{ кВт/ м}^2$ , а светимость- $4 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$ .

$E = \sigma T^4$  – излучаемая энергия с единицы площади,  $R = 7 \cdot 10^8 \text{ км}$ ;  $h = 300 \text{ км}$ ;  $S = 15 \cdot 10^{10} \text{ м}$ ;  $L = 4\pi R^2 E$  – светимость Солнца;  $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ , отсюда  $T = 6000 \text{ К}$ .

Для изучения Солнца используют башенные солнечные телескопы. Важнейшую информацию дает спектральный анализ, водорода – 0,7; гелия-0,28; 0,02-остальные элементы; плотность-1400

кг/м<sup>3</sup>.Внутри Солнца происходят термоядерные реакции с выделением энергии которая передается излучением и конвекцией. Строение Солнца –ядро, лучистая зона, наружная конвективная зона.

Атмосфера Солнца: фотосфера- самый нижний слой атмосферы, где температура резко убывает от 8000 К до 000 К. Фотосфера состоит из отдельных зерен – гранул, размеры которых составляют до нескольких сотен км. Гранула – поток горячего газа. В темных промежутках между гранулами находится более холодный газ. Время существования гранул 5 – 10 мин, затем на ее месте появляется новая, которая отличается по форме и размерам. В самых верхних слоях фотосферы находятся Н<sub>2</sub>; ОН; С

Хромосфера расположена над фотосферой, здесь температура в 2-3 раза выше, чем в фотосфер. (см. уч. пособие §15, 16,21,22).

1. Из каких химических элементов состоит Солнце и каково их соотношение?
2. Каков источник энергии излучения Солнца? Какие изменения с его веществом происходят при этом?
3. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
4. Каково внутреннее строение Солнца? Назовите его основные слои атмосферы.
5. В каких пределах изменяется температура на Солнце от его центра до фотосферы?
6. Каким способом осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?
7. Что такое грануляция?
8. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен?
9. Какая мощность излучения приходится на 1 кг солнечного вещества?
10. Какие явления на Земле связаны с солнечной активностью?

#### **Критерии оценивания задания.**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| - 10 - 9 правильных ответов  | оценка « 5» баллов |
| - 8-7 правильных ответов     | оценка « 4» балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3» балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2» балла  |

#### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие профессиональной направленности**

**Тема: «Расстояние до звезд. Пространственные скорости до звезд. Решение задач»**

**Цель:** Изучить методы определения расстояний до звезд. Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для изучения Вселенной.

**Формируемые результаты обучения:**

- владение основополагающими астрономическими понятиями теориями, законами, закономерностями;
- уверенное пользование астрономической терминологией и символикой.

**Контролируемые результаты обучения**

- умение анализировать правильность полученного результата;
- умение вычислять расстояния до звезд и их скорости.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной

деятельности.

**Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.

**Краткие теоретические сведения:**

Звезда – это пространственно обособленный, гравитационно связанный, непрозрачный для излучения космический объект, в котором в значительных масштабах происходили, происходят или будут происходить термоядерные реакции превращения водорода в гелий.

Планета – небесное тело, обращающееся вокруг звезды или остатка звезды, достаточно массивное, чтобы приобрести сферическую форму под действием собственной гравитации, и своим воздействием удалившее малые тела с орбиты, близкой к собственной, но при этом в ее недрах не происходят и никогда не происходили реакции термоядерного синтеза.

Годичным параллаксом звезды  $p$  называется угол, под которым со звезды можно было бы видеть большую полуось земной орбиты (равную 1 а.е.), перпендикулярную направлению на звезду (рис. 5.13). Расстояние до звезды:

$$D = \frac{a}{\sin p} = \frac{206\,265}{p} \approx 270\,000 \text{ а. е.}$$

Парсек – это такое расстояние, на котором параллакс звезд равен  $1''$ . Отсюда и название этой единицы: пар – от слова «параллакс», сек – от слова «секунда». Расстояние в парсеках равно

обратной величине годичного параллакса. Например, поскольку параллакс  $\alpha$  Центавра равен 0,75 ,~ расстояние до нее равно 1,3 парсека.

Световой год – это такое расстояние, которое свет, распространяясь со скоростью 300 тыс. км/с, проходит за год. От ближайшей звезды свет идет до Земли свыше четырех лет, тогда как от Солнца около восьми минут, а от Луны немногим более одной секунды.

1 пк (парсек) = 3,26 светового года = 206 265 а.е. =  $3 \cdot 10^{13}$  км.

К настоящему времени с помощью специального спутника «Гиппаркос» измерены годичные параллаксы более 118 тыс. звезд с точностью 0,001 .

Таким образом, теперь измерением годичного параллакса можно надежно определить расстояния до звезд, удаленных от нас на 1000 пк, или 3000 св. лет. Расстояния до более далеких звезд определяются другими методами.

### Примеры решения задач

**Задача №1:** Параллакс звезды 61 Лебеда равен  $0,29''$ . Чему равно расстояние до нее в световых годах?

**Решение:** Расстояние до звезды  $D = \frac{a}{\sin p}$ , где  $a$  – большая полуось земной орбиты.

При малых углах  $\sin p = \frac{a}{D}$  если  $p$  выражено в секундах дуги. Тогда  $D_{\text{а.е.}} = \frac{206265}{p}$ .

Парсек – расстояние, с которого большая полуось земной орбиты, перпендикулярная лучу зрения, видна под углом в 1". Расстояние в парсеках равно обратной величине годичного параллакса, выраженного в секундах дуги.

$$\text{Тогда } D_{\text{пк}} = \frac{1}{p}.$$

1 парсек = 3,26 светового года = 206265 а.е. =  $3 \cdot 10^{13}$  км.  $D = \frac{1}{0,29''} = 3,45$  (пк) или  $D =$

$3,45 \cdot 3,26 = 11,2$  (св. года). **Ответ: 11,2 св. года**

**Задача №2:** Во сколько раз звезда Арктур ближе звезды Денеб, если параллаксы их соответственно равны  $p_1 = 0,089''$  и  $p_2 = 0,023''$ ?

**Решение:** Используя формулу, связывающую параллакс звезды ( $p$ ) в секундах дуги и расстояние до звезды ( $D$ ) в парсеках, получаем:

$$D_1 = \frac{1}{p_1} \text{ и } D_2 = \frac{1}{p_2}, \text{ откуда } \frac{D_2}{D_1} = \frac{p_1}{p_2}.$$

Таким образом,  $D_1 = \frac{1}{0,089''} \approx 39$ , т.е. Арктур ближе Денеба в 39 раз.

**Ответ: в 39 раз**

### Задание: задачи для самостоятельного решения

1. Вычислите расстояние до Луны в перигее и апогее, если среднее расстояние до Луны  $a = 384400$  км, а эксцентриситет  $e = 0,05$ . Обозначим расстояние до Луны в перигее ЕП и в апогее ЕА, если  $e = c/a$ ;  $ЕА = a + c$ ;  $ЕП = a - c$ . **Ответ: 365200 км, 403600 км.**
2. В чем заключаются способы определения относительных расстояний до тел Солнечной системы?
3. Как вы думаете, можно ли долететь до какого-нибудь созвездия?
4. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен  $0,9''$ ? Если параллакс Солнца  $P_c = 8,8''$ . Расстояние  $D_c = 1$  а.е. Для решения данной задачи справедливо отношение  $D/P_c = D_c/P$  **Ответ: 9,8 а.е.**
5. Какие измерения, выполненные на Земле, свидетельствуют о ее сжатии?

6. Вырази из уравнения  $R$ , если  $r = \rho R/P$ . Поясни каждую величину.
7. Зная расстояние до светил, как определить его линейные размеры?
8. Чему равен линейный диаметр Луны, если она видна с расстояния 400 000 км под углом  $30'$ ? **Ответ: 3490 км**

**Критерии оценивания задания.** Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| - 8 правильных ответов | оценка « 5» баллов                             |
| - 7 правильных ответов | оценка « 4» балла                              |
| - 6 правильных ответов | оценка « 3» балла - менее 6 правильных ответов |
| оценка « 2» балла      |  |

**Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

## Практическое занятие профессиональной направленности

**Тема: «Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд. Решение задач»**

**Цель:** Познакомиться с природой звезд. Изучить особенности спектральных классов звезд. Определить значение знаний физической природе звезд для человека.

**Формируемые результаты обучения:**

- владение основополагающими астрономическими понятиями теориями, законами, закономерностями;
- уверенное пользование астрономической терминологии и символики.

### Контролируемые результаты обучения:

- умение анализировать правильность полученного результата; - умение вычислять освещенность и блеск звезд.

**OK:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности

### Оснащение:

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С. Фешенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба. **Краткие теоретические сведения:**

Светимостью называется полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени.

Видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии  $D_0 = 10$  пк, получила название абсолютной звёздной величины  $M$ .

Рассмотрим, как можно определить абсолютную звёздную величину  $M$ , зная расстояние до звезды  $D$  (или параллакс –  $p$ ) и её видимую звёздную величину  $m$ . Напомним, что блеск двух источников, звёздные величины которых отличаются на единицу, отличается в 2,512 раза. Для звёзд, звёздные величины которых равны  $m_1$  и  $m_2$  соответственно, отношение их блесков  $I_1$  и  $I_2$  выражается соотношением:  $I_1 : I_2 = 2,512^{m_2 - m_1}$ .

Для видимой и абсолютной звёздных величин одной и той же звезды отношение блесков будет выглядеть так:  $I : I_0 = 2,512^{M - m}$ , где  $I_0$  – блеск этой звезды, если бы она находилась на расстоянии  $D_0 = 10$  пк.

В то же время известно, что блеск звезды меняется обратно пропорционально квадрату расстояния до неё. Поэтому  $I : I_0 = D_0^2 : D^2$ , следовательно,  $2,512^{M - m} = D_0^2 : D^2$ .

Логарифмируя это выражение, находим  $0,4(M - m) + \lg 10^2 = \lg D^2$ , или  $M = m + 5 - 5 \lg D$ , или  $M = m + 5 + \lg p$ .

Абсолютная звёздная величина Солнца  $M_\odot = 5^m$ . Солнце – 10 звёздная величина.

Зная абсолютную звёздную величину звезды  $M$ , легко вычислить её светимость  $L$ . Считая светимость Солнца  $L_\odot = 1$ , получаем:  $L = 2,512^{5 - M}$  или  $\lg L = 0,4(5 - M)$ .

### Примеры решения задач

**Задача №1:** Вычислите расстояние до звезды Веги (α Лиры), если известно, что её видимая и абсолютная звёздные величины соответственно равны  $0,03^m$  и  $0,58^m$ .

**Решение:** Используя формулу для нахождения абсолютной звёздной величины  $M = m + 5 - 5 \lg D$ , найдем расстояние до звезды:

$$m - M + 5 \\ \lg D = \frac{\quad}{5}.$$

Подставляя сюда значения  $m = 0,03^m$  и  $M = 0,58^m$ , находим:

$$\lg D = \frac{0,03 - 0,58 + 5}{5} = 0,89.$$

Таким образом, расстояние до звезды равно 7,8 пк. **Ответ: 7,8 пк**

**Задача №2:** Свет от Сириуса до Земли идет 8,6 лет. Определите светимость Сириуса, если известно, что его абсолютная звёздная величина  $M_1 = 1,4^m$ , а абсолютная звёздная величина Солнца  $M_2 = 4,8^m$ .

**Решение:** Светимость ( $L$ ) характеризует мощность излучения звезды. Формула, связывающая абсолютные звёздные величины и светимость звезд, аналогична соотношению между видимой яркостью звезды и её видимой звёздной величиной, т.е.:

$$L_{L12} = 2,512^{(M_2 - M_1)},$$

где  $L_1$  и  $L_2$  – светимости двух звезд, а  $M_1$  и  $M_2$  – их абсолютные звёздные величины.

Принимая светимость Солнца за единицу, получим  $L = 2,512^{(M_2 - M_1)}$  или  $\lg L = 0,4(M_2 - M_1)$ , откуда  $\lg L = 0,4(4,8 - 1,4) = 1,36$ . То есть светимость Сириуса больше светимости Солнца примерно в 23 раза. **Ответ: 1,36**

**Задание: задачи для самостоятельного решения**



1. Из каких химических элементов в основном состоят звёзды?
2. Какова максимальная и минимальная температуры фотосфер звёзд?
3. В чём главная причина различия спектров звёзд?
4. Как определяют расстояние до звёзд?
5. От чего зависит светимость звезды?
6. Какие изменения происходят в спектре звезды вследствие её движения в пространстве и вращения вокруг оси?
7. Годичный параллакс Веги ( $\alpha$  Лиры) равен  $0,13''$ . Сколько времени идёт свет от этой звезды до Земли?
8. Расстояние до звезды Спика равно 260 световым годам. Чему равен её параллакс?
9. Параллакс Денеба ( $\alpha$  Лебеда) равен  $0,0023''$ , а параллакс Альтаира ( $\alpha$  Орла) –  $0,195''$ . Какая из этих звёзд ближе к Земле и во сколько раз?
10. Сколько лет нужно лететь со скоростью света к звезде Вега (созвездие Лиры), чтобы она стала вдвое ближе? А если лететь со скоростью 30 км/с? Расстояние от Земли до Веги считать равным 7,7 пк.

#### **Критерии оценивания задания.**

Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивается в один балл:

- 10 - 9 правильных ответов      оценка « 5 » баллов
- 8 - 7 правильных ответов      оценка « 4 » балла
- 6 правильных ответов      оценка « 3 » балла
- менее 6 правильных ответов      оценка « 2 » балла

#### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

### **Практическое занятие**

**Тема: «Наша Галактика. Строение Галактики. Вращение Галактики и движение звезд в ней»**

**Цель:** Познакомиться с представлениями и научными изысканиями о нашей Галактике, с понятием «галактический год». Определить значение современных знаний о нашей Галактике для жизни и деятельности человека.

#### **Формируемые результаты обучения:**

- представление о строении Галактики, ее вращении, о движении звезд в ней ;
- осознании роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества.

#### **Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной

деятельности

**Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru) Подвижная карта звездного неба.

**Краткие теоретические сведения:**

1.Млечный Путь состоит из множества неразличимых невооруженным глазом звезд. Он опоясывает все небо; у него нет резких границ, а разные участки имеют неодинаковую ширину и яркость. В нем сосредоточено подавляющее число звезд Галактики; сюда входит Солнце.

2.Состав Галактики- звезды и созвездия. Число звезд в Галактике  $10^{12}$  триллионов, самые многочисленные-карлики.

3. Строение Галактики-линзообразный объем (диск с утолщением), ядро, спиральные ветви содержат наиболее горячие и яркие звезды, газовые облака.

4. Галактика вращается вокруг своей центральной области, ее вращение обнаруживается по измерению лучевых скоростей. 5. Все звезды вместе с Солнцем движутся вокруг центра Галактики

**Задание для самостоятельного выполнения:** составить конспект по теме, ответить на вопросы.

1. Пользуясь звездной картой, проследите, через какие созвездия проходит Млечный Путь?
2. В каких созвездиях пересекает экватор Млечный путь?
3. Что входит в состав Галактики?
4. Каково строение Галактики?
5. В каких видах материи встречается Галактика?
6. Сколько лет требуется лучу света, чтобы пересечь Галактику по диаметру?
7. Где расположено Солнце в Галактике?

8. В каком созвездии находится солнечный апекс?
9. Солнце находится внутри облака нейтрального водорода с плотностью  $0,1 \text{ атома в } 1 \text{ см}^3$  с числом частиц в воздухе при нормальных условиях и в лучших вакуумных камерах, где  $10^{10}$  атомов приходится на  $1 \text{ см}^3$ .
10. Считая, что население земного шара составляет  $55 \cdot 10^8$  человек, определите сколько звезд Галактики «приходится» на одного жителя нашей планеты?

**Критерии оценивания задания.** Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- 10 -9 правильных ответов                      оценка « 5» баллов
- 8 -6 правильных ответов                      оценка « 4» балла
- 5 правильных ответов                          оценка « 3» балла
- менее 6 правильных ответов                оценка « 2» балла

**Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

**Практическое занятие профессиональной направленности**

**Тема: «Происхождение планет»**

**Цель:** Познакомиться с различными гипотезами и учениями о происхождении планет. Определить значение современных астрономических знаний о происхождении планет для человека.

**Формируемые результаты обучения:**

- представление о строении и происхождении планет

**Контролируемые результаты обучения:**

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценивать ее достоверность.

**ОК:**

- ОК 04 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 02 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

- ОК 05 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной

деятельности

**Оснащение:**

Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С. Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы [www. prosv. ru](http://www.prosv.ru). Подвижная карта звездного неба.

**Краткие теоретические сведения:**

Существует 8 основных планет. Их делят на 2 группы. Одну из них – планеты земной группы – составляют Земля и сходные с ней Меркурий, Венера, Марс. Во вторую входят планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Разделение планет на группы происходит по нескольким характеристикам: размерам, массе, плотности, удаленности от Солнца, и, как следствие, температуре. Планеты каждой из групп по плотности мало различаются между собой. Это объясняется как различием их химического состава, так и различием агрегатного состояния. 90% массы нашей планеты приходится на 4 наиболее распространенных элемента: железо, кислород, кремний, магний.

Поразительное разнообразие масс, размеров, состава и орбит заставило многих задуматься об происхождении планет. В 1970-е гг. формирование планет считалось упорядоченным, детерминированным процессом — конвейером, на котором аморфные газово-пылевые диски превращаются в копии Солнечной системы. Но теперь нам известно, что это хаотичный процесс, предполагающий различный результат для каждой системы. Родившиеся планеты выжили в хаосе конкурирующих механизмов формирования и разрушения. Многие объекты погибли, сгорев в огне своей звезды, или были выброшены в межзвездное пространство. У нашей Земли могли быть давно потерянные близнецы, странствующие ныне в темном и холодном космосе.

**Задание для самостоятельного выполнения:** составить конспект по теме и ответить на вопросы:

1. По каким характеристикам прослеживается разделение планет на две группы?
2. Чем объясняются различия плотности планет?
3. Подсчитайте, какую кинетическую энергию имеет тело массой в 1 кг при встрече с лунной поверхностью, если его скорость 20 км/с. **Ответ:  $2 \cdot 10^8$  Дж.**
4. Какие нужно знать физические характеристики планеты, чтобы определить ее плотность?
5. Какая из планет земной группы больше по размерам? Массе? Плотности?
6. Какое научное и практическое значение имеет изучение планет земной группы?
7. Какая из планет земной группы меньше по размерам? Массе? Плотности?
8. Масса Луны  $7,35 \cdot 10^{22}$  кг, диаметр 3476 км. Вычислите плотность Луны.
9. Каков возраст планет Солнечной системы?
10. Какие процессы происходят в ходе формирования планет?

**Критерии оценивания задания.** Ответ каждого вопроса оценивается, исходя из критериев, приведенных ниже:

Каждый правильный ответ оценивает в один балл:

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| - 10 -9 правильных ответов   | оценка « 5» баллов |
| - 8 -7 правильных ответов    | оценка « 4» балла  |
| - 6 правильных ответов       | оценка « 3» балла  |
| - менее 6 правильных ответов | оценка « 2» балла  |

**Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.
2. Максимальное время выполнения задания: 1 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

Список литературы:

1. Астрономия: учеб. Для студ. Учреждений сред. Проф. образования. Под редакцией Т.С . Фещенко М.:Издательский центр «Академия», 2019.

Интернет-ресурсы

1. Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>
2. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>
3. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>
4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ.  
<http://www.sai.msu.ru>
5. Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com> 9. МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>
6. Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>
7. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>