

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
*Н. Ф. Ляужева*  
«31» 01 20 20 г.

**Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине**  
**БД.07 Астрономия**

Образовательной программы среднего профессионального образования –  
подготовки специалистов среднего звена

**По специальности:** 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

**Квалификация:** юрист

**Образовательная база подготовки:** основное общее образование

**Форма обучения:** очная

2020

Комплект контрольно-измерительных материалов разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Уровень подготовки – базовый, программы учебной дисциплины *БД.07 Астрономия*

**Разработчик:**

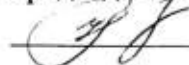
МПЭК РЭУ имени Г.В. Плеханова преподаватель Л.А. Романова

Одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель цикловой методической комиссии

 /Кудравец Н.М./

**Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов**  
по учебной дисциплине БД.07 Астрономия

№	Контролируемые разделы, темы	Результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные)	Контрольно-измерительные материалы	
			Вид измерительного материала	Количество
1.	БД.07 Астрономия		Дифференцированный зачет	1
2.	Раздел 1. История развития астрономии			
3.	Тема 1.1. Основы практической астрономии	Л1-Л3, М1, М2, М3, М4 П1, П2, П3, П5	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа Лабораторная работа	9 77 1 1
4.	Раздел 2. Устройство Солнечной системы			
5.	Тема 2.1. Законы движения небесных тел	Л1-Л3, М1, М2, М3, М4, П1-П5	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа	7 48 2
6.	Тема 2.2. Солнечной системы	Л1-Л3, М1, М2, М3, М4, П1-П5	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа	11 32 2
7.	Тема 2.3. Методы астрономических наблюдений	М1, М2, М3, М4, П4	Лабораторная работа	1
8.	Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной			
9.	Тема 3.1. Звезды и Галактика	М1, М2, М3, М4, П1-П5	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	7 2 1

## Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные
Раздел 1. История развития астрономии				
Тема 1.1. Основы практической астрономии	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа Лабораторная работа	П1, П2, П3, П5, М1, М2, М3, М4	Дифзачет	П1, П2, П3, П5, М1, М2, М3, М4
Раздел 2. Устройство Солнечной системы				
Тема 2.1. Законы движения небесных тел	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа	П1, П2, П3, П4, П5 М1, М2, М3, М4.	Дифзачет	П1, П2, П3, П4, П5 М1, М2, М3, М4.
Тема 2.2. Солнечной системы	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа	П1, П2, П3, П4, П5, М1, М2, М3, М4.	Дифзачет	П1, П2, П3, П4, П5, М1, М2, М3, М4.
Тема 2.3. Методы астрономических наблюдений	Лабораторная работа	П4, М1, М2, М3, М4	Дифзачет	П4, М1, М2, М3, М4
Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной				
Тема 3.1. Звезды и Галактика	Устный опрос Практическая работа Лабораторная работа	М1, М2, М3, М4, П1, П2, П3, П4, П5.	Дифзачет	П4, М1, М2, М3, М4

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Среднее профессиональное образование  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Комплекс тестовых заданий**

**Раздел 1. История развития астрономии  
Тема 1.1. Основы практической астрономии.**

Вариант №1

1. Астрономия это ...
  - а) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;
  - б) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;
  - в) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;
  - г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.
  
2. Основным источником знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной, являются...
  - а) измерения;
  - б) наблюдения;
  - в) опыт;
  - г) расчёты.
  
3. В тёмную безлунную ночь одновременно на небе можно увидеть примерно ...
  - а) 3000 звёзд;
  - б) 2500 звёзд;
  - в) 6000 звёзд;
  - г) 25000 звёзд.
  
4. До какой величины можно наблюдать звезды невооруженным глазом ?
  - а) первой;

б) шестой;

в) любой;

г) такой шкалы не существует.

5. Небесную сферу условно разделяют на ... созвездий.

а) 80;

б) 88;

в) 78;

г) 98.

6. В каком созвездии находится одна из самых ярких звезд?

а) Малая медведица;

б) Лебедь;

в) Большая медведица;

г) Большой пес.

7. Какие основные созвездия можно увидеть зимой, находясь на территории Северного полушария?

а) Лебедь, Орел, Кассиопея, Лира, Пегас.

б) Большая медведица, Северная корона, Лев, Скорпион.

в) Орион, Большой пес, Малый пес, Телец.

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

а) Небесной сферой;

б) Галактикой;

в) Созвездием;

г) Вселенной.

9. Звезда Бетельгейзе находится в созвездии ... .

а) Телец;

б) Близнецы;

в) Орион;

г) Овен.

10. Звезда первой величины ярче звезды второй величины в... раз.

а) 2,521

б) 2,512

в) 2.125

г) 25, 12

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	б	б	а	б	б	б	г	а	а

Вариант №2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...
  - а) астрономия
  - б) звездная астрономия
  - в) астрохимия
  - г) другой ответ
2. Вся небесная сфера содержит около ... звезд.
  - а) 3000 звёзд;
  - б) 2500 звёзд;
  - в) 6000 звёзд;
  - г) 25000 звёзд.
3. Самые тусклые звезды (по Гиппарху) имеют ... величину.
  - а) 1 звёздную величину;
  - б) 2 звёздную величину;
  - в) 5 звёздную величину;
  - г) 6 звёздную величину.
4. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ему светила и имеющий собственное название называется:
  - а) Небесной сферой;
  - б) Галактикой;
  - в) Созвездием;
  - г) Вселенной.
5. Весной с территории Северного полушария можно увидеть ... созвездия.
  - а) Лебедь, Орел, Кассиопея, Лира, Пегас.
  - б) Большая медведица, Северная корона, Лев, Скорпион.
  - в) Орион, Большой пес, Малый пес, Телец.
6. Звезда Альтаир находится в созвездии ...
  - а) Орел
  - б) Рак
  - в) Гидра
  - г) Большой Пес
7. Какую звезду мы можем наблюдать в любое время года?
  - а) Полярная звезда;
  - б) Сириус;
  - в) Вега
  - г) Мицар.
8. С помощью телескопа «Хаббл» были обнаружены звезды до ... величины.
  - а) шестой;
  - б) двадцатой;
  - в) тридцатой;
  - г) тринадцатой.

9. Прибор для измерения освещенности называется ...
- а) фотометр;
  - б) светодиод;
  - в) амперметр;
  - г) ваттметр.
10. Во сколько раз звезда третьей величины ярче звезды четвертой величины ?
- а) 2,521
  - б) 2,512
  - в) 2.125
  - г) 25, 12

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	а	в	г	в	г	а	а	в	а	б

#### Вариант №3

1. В наши дни созвездием называется ...
- а) определенный участок звездного неба с четко ограниченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющий собственное название,
  - б) группа звезд на небесной сфере;
  - в) группа звезд, видимые невооруженным глазом.
2. Всего насчитывается на небе ... созвездий.
- а) 80
  - б) 88
  - в) 78
  - г) 98.
3. Самыми яркими звездами считаются звезды ... величины.
- а) 8;
  - б) 18;
  - в) 1;
  - г) 6.
4. В каждом созвездии звезды обозначаются буквами ... алфавита.
- а) латинского;
  - б) греческого;
  - в) итальянского;
  - г) арабского.
5. Какой буквой обозначается самая яркая звезда в созвездии?
- а) b;
  - б) a;
  - в) j;
  - г) q.



6. Около ... звезд получили собственное название.
- 88;
  - 180
  - 100;
  - 1000.
7. «Блеск» звезды измеряется в ...
- звездных величинах;
  - фотометрах;
  - ваттах;
  - русах.
8. Поток излучения, приходящего со звезды к наблюдателю, называется ...
- мощностью;
  - освещенностью;
  - фотометром;
  - не имеет названия.
9. Звезда первой величины ярче звезды второй величины в... раз.
- 2,510;
  - 5,210;
  - 2,512;
  - 1,521.
10. Осенью с территории Северного полушария можно увидеть ... созвездия.
- Лебедь, Орел, Кассиопея, Лира, Пегас.
  - Большая медведица, Северная корона, Лев, Скорпион.
  - Орион, Большой пес, Малый пес, Телец.

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	а	б	в	б	б	в	а	б	в	в

#### Вариант №4

1. Астрономия это ...
- максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;
  - наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;
  - наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;
2. Вся небесная сфера содержит около ... звезд.
- 3000 звёзд;
  - 2500 звёзд;
  - 6000 звёзд;

г) 25000 звёзд.

3. Всего насчитывается на небе ... созвездий.

а) 80;

б) 88;

в) 78;

г) 98.

4. В тёмную безлунную ночь одновременно на небе можно увидеть примерно ...

а) 3000 звёзд;

б) 2500 звёзд;

в) 6000 звёзд;

г) 25000 звёзд.

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

а) Небесной сферой;

б) Галактикой;

в) Созвездием;

г) Вселенной.

6. В каждом созвездии звезды обозначаются буквами ... алфавита.

а) латинского;

б) греческого;

в) итальянского;

г) арабского.

7. В каком созвездии находится одна из самых ярких звезд?

а) Малая медведица;

б) Лебедь;

в) Большая медведица;

г) Большой пес.

8. С помощью телескопа «Хаббл» были обнаружены звезды до ... величины.

а) шестой;

б) двадцатой;

в) тридцатой;

г) тринадцатой.

9. «Блеск» звезды измеряется в ...

а) звездных величинах;

б) фотометрах;

в) ваттах;

г) размах.

10. В какой последовательности алфавита обозначаются звезды в созвездиях?

а) не имеет значения;

б) по убыванию яркости;

в) по возрастанию яркости;

г) не обозначаются.

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	в	б	а	в	б	г	в	а	б

### Вариант №5

1. Круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение Солнца, называется...
  - а) небесным меридианом;
  - б) небесным экватором;
  - в) эклиптической;
  - г) кругом склонения.
2. Плоскость, проходящая через центр небесной сферы параллельно плоскости экватора Земли, называется...
  - а) эклиптической;
  - б) небесным меридианом;
  - в) кругом склонения;
  - г) небесным экватором.
3. Ось Мира пересекает небесную сферу в точках которые называются ...
  - а) полюсами мира;
  - б) зенитом и надиром;
  - в) точками весеннего и осеннего равноденствия;
  - г) кульминациями.
4. В течение года Солнце проходит...
  - а) 13 зодиакальных созвездий;
  - б) 12 зодиакальных созвездий;
  - в) половину зодиакальных созвездий;
  - г) не проходит.
5. Промежуток времени, в течение которого Солнце обходит полный круг по небесной сфере, называется....
  - а) сутками;
  - б) месяцем;
  - в) годом;
  - г) декадой.
6. Угловое расстояние светила от небесного экватора называют...
  - а) зенитом;
  - б) склонением;
  - в) равноденствием;
  - г) кульминацией.

7. Склонение Солнца в дни равноденствия равно ... градусов.

- а) 90;
- б) 45;
- в) 0;
- г) 23,5.

8. Дни летнего солнцестояния ...

- а) 22.07;
- б) 22,05;
- в) 25,06;
- г) 22,06.

9. Высота Солнца 22 июня на Северном полушарии ... небесного экватора.

- а) выше на 23, 5
- б) ниже 23, 5
- в) 0
- г) выше 90 .

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	в	г	а	а	в	б	в	в	а

#### Вариант №6

1. Эклиптикой называется...

- а) плоскость, проходящая через центр небесной сферы
- б) круг небесной сферы, по которому проходит движение Солнца
- в) круг небесной сферы, по которому проходит видимое движение Солнца
- г) большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси Мира

2. Небесным экватором называется...

- а) большой круг, плоскость которого параллельна оси Мира
- б) плоскость, проходящая через центр небесной сферы параллельно плоскости экватора Земли
- в) круг небесной сферы, по которому проходит движение Солнца
- г) кругом склонения.

3. Точки ... являются точками, которые называются полюсами мира.

- а) P и P
- б) Z и Z
- в) S и N

г) не существуют

4. К зодиакальным созвездиям не относится ...

а) Овен

б) Рак

в) Водолей

г) Бетельгейзе

5. За сутки Земля проходит примерно ...

а) 1

б) 0,89

в) 50

г) 1 30

6. В течение летнего солнцестояния Солнце поднимается над плоскостью небесного (и земного) экватора приблизительно на ... градусов.

а) 23,5

б) 25,5

в) 32

г) 66,6

7. Высота Солнца примерно равна ... градусов в период полярной ночи.

а) +23

б) -23,5

в) 044

г) -90

8. Для Северного полушария склонение примерно равно ... градусов.

а) +27,5

б) -27,5

в) -90

г) +90

9. Дни равноденствия ...

а) 22.06 и 22.12

б) с21.03 и 23.09

в) 23.03 и 21.09

г) 21.03 и 21.09

10. Высота Солнца на Северном полушарии 22 декабря ... небесного экватора.

а) выше на 23, 5 (23 26)

б) ниже на 23, 5 (23 26)

в) выше на 21, 25

г) ниже на 25, 12

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	б	а	г	а	а	б	б	б	б

Вариант №7

1. Плоскость, проходящая через центр небесной сферы параллельно плоскости экватора Земли, называется...
  - а) эклиптикой
  - б) небесным меридианом
  - в) кругом склонения
  - г) небесным экватором собственное название
2. Точки ... являются точками, которые называются полюсами мира.
  - а) P и P
  - б) Z и Z
  - в) S и
  - г) не существуют
3. В течение года Солнце проходит...
  - а) 13 зодиакальных созвездий
  - б) 12 зодиакальных созвездий
  - в) половину зодиакальных созвездий
  - г) не проходит
4. За сутки Земля проходит примерно...
  - а) 1
  - б) 0,89
  - в) 50
  - г) 1 30
5. Угловое расстояние светила от небесного экватора называют...
  - а) зенитом
  - б) склонением
  - в) равноденствием
  - г) кульминацией
6. Высота Солнца примерно равна ... градусов в период полярной ночи.
  - а) +23
  - б) - 23,5
  - в) 044
  - г) -90
7. Склонение Солнца в дни равноденствия равно ... градусов.
  - а) 90
  - б) 45
  - в) 0
  - г) 23,5
8. Дни равноденствия ...
  - а) 22.06 и 22.12
  - б) с21.03 и 23.09
  - в) 23.03 и 21.09
  - г) 21.03 и 21.09
9. Небесным экватором называется...

- а) большой круг, плоскость которого параллельна оси Мира
- б) плоскость, проходящая через центр небесной сферы параллельно плоскости экватора Земли
- в) круг небесной сферы, по которому проходит движение Солнца
- г) кругом склонения

Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	б	а	а	а	б	б	в	б	б

Вариант №8

1. Круг небесной сферы, по которому проходит видимое годичное движение Солнца, называется...
  - а) небесным меридианом
  - б) небесным экватором
  - в) эклиптической
  - г) кругом склонения
2. Небесным экватором называется...
  - а) большой круг, плоскость которого параллельна оси Мира
  - б) плоскость, проходящая через центр небесной сферы параллельно плоскости экватора Земли
  - в) круг небесной сферы, по которому проходит движение Солнца
  - г) кругом склонения.
3. Ось Мира пресекает небесную сферу в точках которые называются ...
  - а) полюсами мира
  - б) зенитом и надиром
  - в) точками весеннего и осеннего равноденствия
  - г) кульминациями.
4. К зодиакальным созвездиям не относится ...
  - а) Овен
  - б) Рак
  - в) Водолей
  - г) Лебедь.
5. Угловое расстояние светила от небесного экватора называют...
  - а) зенитом

- б) склонением  
 в) равноденствием  
 г) кульминацией
6. Для Северного полушария склонение примерно равно ...градусов.  
 а) +27,5  
 б) -27,5  
 в) -90  
 г) +90
7. Склонение Солнца в дни равноденствия равно ... градусов.  
 а) 90  
 б) 45  
 в) 0;  
 г) 23,5
8. Высота Солнца на Северном полушарии 22 декабря ... небесного экватора  
 а) выше на 23 26 (23 5)  
 б) ниже на 23 26 (23 5)  
 в) выше на 21 25  
 г) ниже на 25 12
9. Дни летнего солнцестояния ...  
 а) 22.07  
 б) 22.05  
 в) 25.06  
 г) 22.06
10. За сутки Земля проходит примерно...  
 а) 1  
 б) 0,89  
 в) 50  
 г) 1, 30

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	б	а	г	г	а	в	б	г	а



## Раздел 2. Устройство Солнечной системы

### Тема 2.1. Законы движения небесных тел.

#### Тестовое задание №1

1. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...
  - а) астрометрия
  - б) астрофизика
  - в) астрономия
  - г) другой ответ
2. Гелиоцентричную модель мира разработал ...
  - а) Хаббл Эдвин
  - б) Николай Коперник
  - в) Тихо Браге
  - г) Клавдий Птолемей
3. К планетам земной группы относятся ...
  - а) Меркурий, Венера, Уран, Земля
  - б) Марс, Земля, Венера, Меркурий
  - в) Венера, Земля, Меркурий, Фобос
  - г) Меркурий, Земля, Марс, Юпитер
4. Вторая от Солнца планета называется ...
  - а) Венера
  - б) Меркурий
  - в) Земля
  - г) Марс
5. Межзвездное пространство ...
  - а) не заполнено ничем
  - б) заполнено пылью и газом
  - в) заполнено обломками космических аппаратов
  - г) другой ответ.
6. Угол со светила, под которым виден радиус Земли перпендикулярный лучу зрения называется ...
  - а) часовой угол
  - б) горизонтальный параллакс
  - в) азимут
  - г) прямое восхождение
7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда, называется ...
  - а) астрономическая единица
  - б) парсек
  - в) световой год
  - г) звездная величина
8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...
  - а) точка юга
  - б) точка севера
  - в) зенит
  - г) надир
9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира, называется ...
  - а) небесный экватор
  - б) небесный меридиан
  - в) круг склонений
  - г) настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяется ...
- годовой угол и склонение
  - прямое восхождение и склонение
  - азимут и склонение
  - азимут и высота
11. Большой круг, по которому Солнца совершает свое видимое движение на небесной сфере, называется ...
- небесный экватор
  - небесный меридиан
  - круг склонений
  - эклиптика
12. Линия, вокруг которой вращается небесная сфера, называется ...
- ось мира
  - вертикаль
  - полуденная линия
  - настоящий горизонт
13. В какой созвездии находится звезда Бетельгейзе
- Телец
  - Возничий
  - Заяц
  - Орион
14. Самых главных фаз Луны насчитывают ...
- две
  - четыре
  - шесть
  - восемь
15. Угол, который отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила, называют ...
- азимут
  - высота
  - часовой угол
  - склонение
16. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение ...
- первый закон Кеплера
  - второй закон Кеплера
  - нет правильного ответа.
  - третий закон Кеплера

#### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	в	б	б	а	б	б	б	г	а	а	г	а	г	г	а	г

#### Тестовое задание №2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...
- астрометрия
  - звездная астрономия
  - астрономия
  - другой ответ
2. В состав Солнечной системы входят ...

- а) восемь планет
  - б) девять планет
  - в) десять планет
  - г) семь планет
3. Четвертая от Солнца планета называется ...
- а) Земля
  - б) Марс
  - в) Юпитер
  - г) Сатурн
4. Определенный участок звездного неба с четко ограниченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющий собственное название, называется ...
- а) небесной сферой
  - б) галактикой
  - в) созвездием
  - г) группа зрение
5. Угол, под которым со звезды был бы виден радиус земной орбиты, называется ...
- а) годовой параллакс
  - б) горизонтальный параллакс
  - в) часовой угол
  - г) склонение
6. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...
- а) надир
  - б) точка севера
  - в) точка юга
  - г) зенит
7. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит, называется ...
- а) небесный экватор
  - б) небесный меридиан
  - в) круг склонений
  - г) настоящий горизонт
8. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...
- а) солнечные сутки
  - б) звездные сутки
  - в) звездный час
  - г) солнечное время
9. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям, называется ...
- а) звездная величина
  - б) яркость
  - в) парсек
  - г) светимость
10. Экваториальная система небесных координат определяется ...
- а) годичный угол и склонение
  - б) прямое восхождение и склонение
  - в) азимут и склонение
  - г) азимут и высота
11. Звезда Вега находится в созвездии ...
- а) Козерог
  - б) Дельфин

- в) Стрела
  - г) Лира
12. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает вдоль ...
- а) 11 созвездий
  - б) 12 созвездий
  - в) 13 созвездий
  - г) 14 созвездий
13. Затмение Солнца наступает ...
- а) если Луна попадает в тень Земли.
  - б) если Земля находится между Солнцем и Луной
  - в) если Луна находится между Солнцем и Землей +
  - 1. нет правильного ответа.
14. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение ...
- а) первый закон Кеплера
  - б) второй закон Кеплера
  - в) третий закон Кеплера
  - г) четвертый закон Кеплера
15. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют ...
- а) солнечным
  - б) лунно-солнечным
  - в) лунным
  - г) нет правильного ответа.
16. Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют ...
- а) рефлекторным
  - б) рефракторным
  - в) менисковый
  - г) нет правильного ответа

Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	в	а	б	г	а	г	г	б	г	б	г	в	в	а	в	б

**Тема 2.2. Солнечная система.**

Тестовое задание №1

1. . Восстановил законы движения планет ...
- а) Николай Коперник
  - б) Тихо Браге
  - в) Галилео Галилей
  - г) Иоганн Кеплер
2. К планетам-гигантам относят планеты ...
- а) Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
  - б) Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
  - в) Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
  - г) Марс, Юпитер, Сатурн, Уран
3. Третья от Солнца планета называется ...
- а) Меркурий
  - б) Венера

- в) Земля
  - г) Марс
- 4 Расстояние от Земли до Солнца называется ....
- а) астрономическая единица
  - б) парсек
  - в) световой год
  - г) звездная величина
5. Линия, соединяющая точки юга и севера называется ...
- а) ось мира
  - б) вертикаль
  - в) полуденная линия
  - г) настоящий горизонт
6. Большой круг, по которому горизонтальная плоскость пересекается с небесной сферой...
- а) небесный экватор
  - б) небесный меридиан
  - в) круг склонений
  - г) настоящий горизонт
7. Время, прошедшее с верхней кульминации точки весеннего равноденствия ...
- а) солнечные сутки
  - б) звездные сутки
  - в) звездный час
  - г) солнечное время
8. Большой круг, проходящий через полюса мира и светило М называется ...
- а) круг склонений
  - б) небесный экватор
  - в) небесный меридиан
  - г) вертикаль
9. Горизонтальная система небесных координат определяется ..
- а) годичный угол и склонение
  - б) прямое восхождение и склонение
  - в) азимут и склонение
  - г) Азимут и высота
10. Звезда Арктур находится в созвездии ..
- а) Гидра
  - б) Лев
  - в) Волопас
  - г) Ворон
- 11 Дугу, проходящую по окружности от горизонта до светила, и соответствующий ей угол, называют ...
- а) азимут
  - б) высота
  - в) часовой угол
  - г) склонение
12. Промежуток времени, за который Луна описывая полный круг на небесной сфере и возвращается к той же точки называют ...
- а) астрономической эпохой
  - б) сидерическим месяцем
  - в) лунными сутками
  - г) синодическим месяцем
13. Самых главных фаз Луны насчитывают ...
- а) две

- б) четыре
  - в) шесть
  - г) восемь
14. Радиус-вектор планеты за одинаковые промежутки времени описывает равновеликие площади. Это утверждение ...
- а) первый закон Кеплера
  - б) второй закон Кеплера
  - в) третий закон Кеплера
  - г) четвертый закон Кеплера
15. Календарь, в котором за основу учета времени принимают смену времен года называют ...
- а) солнечным
  - б) лунно-солнечным
  - в) лунным
16. Основными частями радиотелескопа считаются...
- а) антенна и детектор
  - б) антенна и приемник
  - в) приемник и детектор

Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	г	в	в	а	б	г	в	а	г	в	б	б	г	б	а	б

Тестовое задание №2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...
  - а) астрометрия
  - б) звездная астрономия
  - в) астрономия
  - г) другой ответ
2. Закон всемирного тяготения открыл ...
  - а) Галилео Галилей
  - б) Хаббл Эдвин
  - в) Исаак Ньютон
  - г) Иоганн Кеплер
3. Первая от Солнца планета называется ...
  - а) Венера
  - б) Земля
  - в) Меркурий
  - г) Марс
4. Расстояние, которое проходит свет за один год называется ...
  - а) звездная величина
  - б) парсек
  - в) астрономическая единица
  - г) световой год
5. Участок звездного неба с четко выраженными границами, называется...
  - а) небесной сферой
  - б) галактикой
  - в) созвездием
  - г) группа зрение

6. Большой круг, который проходит через светило М, точку зенита и точку Надир, называется ...
- а) небесный экватор
  - б) небесный меридиан
  - в) круг склонений
  - г) вертикаль
7. При измерении расстояний между небесными телами базисом называется ...
- а) небесный экватор
  - б) небесный меридиан
  - в) участок поверхности небесного тела
  - г) тщательно измеренное расстояние
8. Полную энергию, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени, называют ...
- а) звездная величина
  - б) яркость
  - в) парсек
  - г) светимость
9. Линия, соединяющая точки юга и севера называется ...
- а) ось мира
  - б) вертикаль
  - в) полуденная линия
  - г) настоящий горизонт
10. Экваториальная система небесных координат определяет ...
- а) годичный угол и склонение
  - б) прямое восхождение и склонение
  - в) азимут и склонение
  - г) азимут и высота
11. Звезда Сириус находится в созвездии ...
- д) Рысь
  - е) Рак
  - ж) Гидра
  - з) Большой Пес
12. Угол, который отсчитывают от небесного экватора вдоль круга склонений к светилу, называется ...
- а) азимут
  - б) высота
  - в) часовой угол
  - г) склонение
13. Затмение Солнца наступает ...
- а) если Луна попадает в тень Земли.
  - б) если Земля находится между Солнцем и Луной
  - в) если Луна находится между Солнцем и Землей
  - г) нет правильного ответа.
14. Ближайшая к Солнцу точка планетной орбиты называется ..
- а) перигелий
  - б) афелий
  - в) прецессия
  - г) нет правильного ответа
15. Научный центр, где с помощью телескопов изучают небесные объекты называют ...
- а) интерферометром
  - б) обсерваторией
  - в) планетарием

- г) нет правильного ответа
16. Первый советский космонавт ...
- Юрий Гагарин
  - Леонид Каденюк
  - Герман Титов

### Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	в	в	г	г	в	г	г	г	г	б	г	г	в	а	б	а

### Тестовое задание №3

- Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...
  - астрометрия
  - астрофизика
  - астрономия
  - другой ответ
- Свет галактик расширяется - доказал ...
  - Хаббл Эдвин
  - Николай Коперник
  - Тихо Браге
  - Уильям Гершель
- Пятая от Солнца планета называется ...
  - Земля
  - Марс
  - Юпитер
  - Сатурн
- Угол, который отсчитывают от горизонта вдоль вертикали до светила, называют ...
  - азимут
  - высота
  - часовой угол
  - склонение
- Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...
  - солнечные сутки
  - звездные сутки
  - звездный час
  - солнечное врем
- Вторая экваториальная система небесных координат определяется ...
  - годовой угол и склонение
  - прямое восхождение и склонение
  - азимут и склонение
  - азимут и высота



7. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...
- а) солнечные сутки
  - б) звездные сутки
  - в) звездный час
  - г) солнечное время
8. Время, прошедшее с верхней кульминации точки весеннего равноденствия ...
- а) солнечные сутки
  - б) звездные сутки
  - в) звездный час
  - г) солнечное время
9. В каком созвездии находится звезда Арктур?
- а) Весы
  - б) Дева
  - в) Волопас
  - г) Гидра
10. Наиболее удаленная от Солнца точка называется ...
- а) перигелий
  - б) афелий
  - в) прецессия
  - г) нет правильного ответа
11. Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют ...
- а) азимут
  - б) высота
  - в) часовой угол
  - г) склонение
12. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает вдоль...
- а) 11 созвездий
  - б) 12 созвездий
  - в) 13 созвездий
  - г) 14 созвездий
13. Календарь, в котором за основу учета времени принимают смену времен года называют ...
- а) солнечным
  - б) лунно-солнечным
  - в) лунным
  - г) нет правильного ответа
14. Календарь, в котором за основу учета времени принимают смену фаз Луны называют ...
- а) солнечным
  - б) лунно-солнечным
  - в) лунным
  - г) нет правильного ответа.
15. Затмение Луны наступает ...
- а) если тень от Луны попадает на Землю.
  - б) если Земля находится между Солнцем и Луной
  - в) если Луна находится между Солнцем и Землей
  - г) нет правильного ответа
16. Основными частями радиотелескопа считаются ...
- а) антенна и детектор

- б) антенна и приемник
- в) приемник и детектор
- г) антенна и умножитель

Ключи к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	в	а	г	б	б	а	б	в	в	б	а	в	а	г	б	б

Критерии оценки знаний при проведении тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»**  
**Среднее профессиональное образование**  
**Московский промышленно-экономический колледж**  
**(МПЭК)**

**Вопросы к устному опросу**

Тема 1.1. Основы практической астрономии

Цель: систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, научить работать с книгой, пользоваться справочной литературой.

Количество часов на выполнение работы – 20 минут.

1. Роли астрономии в развитии цивилизации, практическое применение астрономических исследований.
2. Особенности астрономии, телескопы.
3. Истории развития отечественной космонавтики и достижениях современной космонавтики, современных методах изучения дальнего космоса.
4. Горизонтальные и экваториальные системы координат.
5. Звезды и созвездия, обозначение звезд в созвездиях.
6. Движение Солнца по эклиптике, определение высоты Солнца над горизонтом.
7. Обращение Луны вокруг Земли, сидерический и синодический месяцы.
8. Затмения Солнца и Луны.
9. Системы счета длительных промежутков времени.

Тема 2.1. Законы движения небесных тел

Цель: систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, научить работать с книгой, пользоваться справочной литературой.

Количество часов на выполнение работы – 20 минут.

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

1. Конфигурации планет.
2. Законы движения планет Солнечной системы.
3. Определение расстояний между телами в Солнечной системе.
4. Определение размеров тел в Солнечной системе.
5. Закон Всемирного тяготения.
6. Возмущение и движение тел в Солнечной системе.

## 7. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам.

### Тема 2.2. Солнечной Системы

Цель: систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, научить работать с книгой, пользоваться справочной литературой.

Количество часов на выполнение работы – 20 минут.

1. Гипотеза Отто Юльевича Шмидта о происхождении Солнечной системы.
2. Внутреннее строение планет земной группы.
3. Современное определение планеты.
4. Основные оболочки земного шара, парниковый эффект.
5. Планеты земной группы.
6. Спутники планет земной группы.
7. Общая характеристика планет-гигантов.
8. Спутники и кольца планет-гигантов.
9. Карликовые планеты, пояс Койпера.
10. Метеоры, болиды и метеориты.
11. Кометы и астероиды.

### Тема 3.1. Звезды и Галактика

Цель: систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера, научить работать с книгой, пользоваться справочной литературой.

Количество часов на выполнение работы – 20 минут.

1. Внутреннее строение Солнца.
2. Солнечная активность.
3. Современное определение звезды.
4. Годичный параллакс звезды.
5. Абсолютная звездная величина.
6. Светимость звезд.
7. Двойные звезды.
8. Определение размеров звезд.
9. Звездные скопления.
10. Межзвездная среда.
11. Наша Галактика, Млечный путь.

Критерии оценки при устном опросе:

Оценка «отлично» - обучающийся глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающий отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике.

Оценка «хорошо» - обучающийся твердо знает учебный материал; отвечает без наводящих вопросов и не допускает при ответе серьезных ошибок.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, что требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся имеет отдельные представления об изученном материале; не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.

**образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»**  
**Среднее профессиональное образование**  
**Московский промышленно-экономический колледж**  
**(МПЭК)**

**Содержание лабораторных работ**

**Лабораторная работа №1**

**Тема: Определение созвездий и ярких звезд**

Цель работы: 1) Закрепить знания по теме  
2) Научиться определять созвездия на вечернем осеннем, зимнем и весеннем небе.

Оборудование: 1) Домашний планетарий MicroScience ActroEye

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями (основная и дополнительная литература) и наглядными пособиями ответить на вопросы:
  - 1.1. Что такое звезда?
  - 1.2. Что называют созвездием?
  - 1.3. Как обозначаются звезды в созвездиях?
  - 1.4. Рассчитать во сколько раз звезды второй величины ярче звезд четвертой величины.
  - 1.5. До каких предельных величин телескоп «Хаббл» позволил получить изображение слабых объектов?
2. Используя проектор звёздного неба, спроецировать изображение ночного неба. Пользуясь методикой наблюдений ярких звезд и созвездий вечернего неба в различные времена года, определить основные созвездия: Б.М. медведицы, Кассиопея, Лира, Лебедь, Орел, Пегас, Андромеда, Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Б.М. Пес, Волопас, Лев.

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1, П2, П3, П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: пользоваться методикой наблюдений ярких звезд и созвездий вечернего неба в различные времена года;

знать:

- определение звезды;
- определение созвездия;
- обозначения звезд в созвездиях;
- современную шкалу звездных величин;

Ответы:

- 1.1 Звезда это – пространственно-обособленный, гравитационно-связанный, непрозрачный для изучения космический объект, в котором в значительных масштабах происходят, происходят и будут происходить термоядерные реакции превращения водорода и гелия.
- 1.2 В наше время созвездием называется определенный участок звездного неба, разделенный между собой строго установленными границами.
- 1.3 В каждом созвездии звезды обозначаются буквами греческого алфавита, как правило, в порядке убывания их яркости.
- 1.4 Современная шкала звездных величин определила так, что звезда первой величины в 2,512 раз ярче звезды второй величины, второй величины во столько же раз по блеску превосходит звезду третьей величины и т. д. Ответ: 6,25 раз.
- 1.5 Телескоп «Хаббл» позволил получить изображения объектов до 30-ой величины.

2.

Осеннее небо: Б.М. медведицы, Кассиопея, Лира, Лебедь, Орел, Пегас, Андромеда.

Зимнее небо: Б.М. медведицы, Орион, Телец, Возничий, Близнецы, Волопас, Большой пёс, Малый пёс.

Весеннее небо: Б.М. медведицы, Северная корона, Скорпион, Волопас, Дева, Лев.

## Лабораторная работа №2

**Тема:** Телескопы, их виды и строение

Цель работы: изучить конструкцию оптических телескопов.

Оборудование: 1) Оптический телескоп

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями, ответить на вопросы:

1.1 Что такое телескоп?

1.2 Какие бывают виды оптических телескопов?

1.3 Как устроены оптические телескопы?

1.4 Что считается главной характеристикой оптического телескопа?

2. Построить изображение Луны в телескопе.

1. Выполнить упражнения:

Упражнение 1. Какого увеличения телескопа, если в качестве его объектива используется линза, оптическая сила которой 0,4 дптр (диоптрии), а в качестве окуляра – линза с оптической силой 10 дптр?

Упражнение 2. Во сколько раз больше света, чем телескоп – рефрактор (диаметр объектива 60 мм), собирает крупнейший российский телескоп – рефлектор (диаметр зеркала 6 м)?

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П4, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

Уметь: пользоваться телескопом;

знать:

- виды телескопов;
- устройство телескопов;
- главные характеристики телескопа;

Ответы:

1.

1.1. Телескоп – прибор, который используется в астрономии для наблюдения небесных тел, приема и анализа, приходящего от них излучения.

1.2. Оптические телескопы делятся на: линзовые – рефракторы и зеркальные – рефлекторы. Большинство оптических телескопов делятся на:

- Линзовые (диоптрические)
- Зеркальные (катопрические)
- Зеркально-линзовые (катодиоптрические)

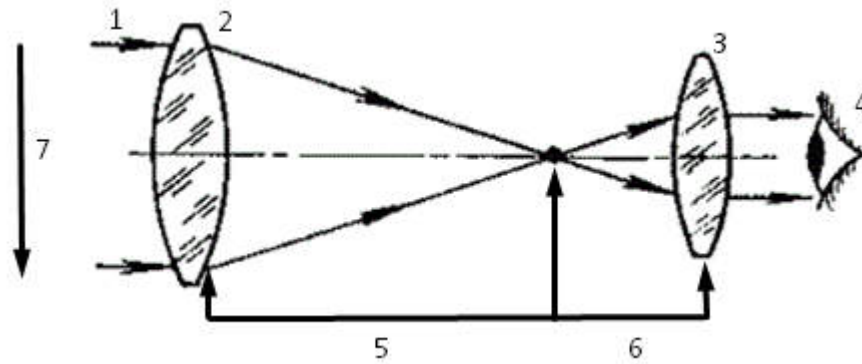
1.3.

- Схема рефрактора Галилео Галилея



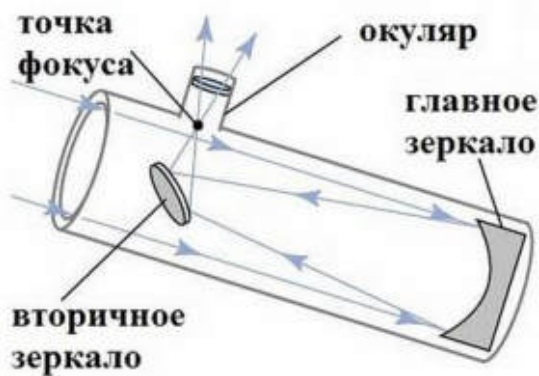
1 – видимый свет; 2 – объектив (собирающая линза); 3 – окуляр (рассеивающая линза); 4 – фокус; 5 – глаз наблюдателя; 6 – прямое изображение

- Схема телескопа Иоганна Кеплера

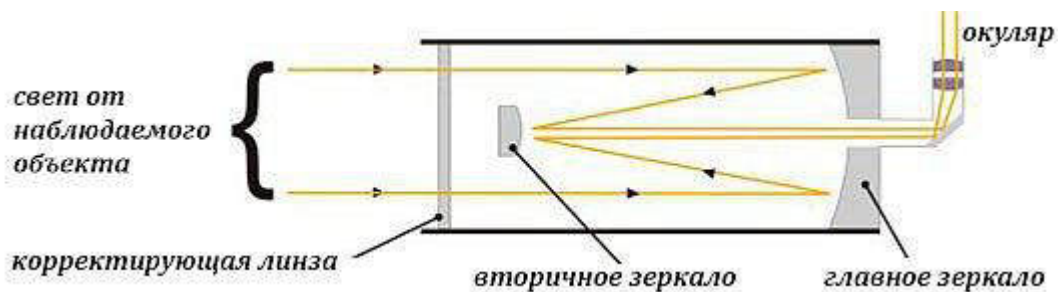


1 – видимый свет; 2 – объектив (собирающая линза); 3 – окуляр (собирающая линза); 4 – глаз наблюдателя; 5 – фокус 1; 6 – фокус 2; 7 – перевернутое изображение

- Схема рефлектора Исаака Ньютона

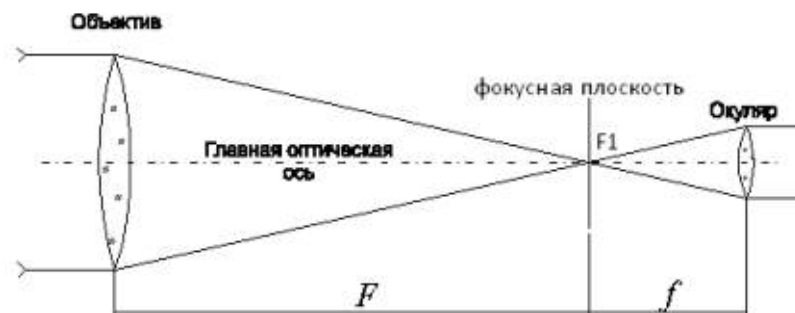


- Схема зеркально-линзового телескопа (Шмидта - Кассегрена )



1.4. Чем более слабые объекты дает возможность увидеть телескоп, тем больше его **проницающая сила**. Возможность различать мелкие детали характеризуется разрешающей способностью.

2. Изображение Луны, которое дает объектив с фокусным расстоянием  $F$ .



Объектив строит изображение объекта, линейные размеры которого определяются фокусным расстоянием ( $F$ ) и угловыми размерами объектива на небе. Воспользовавшись



еще одной линзой окуляра, поместив ее от изображения Луны ( $F_1$ ) на расстоянии равном фокусному расстоянию этой линзы ( $f$ ). Фокусное расстояние окуляра ( $f$ ) должно быть меньше фокусного расстояния объектива ( $F$ ). Построив изображение, которое дает окуляр, видно, что он увеличивает угловые размеры Луны.

3. Выполнить упражнения.

Упражнение 1. Фокусное расстояние ( $F$ ) – величина обратная оптической силе ( $D$ ).

$$F = 1/D.$$

Увеличение телескопа равно отношению фокусных расстояний объектива и окуляра

$$n = F/f$$

$$F = 1/0,4 = 2,5$$

$$f = 1/10 = 0,1$$

$$n = 2,5/0,1 = 25$$

Ответ: увеличение телескопа в 25 раз.

Упражнение 2. Телескоп – рефлектор собирает во столько раз больше света, чем телескоп-рефрактор, во сколько отличаются их площади объективов.

$$S = \pi D^2/4 \approx D^2$$

$$D_2/D_1 = (\pi D_2^2/4) * (4/\pi D_1^2)$$

$$60\text{мм} = 0,06\text{м}$$

$$S_1 = 0,06^2 = 0,0036\text{м}^2$$

$$S_2 = 6^2 = 36\text{м}^2$$

$$S_2/S_1 = 36/0,0036 = 10000$$

Ответ: Телескоп – рефлектор собирает в 10000 раз больше света, чем телескоп-рефрактор.

### Лабораторная работа №3

**Тема:** Определение расстояния до звезд.

Цель работы: Научиться определять расстояния до звёзд.

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями, ответить на вопросы:

1.1. Сформулируйте определение звезды.

1.2. Что является годичным параллаксом звезды? (рисунок, пример).

1.3. В каких единицах измеряется расстояние до звёзд?

1.4. Что такое светимость и как в астрономии сравнивают звёзды по светимости?

1.5. Что является абсолютной звёздной величиной и как можно определить абсолютную звёздную величину?

2. Определить расстояние до звёзд:

2.1 Какова светимость звезды Скорпиона, если её звёздная величина  $3^m$ , а расстояние до неё 7500 св. лет?

2.2 Во сколько раз звезда 3,4 звёздной величины выглядит слабее, чем Сириус, имеющий видимую звёздную величину  $-1,6$ ? Чему равна абсолютная величина этих звёзд, если расстояние до обеих 3пк ?

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1- П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: определять расстояние до звезд;

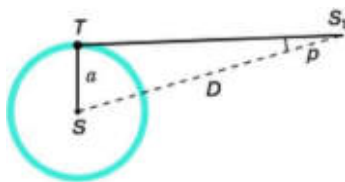
знать:

- определение звезды;
- годичным параллаксом звезды;
- как можно рассчитать размеры звёзд;
- единицы измерения расстояния до звёзд ;
- как в астрономии сравнивают звёзды по светимости.

Ответы:

1.1 Звезда - это пространственно-обособленный, гравитационно-связанный, непрозрачный для излучения космический объект, в котором в значительных масштабах происходят, происходят, будут происходить термоядерные реакции (превращение водорода и гелия).

1.2 Годичный параллакс звезды (p)-угол, под которым со звезды можно было бы увидеть большую полуось земной орбиты, перпендикулярную направлению на звезду. ( 1a.e )



где a - большая полуось земной орбиты

Расстояние до звезды:  $D = \frac{a}{\sin p}$ ;  $a = 1 \text{ a.e.}$ ;  $\sin p = p$  (в радианах)

$206265''$

Пример: Расстояние до ближайшей звезды  $0,75''$ ;  $D = \frac{206265''}{0,75''} \approx 270\,000 \text{ a.e.} \approx 1,3 \text{ пк}$

1.3 Единицами для измерения столь значительных расстояний является парсек и световой год.

Парсек – расстояние на котором параллакс звезды равен  $1''$ .  $1 \text{ пк} = 3,26 \text{ св.г}$   
 $= 206\,265 \text{ a.e.} = 3 \cdot 10^{13} \text{ км.}$

1.4 Звёзды имеют различную светимость. Светимость-полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени. Она выражается в абсолютных единицах (Ваттах) или единицах светимости Солнца. Самую высокую светимость имеют наиболее горячие звёзды, по мере уменьшения температуры светимость падает.

1.5 Видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии  $D_0 = 10 \text{ пк}$ , получила название абсолютной звёздной величины (M). Зная абсолютную звёздную величину (M) легко вычислить её светимость (L).

$$M = m + 5 - 5 \lg D$$

$$M = m + 5 + \lg p \quad m - \text{звёздная величина}$$

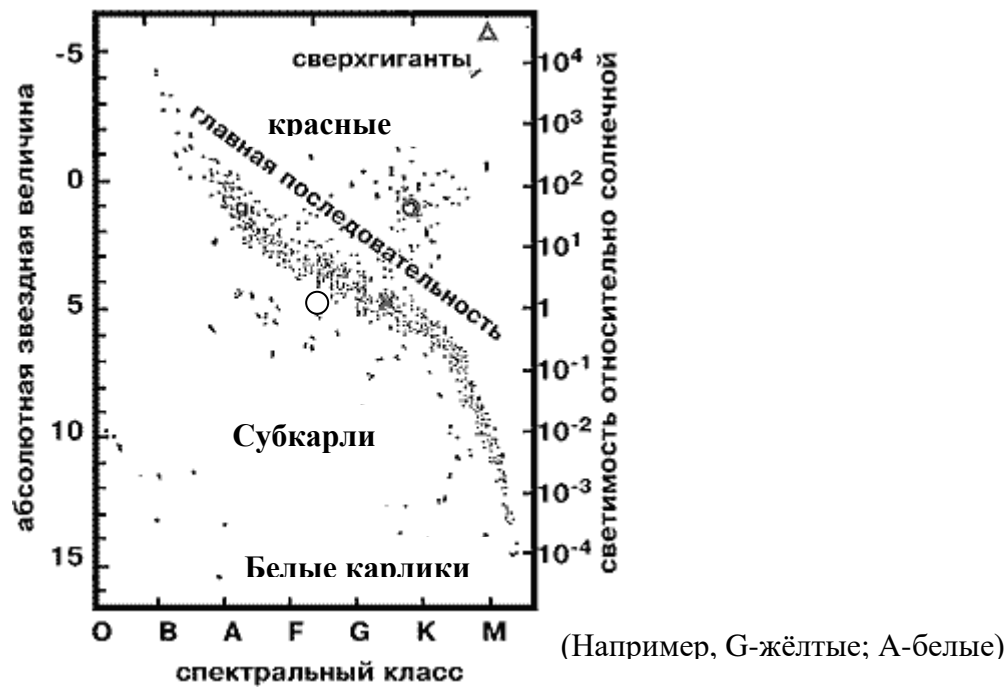
Блеск двух источников, который отличают на 1 ед. отличаются в 2,512 раз.

Абсолютная звёздная величина Солнца:  $M_{\odot} = 5^m$  (пятой величины)

Зная абсолютную звёздную величину (M) можно вычислить её светимость (L), считая светимость Солнца  $L_{\odot} = 1$ , получим  $L = 2,512^{5-m} = \lg L = 0,4(5 - M)$ .

### Диаграмма «Спектр светимости»

Звёзды образуют несколько групп, называемых последовательностями.



#### 2. Задача 1.

Дано:

$$m = 3^m$$

$$D = 7500 \text{ св.л.}$$

Найти: L-?

$$-8,8$$

Решение:

$$L = \lg L = 0,4(5 - M)$$

$$M = m + 5 - 5 \lg D; \text{ где } D = 7500 \div 3,26 = 2300 \text{ пк}$$

$$M = 3 + 5 - 5 \lg 2300 =$$

$$\lg L = 0,4(5 - (-8,8)) = 5,52$$

$$L = 330\,000$$

Ответ: 330 000 светимость звезды Скорпион.

#### Задача 2.

Дано:

$$M_1 = -1,6$$

Решение:

$$\frac{I_1}{I_2} - \text{отношение блесков звёзд.}$$

$$m_2=3,4 \quad \frac{I_1}{I_2} = 2,512^{m_2-m_1}$$

$$D=3_{\text{ПК}} \quad \frac{I_1}{I_2} = 2,512^{3,4-(-1,6)} = 100$$

Найти:

$$M_1 = m_1 + 5 - 5 \lg D; M_1 = -1,6 + 5 - 5 \lg 3 = 1$$

$$M_2 = m_2 + 5 - 5 \lg D; M_2 = 3,4 + 5 - 5 \lg 3 = 6$$

$$\frac{I_1}{I_2} = ?$$

Ответ: В 100 раз звезда 3,4 звёздной величины выглядит слабее, чем Сириус.  
 Абсолютная звёздная величина 3,4 звёздной величины равна 1  
 Абсолютная звёздная величина Сириуса равна 6

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»**  
**Среднее профессиональное образование**  
**Московский промышленно-экономический колледж**  
**(МПЭК)**

**Содержание практических работ**

**Практическая работа №1**

**Тема:** Годичное движение Солнца

- Цель работы: 1) Научиться определять положение планет на небе.  
 2) Научиться определять высоту Солнца над горизонтом в различных широтах.

Задание:

1. Пользуясь методическими рекомендациями ответить на вопросы:
  - 1.1. Что такое эклиптика?
  - 1.2. Что называется наклонением (склонением)?
  - 1.3. Какое наклонение имеют планеты Солнечной системы?
  - 1.4. Какие созвездия проходят Солнце в течение года?
  - 1.5. Насколько смещается Солнце относительно Земли в течение дня?
2. Изобразить движение Солнца по эклиптике.
3. Определить высоту Солнца над горизонтом:  
 Задача: Вычислить высоту Солнца над горизонтом в дни равноденствия (21.03; 23.09) и летнего солнцестояния (22.06).

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1, П2, П3, П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: определять высоту Солнца над горизонтом;

знать:

- определение эклиптики;
- наклонение (склонение);

- движение Солнца по эклиптике;
- смещается Солнце относительно Земли в течение дня;
- .

Ответы:

1.1 Круг небесной сферы, по которому проходит видимое годовое движение Солнца, называется эклиптической.

1.2 Угол между плоскостью эклиптики и небесного тела называется наклонением или склонением.

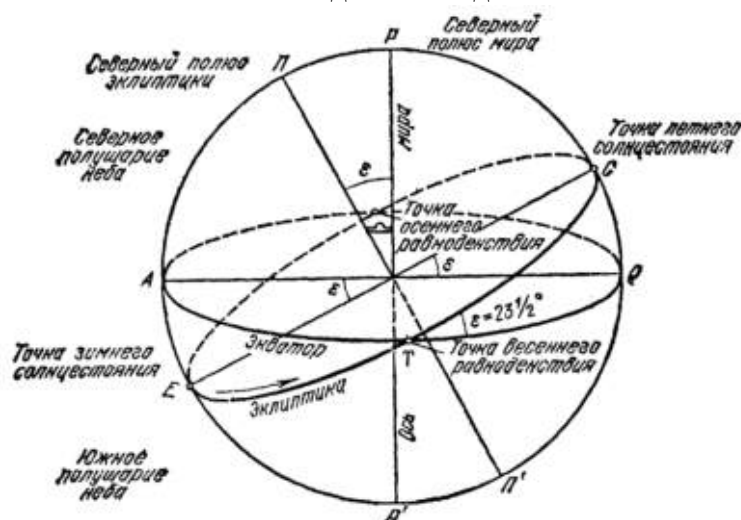
1.3 Наклонение планет (градусы) : Меркурий 7 , Венера 3.39 , Земля 0 , Марс 1.88 , Юпитер 1.31 , Сатурн 2.49 , Уран 0.77 , Нептун 1.77 .

1.4 Созвездия, по которым проходит эклиптика, называются зодиакальными. Каждое созвездие Солнце пересекает примерно за месяц.

- 1) Рыбы; 2) Овен; 3) Телец; 4) Близнецы; 5) Рак; 6) Лев; 7) Дева; 8) Весы; 9) Скорпион;
- 10) Змееносец; 11) Стрелец; 12) Козерог; 13) Водолей.

1.5. За сутки Земля проходит 1/365 часть своей орбиты => Солнце перемещается на небе  $\approx 1^\circ$  за сутки.

2. Плоскость эклиптики для наблюдателя



3. Определение высоты Солнца над горизонтом.

$$h = 90^\circ - \phi \pm \delta,$$

где  $h$  – высота Солнца над горизонтом;

$\phi$  – широта (точка на которой определяется  $h$ );

$\delta$  – склонение Солнца.

В день равноденствия  $\delta = 0^\circ$

В день солнцестояния  $\delta = 23^\circ 27' \approx 23,5^\circ$

Для южного полушария  $\delta \approx -23,5^\circ$

Для северного полушария  $\delta \approx 23,5^\circ$

День равноденствия

Северный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$ ; Солнце на высоте $0^\circ$ над горизонтом
Северный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ = 23,5^\circ$

Северный круг $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ = 66,5^\circ$
Экватор $0^\circ$	$90^\circ - 0^\circ = 90^\circ$ ; Солнце в зените
Южный тропик $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ = 66,5^\circ$
Южный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ = 23,5^\circ$
Южный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$ ; Солнце на высоте $0^\circ$ над горизонтом

День летнего солнцестояния

Северный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ + 23,5^\circ = 23,5^\circ$ ; Северный полярный день
Северный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ + 23,5^\circ = 47^\circ$
Северный круг $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ + 23,5^\circ = 90^\circ$ ; Солнце в зените
Экватор $0^\circ$	$90^\circ - 0^\circ - 23,5^\circ = 66,5^\circ$ ;
Южный тропик $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ - 23,5^\circ = 43^\circ$
Южный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ - 23,5^\circ = 0^\circ$ ; Солнце на высоте $0^\circ$ над горизонтом
Южный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ - 23,5^\circ = -23,5^\circ$ ; Южная полярная ночь

День зимнего солнцестояния

Северный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ - 23,5^\circ = -23,5^\circ$ ; Северная полярная ночь
Северный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ - 23,5^\circ = 0^\circ$ ; Солнце на высоте $0^\circ$ над горизонтом
Северный круг $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ - 23,5^\circ = 43^\circ$
Экватор $0^\circ$	$90^\circ - 0^\circ - 23,5^\circ = 66,5^\circ$ ;
Южный тропик $23,5^\circ$	$90^\circ - 23,5^\circ + 23,5^\circ = 90^\circ$ ; Солнце в зените
Южный полярный круг $66,5^\circ$	$90^\circ - 66,5^\circ + 23,5^\circ = 47^\circ$
Южный полюс $90^\circ$	$90^\circ - 90^\circ + 23,5^\circ = 23,5^\circ$ ; Южный полярный день

Вывод: высота Солнца зависит от широты местности и от времени года.

## Практическая работа №2

**Тема:** Определение расстояния и размеров тел в Солнечной системе

Цель работы: 1) Научиться определять расстояние между телами в Солнечной системе;  
2) научиться определять размеры светил.

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями (основная и дополнительная литература) ответить на вопросы:
  - 2.1. В чем заключается метод горизонтального параллакса?
  - 2.2. Что является базисом при измерении расстояния?
  - 2.3. Какой параллакс называется горизонтальным?
  - 2.4. Как определяется расстояние до тел Солнечной системы и размеры светил?
  - 2.5. В каких единицах определяется расстояние до звезд.
2. Показать расстояние планет от Солнца в млн. км, а.е.
3. Определить расстояние между телами и размеры светил в Солнечной системе:
 

Задача 1. Определить на каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен  $0,9''$

Задача 2. Чему равен линейный диаметр Луны, если она видна с расстояния 400 тыс. км. под углом  $\approx 30'$

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1, П2, П3, П4, П5, М1, М2, М3, М4.

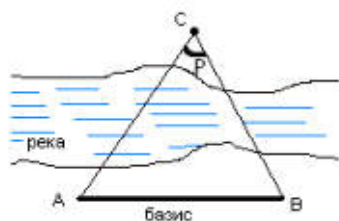
Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен уметь: определять расстояние между телами и размеры светил в Солнечной системе; знать:

- метод горизонтального параллакса;
- метод параллакса, базис-радиус радиус Земли;
- единицы измеряется расстояние до звёзд;

Ответы:

1. 1.1

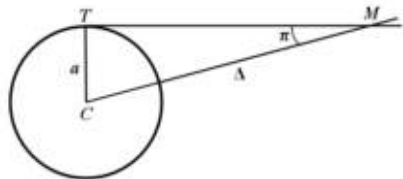


1.1.

Параллаксом называется угол  $P$ , под которым из недоступного места (точка  $C$ ) будет виден отрезок  $AB$ , называемый базисом.

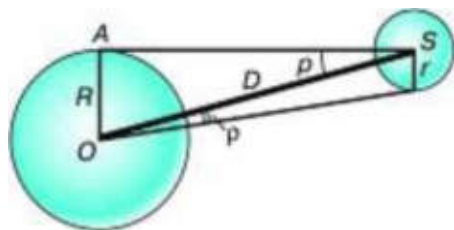
1.2. Базис – это тщательно измеренное расстояние от наблюдателя до какой-либо точки  $AB$ .

1.3.



Горизонтальный параллакс – угол  $\pi$ , под которым со светила ( $M$ ) виден радиус Земли, перпендикулярный лучу зрения  $CT$  (базис).

1.4. Метод параллакса, базис-радиус Земли



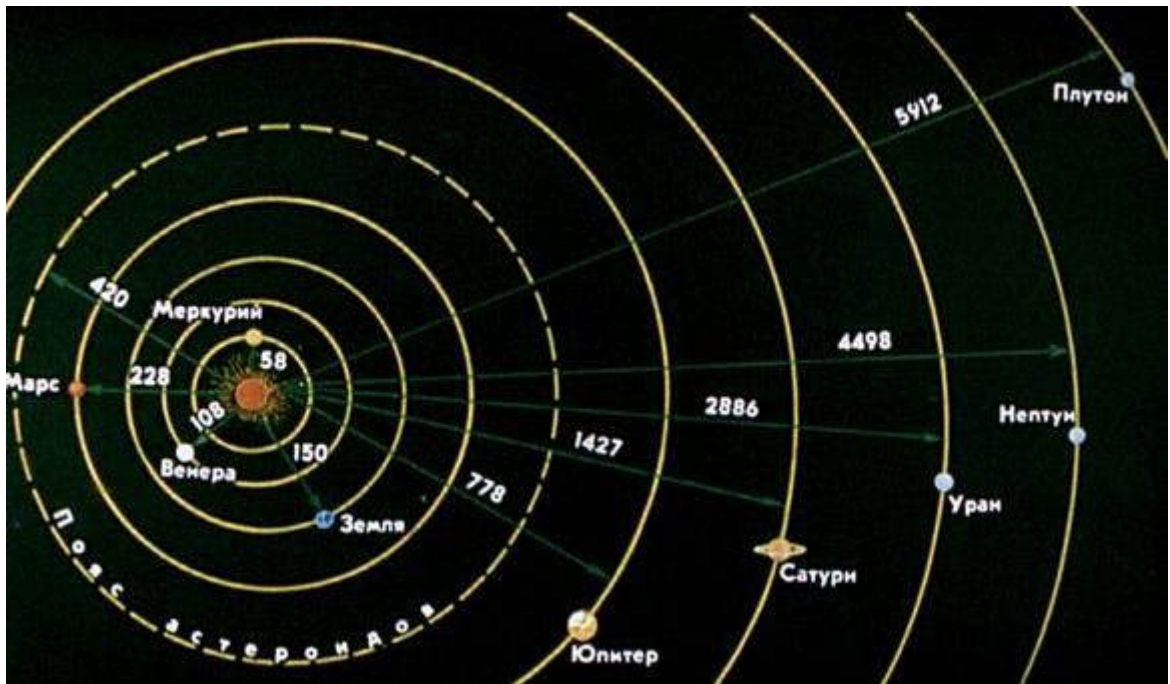
Расстояние до планеты ( $D$ ) определяется как  $D = r/\sin p$ ;

для малых углов  $\sin p = p$  (если угол  $p$  выражается в радианах)  $\Rightarrow D = r/p$ ;

$D = R/P \Rightarrow r/p = R/P \Rightarrow r = pR/P \Rightarrow r = p \cdot D$

1.5. Расстояние до звезд можно определить в км, а.е. (астрономических единицах), пк (парсеках), световых годах. Параллакс Солнца равен  $8,8''$ , такому значению соответствует расстояние  $\approx 150$  млн. км. Это расстояние принимается за 1 а.е. 1пк соответствует 206265 а.е. и  $\approx 3,08 \cdot 10^{13}$  км  $\approx 3,26$  световых лет.

2. Расстояние планет от Солнца



А.Е.

Меркурий $\approx 58/150 \approx 0,38\text{а.е.}$	Сатурн $\approx 1427/150 \approx 9,51\text{а.е.}$
Венера $\approx 108/150 \approx 0,72\text{а.е.}$	Уран $\approx 2886/150 \approx 19,24\text{а.е.}$
Земля $\approx 150/150 \approx 1\text{а.е.}$	Нептун $\approx 4488/150 \approx 29,698\text{а.е.}$
Марс $\approx 228/150 \approx 1,52\text{а.е.}$	Плутон $\approx 5912/150 \approx 39,41\text{а.е.}$
Юпитер $\approx 778/150 \approx 5,18\text{а.е.}$	Поля астероидов $\approx 420/150 \approx 2,8\text{а.е.}$

Задача 1.

Дано: $R_{ст} = 0,9''$ $R_c = 8,8''$ $D_c = 1\text{а.е.}$	Решение:  $D_c = R_3/P_c;$ $D_{ст} = R_3/P_{ст} \Rightarrow D_{ст}/D_c = (R_3 * R_c)/(R_{ст}*R_3);$ $D_{ст}/D_c = R_c/R_{ст} \Rightarrow D_{ст} = D_c * P_{ст} / P_c = 1\text{а.е.} * 8,8'' / 0,9' = 9,8 \text{ а.е.}$ Ответ: Сатурн находится в 9,8а.е. от Земли.
$D_{ст} - ?$	

Задача 2.

Дано: $D_l = 400\ 000 \text{ км}$ $R_l = 30' = 1800''$	Решение:  $d_l = D * \sin p;$ угол $p$ – мал $\Rightarrow \sin p \approx p$ (в радианах) $\approx p/206265''$ $\Rightarrow d_l = D * p' * 60 / 206265'' = 400000 * 30' * 60 / 206265'' = 3490 \text{ км}$ Ответ: линейный диаметр Луны равен 3490км
$d_l - ?$	



## Практическая работа №3

### Тема: Определение масс небесных тел

Цель работы: 1) закрепить знания по теме;  
2) научиться решать задачи на определение масс небесных тел.

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями, ответить на вопросы:

- 1.1 Сформулировать третий закон Кеплера;
- 1.2 Сформулировать закон Всемирного тяготения;
- 1.3 Что называется возмущением в движении тел Солнечной системы?
- 1.4 Как можно определить массу небесного тела, используя закон всемирного тяготения?
- 1.5 Как можно определить массу небесного тела, используя уточнения Ньютона в третьем законе Кеплера? (пример: определение массы Солнца).

2. Определить массу планет:

2.1 Определить массу Земли, если  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$ ;  $R_{\text{земли}}=6\,370\,000 \text{ м}$ ;  $g=9,8 \text{ Н/кг}^2$  ?

2.2 Вычислить массу Юпитера, зная, что один из его спутников ( $U_0$ ) обращается вокруг планеты с периодом 1,77 суток на расстоянии 422 000 км (Сравните движение  $U_0$  вокруг Юпитера с движением Луны вокруг Земли. Период обращения Луны вокруг Земли 27,32 суток; среднее расстояние от Земли 384 000 км)

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1- П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: определять массу планет;

знать:

- третий закон Кеплера;
- закон Всемирного тяготения;
- возмущение в движении тел Солнечной системы;
- уточнения Ньютона в третьем законе Кеплера;

Ответы:

**1.1** Третий закон Кеплера – квадраты звёздных периодов обращения планет относятся между собой как кубы больших полуосей их орбит.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

**1.2** Закон Всемирного тяготения – все тела во вселенной притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной их произведению масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:

$$F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

**1.3** В Солнечной системы все планеты взаимодействуют не только с Солнцем, но и между собой, поэтому движение планет и других тел не в точности подчиняются закону Кеплера. Отклонение тел от движения по эллипсу называется возмущением.

**1.4** По закону Всемирного тяготения планета массу которой обозначают  $M$  притягивает свой спутник массой  $m$ , находящийся на расстоянии  $R$  от центра планеты с силой  $F = G \times \frac{M \times m}{R^2}$ . В соответствии со вторым законом Ньютона эта сила сообщает спутнику ускорение  $a = \frac{F}{m}$ . Для простоты будем считать, что спутник движется по круговой орбите с радиусом  $R$ , тогда ускорение, которое мы определяем равно центростремительному ускорению спутника при движении его по орбите  $a = G \times \frac{M}{R^2}$ ;  $a_{у.с} = \frac{V^2}{R}$ , где  $V$  – скорость движения спутника по орбите.

Приравняв два выражения для ускорений  $\frac{V^2}{R} = G \times \frac{M}{R^2}$ , следовательно,  $M = \frac{V^2 \times R}{G}$ . Скорость движения спутника вокруг планеты:  $V = \frac{2\pi R}{T}$ , где  $T$ -период обращения вокруг планеты. Подставим это выражение, получим окончательное  $M = \frac{4 \times \pi^2 \times R^3}{T^2 G}$ . Величины  $R$  и  $T$  для спутника планеты можно найти в источниках.

**1.5** Уточнённая формула Ньютона  $\frac{T_1^2}{T_2^2} \times \frac{M_1 + m_1}{M_2 + m_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$ ;  $M_1$  и  $M_2$  – масса каких-либо небесных тел;  $m_1$  и  $m_2$  – массы их спутников;  $T_1$  и  $T_2$  – периоды обращения двух планет;  $a_1$  и  $a_2$  – большие полуоси их орбит.

Пример: Чтобы определить массу Солнца переписывем формулу этого закона в следующем виде, сравнивая движение Луны вокруг Земли с движением Земли вокруг Солнца. (☉ – Солнце; ☾ – Луна; ⊕ – Земля)

$\frac{T_{\oplus}^2}{T_{\oplus}^2} \times \frac{M_{\odot} + m_{\oplus}}{M_{\oplus} + m_{\oplus}} = \frac{a_{\oplus}^3}{a_{\oplus}^3}$ , где  $T_{\oplus}$  – период обращения Земли (год);  $a_{\oplus}$  – большая полуось орбиты Земли;  $T_{\oplus}$  и  $a_{\oplus}$  – то же самое для Луны;  $M_{\odot}$ ,  $M_{\oplus}$ ,  $m_{\oplus}$  – масса Солнца, Земли, Луны.

Массой Земли и Луны, как спутников можно пренебречь  $\frac{M_{\odot}}{M_{\oplus}} = \frac{a_{\oplus}^3}{a_{\oplus}^3} \div \frac{T_{\oplus}^2}{T_{\oplus}^2}$ ; эта формула позволяет определить массу Солнца, выраженную в массах Земли (около 333 000 масс Земли).

## 2. Задача №1

**Дано:**

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$   
находящееся у  
 $R_3 = 6\,370\,000 \text{ м}$   
двумя

$g = 9,8 \text{ Н/кг}$

правые

Найти:  $M_{\oplus}$  -?

$$M_{\oplus} = \frac{gR^2}{G},$$

**Решение:**

Допустим, что с Землёй взаимодействует тело с массой 1 кг, её поверхности, тогда силу притяжения тела к Земле можно найти

способами по формулам  $F = m \times g$ ;  $F = G \times \frac{M_{\oplus} \times m}{R^2}$ . Приравниваем

части равенств и получаем  $m \times g = G \times \frac{M_{\oplus} \times m}{R^2}$ , следовательно,

$$\text{получаем } M_{\oplus} = \frac{9,8 \times (6,37 \times 10^4)^2 \text{ м}}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Нм}^2}{\text{кг}^2}} = \frac{9,8 \times 6,37^2 \times 10^8}{6,67 \times 10^{-11}} = 6 \times 10^{24} \text{ кг}$$

Ответ: масса Земли равна  $6 \times 10^{24}$  кг.

## Задача №2

### Дано:

$T_1=1,77$  суток

$R_1=422\,000$  км

$T_2=27,32$  суток  
также

$R_2=384\,000$  км

Найти:  $M_{\text{Юпитера}}?$

### Решение:

Воспользуемся третьим законом Кеплера, с уточнением Ньютона:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} \times \frac{M_1+m_1}{M_2+m_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

Принимая за первую пару Юпитер и  $U_0$ , за вторую- Землю и Луну, а

пренебрегая массой спутников по сравнению с массой планет, получим

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} \times \frac{M_1}{M_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}, \text{ следовательно, } \frac{M_1}{M_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \div \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3 \times T_2^2}{a_2^3 \times T_1^2}, \text{ получаем}$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{422\,000^3 \times 27,32^2}{384\,000^3 \times 1,77^2} = 317M_2$$

$$M_1 = 317M_2$$

Ответ:  $M_1 = 317M_2$

## Практическая работа №4

**Тема:** Внутреннее строение планет земной группы и Луны

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением планет земной группы и Луны

Задание:

2. Пользуясь методическими рекомендациями ответить на вопросы:
  - 2.1. Дать современное определение планеты.
  - 2.2. Какие планеты относятся к планетам земной группы и их спутники?
  - 2.3. Из каких веществ сформированы Земля, ее спутник Луна, а также другие планеты земной группы?
  - 2.4. Основные параметры Земли (радиус, масса).
  - 2.5. По каким характеристикам прослеживается разделение планет на две группы?
3. Изобразить схему внутреннего строения планет земной группы.
3. Составить таблицу основных характеристик планет земной группы.

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1-П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен уметь: изобразить схему внутреннего строения планет земной группы; знать:

- современное определение планеты;
- планетам земной группы и их спутники;
- вещества из которых сформированы Земля, ее спутник Луна и другие планеты земной группы;
- параметры Земли;

- разделение планет на две группы.

### **Практическая работа №5**

**Тема:** Планеты-гиганты, планеты-карлики и малые тела

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением планет-гигантов и малыми телами Солнечной системы.

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями ответить на вопросы:
  - 1.1. Какие планеты относятся к планетам-гигантам?
  - 1.2. Из каких элементов состоят планеты-гиганты?
  - 1.3. Каковы особенности внутреннего строения планет-гигантов?
  - 1.4. К какому поясу относятся планеты-карлики и каким условиям они должны удовлетворять?
  - 1.5. Какие малые небесные тела называются астероидами?
  - 1.6. Какие малые небесные тела называются кометами, изобразить классификацию кометных хвостов (рис. 4.26.)?
2. Составить таблицу основных характеристик планет-гигантов.

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1-П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: пользоваться различными научными источниками по астрономии ;  
знать:

- планеты-гиганты;
- планеты-карлики;
- малые небесные тела;

### **Практическая работа №6**

**Тема:** Внутреннее строение звезд

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением звезд.

Задания:

1. Пользуясь методическими рекомендациями, ответить на вопросы:
  - 1.1 Что собой представляет Солнце?

- 1.2 Что является солнечной постоянной?
  - 1.3 Представить диаграмму химического состава Солнца (рис.5.2.).
  - 1.4 Какими способами наружу передается энергия гамма-квантов?
2. Изобразить внутреннее строение Солнца (рис. 5.5.).

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Достижение результатов: П1-П5, М1, М2, М3, М4.

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь: изображать внутреннее строение Солнца;

знать:

- что собой представляет Солнце;
- солнечную постоянную;
- диаграмму химического состава Солнца;
- два способа передачи энергии из недр Солнца;

## Практическая работа №7

**Тема:** Определение массы и размеров звёзд

**Цель:** Закрепить знания по теме, научиться решать задачи по определению массы и размеров звёзд.

**Задания:**

1. Пользуясь методическими рекомендациями, ответить на вопросы:

- 1.1. Какие звёзды называются двойными и их различия?
- 1.2. Как делятся звёзды в зависимости от способа наблюдения?
- 1.3. Как можно рассчитать размеры звёзд?
- 1.4. Как можно использовать закон Кеплера для определения массы визуально-двойной звезды?
- 1.5. Как классифицируются звёзды?

2. Определение массы и размеров звёзд:

- 2.1. У двойной звезды период обращения 100 лет; большая полуось видимой орбиты  $a = 2''$ , а параллакс  $p = 0,05''$ . Определить сумму масс и массу звёзд по отдельности, если звёзды отстоят от центра масс на расстояниях относящихся 1:4.
- 2.2. Во сколько раз Арктур больше Солнца, если светимость Арктура 100, а температура 4500К?

Количество часов на выполнения работы – 2 часа

Обеспечение практической работы: задания для выполнения работы.

Достижение результатов: П1-П5, М1, М2, М3, М4.

В результате выполнения данной работы обучающийся должен

уметь:

- определять массы и размеры звезд;

знать:

- какие звёзды называются двойными и их различия;
- какие звёзды называются двойными и их различия;

- как можно рассчитать размеры звёзд;
- как можно использовать закон Кеплера для определения массы визуально-двойной звезды;
- как классифицируются звёзды.

**Ответы:**

**1.1** Среди звёзд, которые видны на небе рядом различают: оптические двойные и физические двойные звёзды. Оптические находятся в пространстве далеко друг от друга. Физические образуют единую систему и обращаются вокруг общего центра масс под действием взаимного тяготения.

**1.2** Если звезда заметна при непосредственных наблюдениях в телескоп – это визуально-двойная звезда. Если можно судить только по спектру – спектрально-двойная звезда.

**1.3** В большинстве случаев размеры звёзд рассчитываются на основе данных об их светимости и температуры. Отношение светимости звезды и Солнца равно  $\frac{L}{L_{\odot}} = \left(\frac{R}{R_{\odot}}\right)^2 \times \left(\frac{T}{T_{\odot}}\right)^2$ , где T-температура звезды по Кельвину. Приняв  $R_{\odot} = 1$  и  $L_{\odot} = 1$ , получим  $R = \sqrt{L} \times \left(\frac{T}{T_{\odot}}\right)^2$ , где R-радиус звезды.

**1.4** Третий закон Кеплера, уточнённый Ньютоном, позволяет определить массу визуально-двойной звезды, если известен её параллакс. Если A - большая полуось орбиты спутника, выраженная в а.е, T – период обращения спутника около главной звезды;  $a_3$  – большая полуось земной орбиты;  $T_3$  – период обращения звезды вокруг Солнца;  $m_1$  и  $m_2$  – массы звёзд;  $M_{\odot}$ ,  $m_3$  – масса Солнца и Земли, то третий, уточнённый, закон Кеплера можно выразить  $\frac{a_3^3}{(T_3^2 \times (M_{\odot} + m_3))} = \frac{A^3}{(T^2 \times (m_1 + m_2))}$ ; заменив A соотношением  $\frac{a}{p}$ ; где a – большая полуось орбиты(выраженная в секундах дуги), p – годичный параллакс звезды. Так как большая полуось земной орбиты 1 а.е и предположив, что  $T_3$  равна 1;  $m_3$  равна 0, то масса звёзд(выраженная в массах Солнца) можно вычислить по формуле:  $m_1 + m_2 = \frac{a^3}{p^3 \times T^2} \times M_{\odot}$ ;  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_2}{A_1}$ ; где  $A_1$  и  $A_2$  – расстояние каждой из звёзд от общего центра;  $A = A_1 + A_2$

**1.5** При классификации звёзд чаще используется деление звёзд на:

- спектральные классы;
- классы светимости.

Спектральные классы звёзд определяются по особенностям звёздных спектров и непосредственно связаны с температурой их поверхностей. Система имеет 8 спектральных классов и 2 ответвления.



Охватывает 90% всех звёзд. Классы светимости связаны с истиной интенсивностью излучения звёзд.

**Классы светимости:**

- I.** – сверхгиганты;
- II.** – яркие гиганты;
- III.** – гиганты;
- IV.** – субгиганты;
- V.** – карлики главной последовательности;

- VI. – субкарлики;  
 VII. – белые карлики.

Зная спектральный класс звезды и её абсолютную звёздную величину можно определить все основные характеристики звезды: температура, радиус, светимость, объём, площадь фотосферы, массу, плотность.

**2. Задача 1.**

**Дано:**

$T = 100$  лет

$a = 2''$

$P = 0,05''$

$\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}$

$\begin{cases} m_2 = 1,3M_{\boxtimes} \\ m_1 = 5,1M_{\boxtimes} \end{cases}$

**Найти:**

$(m_1 + m_2) - ?$

$m_1 - ?; m_2 - ?$

**Решение:**

$m_1 + m_2 = \frac{A^3}{T^2} \times M_{\boxtimes}; A = \frac{a''}{p''}; \frac{m_1}{m_2} = \frac{A_2}{A_1}$

$A = \frac{2''}{0,05''} = 40 \text{ a. e.}$

$m_1 + m_2 = \frac{40^3}{100^2} \times M_{\boxtimes} = 6,4M_{\boxtimes}$

$\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{4}; \begin{cases} m_1 + m_2 = 6,4M_{\boxtimes} \\ m_1 = 4m_2 \end{cases}; \begin{cases} 5m_2 = 6,4M_{\boxtimes} \\ m_1 = 4m_2 \end{cases}; \begin{cases} m_2 = 1,3M_{\boxtimes} \\ m_1 = 4 \times 1,3M_{\boxtimes} \end{cases};$

Ответ: сумма масс двойной звезды равна  $6,4M_{\boxtimes}$ ;  $m_1 = 5,1M_{\boxtimes}$ ;  $m_2 = 1,3M_{\boxtimes}$ .

**Задача 2.**

**Дано:**

$L = 100$

$T = 4500\text{K}$

$T_{\boxtimes} = 6500\text{K}$

$L_{\boxtimes} = 1$

**Найти:**

$\frac{R}{R_{\boxtimes}} - ?$

**Решение:**

$\frac{R}{R_{\boxtimes}} = \sqrt{L} \times \frac{T_{\boxtimes}^2}{T^2}$

$\frac{R}{R_{\boxtimes}} = \sqrt{100} \times \frac{6000^2}{4500^2} = 10 \times \frac{6000^2}{4500^2} \approx 18$

Ответ: в 18 раз радиус Арктур больше радиуса Солнца.

Общими критериями, определяющими оценку знаний при выполнении практической работы являются:

Практическая работа	
Оценка	Результат
3(удовлетворительно)	не совсем полный, не точный ответ
4(хорошо)	соблюдена полнота ответа
5(отлично)	соблюдены полнота, точность, логичность ответа

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Среднее профессиональное образование  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Комплекс самостоятельных работ**

Самостоятельные работы выполняются в виде презентаций, докладов, рефератов и предназначены для углубления знаний обучающихся по изучаемой дисциплине, а также для верного владения астрономической терминологией и символикой, грамотного изложения материала, подбора иллюстраций. Кроме того, обучающийся должен научиться пользоваться печатными и электронными изданиями, научиться выступать перед аудиторией, грамотно строить свою речь.

Цель самостоятельной работы систематизировать и углубить знания теоретического характера, научить пользоваться литературой, формировать умения учиться самостоятельно.

По результатам исследования реферат выполняется на 13-15 страницах формата А4 с учетом основных правил оформления рефератов.

Начинает работу введение. Как правило, все учебные рефераты содержат эту часть, аналогично курсовым и дипломам.

Основная часть реферата (за редким исключением) на главы. Иногда внутри глав выделяют параграфы (или пункты).

Главы начинаются с нового листа.

Заключение и список использованной литературы также начинаются на отдельных листах.

Написать реферат на тему:

Тема 1.1 Основы практической астрономии

1. Судьба звезд;



2. Время и календарь;
3. История развития отечественной космонавтики;

В результате выполнения данной работы обучающийся должен уметь:

- изучить зарождение звездных карт с времен глубокой древности и до сегодняшних дней;
- изучить историю развития календаря и систему счета времени;
- изучить особенности развития отечественной космонавтики в СССР - в послевоенные годы;
- изучить особенности представления о строении мира.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» ставится, если соблюдены все требования к выполнению реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

При выполнении презентации соблюдаются правила: на слайдах должны быть только тезисы, ключевые фразы и графическая информация (рисунки, графики и т.п.) – они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот; количество слайдов должно быть не более 20; при докладе рассчитывайте, что на один слайд должно уходить в среднем 1,5 минуты; не стоит заполнять слайд большим количеством информации. Наиболее важную информацию желательно помещать в центр слайда; по желанию можно раздать слушателям бумажные копии презентации.

Создать презентацию на тему:

Тема 2.2 Солнечная система

1. Возмущение и движение тел Солнечной системы;
2. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение;
3. Развитие представления о строении мира.

Критериями оценки презентаций являются: содержание, дизайн, графика, грамотность.

Оценка «отлично» ставится, если работа полностью завершена, демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов, даны интересные дискуссионные материалы;

дизайн подчеркивает содержание, логичен и очевиден; графика хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание; не имеет грамматических и синтаксических ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если работа почти полностью завершена, демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не отражены, даны некоторые дискуссионные материалы; дизайн есть и соответствует содержанию; графика соответствует содержанию, обогащает содержание; минимальное количество ошибок.

Оценка «удовлетворительно» не все важнейшие компоненты работы выполнены, демонстрирует понимание, но не полностью; дискуссионные материалы не способствуют пониманию; дизайн случайный; графика мало соответствует содержанию.

Оценка «неудовлетворительно» работа сделана фрагментарно, демонстрирует минимум понимания; дизайн не ясен, текст трудночитаемый; графика не соответствует содержанию; много ошибок.

В результате исследования, доклад (сообщение) выполняется на 3-5 страницах. Структура доклада: титульный лист; оглавление; введение; основная часть; заключение; библиография. Каждая часть доклада начинается с новой страницы. В том числе, параграфы и главы (если они есть) основной части.

Написать доклад на тему:

Тема 3.1 Звезды и галактика

1. Закон всемирного тяготения;
2. Парадоксы бесконечности;
3. Основы современной космологии.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» ставится, если соблюдены все требования к выполнению доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «удовлетворительно» тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»**  
**Среднее профессиональное образование**  
**Московский промышленно-экономический колледж**  
**(МПЭК)**

<p><b>Рассмотрено цикловой методической комиссией Математических и естественнонаучных дисциплин</b>  <b>Протокол № ___ от « » 20__ г.</b>  <b>Председатель ЦМК</b>  _____  <b>(Ф.И.О)</b>  _____  <b>(подпись)</b></p>	<p align="center"><b>Вопросы к дифференцированному зачёту по дисциплине:</b>  <u><b>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</b></u>  (код, наименование специальности)  Курс <u><b>1</b></u>  Группы <u><b>ПР-11,12,13,14,</b></u>  Семестр <u><b>2</b></u></p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b>  <b>Заместитель директора по учебной работе</b>  Архипцева И. А.  _____  (подпись)  «__» _____ 20__ г</p>
--	--	--

1. Что изучает наука астрономия и в чем различие геоцентрического и гелиоцентрического учения в астрономии?
2. Что такое телескоп, какие бывают виды оптических телескопов?
3. Как устроены оптические телескопы и что считается главной характеристикой телескопа?
4. Во сколько раз больше света чем, телескоп – рефрактор (диаметр объектива 60мм), собирает крупнейший российский телескоп – рефлектор (диаметр зеркала 6 м)?
5. Что называется созвездием и сколько существует созвездий?
6. Что такое освещенность, и какой прибор служит для измерения освещенности?
7. Как определяется положение на небе светила, используя систему горизонтальных координат?
8. Какими координатами характеризуется экваториальная система координат?
9. Что называют эклипстикой и какие созвездия проходит Солнце в течение года?
10. На сколько смещается Солнце относительно Земли в течение дня и какие существуют дни равноденствия?
11. Какие бывают виды затмений Луны и Солнца?
12. Какой параллакс называется горизонтальным и в чем заключается метод горизонтально параллакса?
13. Как определяется расстояние до тел Солнечной системы и размеры светил?
14. В каких единицах определяется расстояние до звезд?
15. Сформулировать три закон Кеплера.
16. Как можно определить массу небесного тела?
17. Перечислить планеты Солнечной системы и их спутники.
18. Дать общие характеристики планет-гигантов.
19. Какие тела Солнечной системы относятся к малым телам?
20. Какие процессы происходили в ходе формирования планет согласно гипотезе, выдвинутой О.Ю. Шмидтом?
21. Сформулируйте определение звезды.

22. Что является годичным параллаксом звезды и в каких единицах измеряется расстояние до звезд?
23. Что является абсолютной звездной величиной и как можно определить абсолютную звездную величину?
24. Какие звезды называются двойными, их различия и как делятся звезды в зависимости от способа наблюдения?
25. Какие объекты входят в состав Галактики и на какие типы разбиты Галактики?
26. Начало развития отечественной космонавтики, современные достижения в развитии космонавтики.

Общими критериями, определяющими оценку знаний на зачете, являются:

Оценка «отлично» соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно».

Выставляется обучающему:

-усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

-обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы билета.

Оценка «хорошо» соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется обучающему:

-обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей;

-показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающему:

-обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

-допустившему неточности в ответе и при выполненных заданиях, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающему:

-обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

-давшему ответ, который не соответствует вопросу.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Среднее профессиональное образование  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Билеты к дифференцированному зачету**

<p align="center">Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p align="center"><b>Билет №1</b> к дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г</p>
--	---	---

- 1.Что изучает наука астрономия?
- 2.Сформулировать третий закон Кеплера.

Преподаватель \_\_\_\_\_/Романова Л. А./

<p align="center">Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p align="center"><b>Билет №2</b> к дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p align="center"><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г.</p>
--	--	--

1. Важнейшие разделы астрономии.
- 2.Сформулировать закон всемирного тяготения.

Преподаватель \_\_\_\_\_/Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК</p> <p>_____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №3</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности)</p> <p>Курс <u>1</u></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <u>2</u></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>Заместитель директора по учебной работе</p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	--

1. В чем различие геоцентрического и гелиоцентрического учения в астрономии?
2. Что называется возмущением в движении тел в Солнечной системе?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК</p> <p>_____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №4</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности)</p> <p>Курс <u>1</u></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <u>2</u></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p>Заместитель директора по учебной работе</p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	--

1. Какие бывают виды оптических телескопов?
2. Как можно определить массу небесного тела?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №5</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p><b>Архипцева И. А.</b></p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г..</p>
---	---	--

1. Как устроены оптические телескопы?
2. Перечислить планеты Солнечной системы и их спутники.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №6</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p><b>Архипцева И. А.</b></p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	---

1. Как устроены оптические телескопы?
2. Дать общие характеристики планет-гигантов.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №7</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	--

1. Что считается главной характеристикой телескопа?
2. Какие тела Солнечной системы относятся к малым тела

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №8</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	--

1. Что называется созвездием и сколько существует созвездий?
2. Какие процессы происходили в ходе формирования планет согласно гипотезе, выдвинутой О.Ю. Шмидтом?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./



<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №9</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	---	--

1. Что такое освещенность, и какой прибор служит для измерения освещенности?
2. Химический состав и строение Солнца.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №10</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	--	--

1. Как определяется положение на небе светила, используя систему горизонтальных координат?
2. Сформулируйте определение звезды.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №11</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	--	--

1. Какими координатами характеризуется экваториальная система координат?
2. Что является годичным параллаксом звезды?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Естественнонаучных и Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____.</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____.</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №12</b></p> <p><b>дифференцированному зачёту</b></p> <p>по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,16,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
--	--	--

1. Что такое эклиптика?
2. Что такое светимость и как в астрономии сравнивают звезды по светимости?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №13</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	--	--

1. Что называется наклонением (склонением)?
2. Что является абсолютной звездной величиной и как можно определить абсолютную звездную величину?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20 г.</p> <p>Председатель ЦМК _____</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №14</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20 г.</p>
---	--	--

1. Какие созвездия проходит Солнце в течение года?
2. Какие звезды называются двойными и их различия?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p><b>Билет №15</b> дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г.</p>
---	--	---

1. Что называется конфигурацией планет, и какие конфигурации можно наблюдать у планет Солнечной системы?

Как можно измерить массу звезд используя закон Кеплера?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p><b>Билет №16</b> дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г.</p>
---	--	---

1. Какие бывают виды затмений Луны и Солнца?

2. Как делятся звезды в зависимости от способа наблюдения?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p><b>Билет №17</b> дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г.</p>
---	--	---

1. В чем заключается метод горизонтально параллакса?
2. Как можно рассчитать размеры звезд?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b> Протокол №__от « » 20 г. Председатель ЦМК _____ (Ф.И.О) _____ (подпись)</p>	<p><b>Билет №18</b> дифференцированному зачёту по дисциплине: <b><u>Астрономия</u></b> (наименование дисциплины) <b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b> (код, наименование специальности) Курс <b><u>1</u></b> Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b> Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора по учебной работе Архипцева И. А.  _____ (подпись) «__» _____ 20 г.</p>
---	--	---

1. Что является базисом при измерении расстояния?
2. Как можно рассчитать размеры звезд?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20__ г.</p> <p>Председатель ЦМК _____</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №19</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
---	--	--

1. Какой параллакс называется горизонтальным?
2. Как можно рассчитать размеры звезд?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

<p>Рассмотрено цикловой методической комиссией Естественнонаучных и <b>Математических и естественнонаучных дисциплин</b></p> <p>Протокол №__ от « » 20__ г.</p> <p>Председатель ЦМК _____</p> <p>(Ф.И.О)</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>	<p><b>Билет №20</b></p> <p>дифференцированному зачёту по дисциплине:</p> <p><b><u>Астрономия</u></b></p> <p>(наименование дисциплины)</p> <p><b><u>38.02.01 Право и организация социального обеспечения</u></b></p> <p>(код, наименование специальности)</p> <p>Курс <b><u>1</u></b></p> <p>Группы <b><u>ПР-11,12,13,14,15,16</u></b></p> <p>Семестр <b><u>2</u></b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ</b></p> <p><b>Заместитель</b></p> <p><b>директора по учебной работе</b></p> <p>Архипцева И. А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
--	--	--

1. Как определяется расстояние до тел Солнечной системы и размеры светил?
2. Какие объекты входят в состав Галактики?

Преподаватель \_\_\_\_\_ /Романова Л. А./

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Среднее профессиональное образование  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Код	Наименование литературы
<b>1. ОСНОВНАЯ</b>	
1.1. Печатное издание	
1.1.1.	Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страус. – 5-е изд. пересмотр. – М.: Дрофа, -2018 , 238 с.
1.2. Электронное издание	
1.2.1.	РЭУ им. Плеханова. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт Астрономия: учебное пособие для СПО/ответственный редактор А.В. Коломиец, А.А Сафонов. – Москва: Издательство Юрайт
<b>2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>	
2.1. Печатное издание	
2.1.1.	Естествознание: учебник и практикум для СПО /М.С. Смирнов, М.В. Нехлюдов, Т.М. Смирнов. – М.: Издательство Юрайт, 2017.-363с..
2.2. Электронное издание	
2.2.1.	Естествознание: учебник и практикум для СПО /М.С. Смирнов, М.В. Нехлюдов, Т.М. Смирнов. – М.: Издательство Юрайт, 2017.-363с.
2.2.2.	Электронно-библиотечная система Знаниум. Код доступа: <a href="http://znanium.com">znanium.com</a> ;
2.2.3.	Электронные учебники издательства «Просвещение». Код доступа: <a href="http://www.catalog.prosv.ru">www.catalog.prosv.ru</a>
<b>3. ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ</b>	
3.1.	Новости космоса, астрономии и космонавтики. Код доступа: <a href="http://www.astronews.ru">www.astronews.ru</a>
3.2.	Любая интересующая информация по астрономии - от снимков до отдельно взятых спутников планет, от рефератов до производителей телескопов. Код доступа: <a href="http://www.astrolab.ru">http://www.astrolab.ru</a>
3.3.	Картографический сервис. Код доступа: <a href="https://gis-lab.info/qa/google-gen.html">https://gis-lab.info/qa/google-gen.html</a>