

БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БПОУ ВО
«Грязовецкий
политехнический техникум»
_____ А.С. Маслов

« 31 » августа 2018 года

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
общеобразовательных, общегуманитарных
и социально-экономических дисциплин

Протокол № 1
от « 30 » августа 2018 г.

Председатель ЦК

_____ Е.В. Зиновьева

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по ОМР
_____ Е.А. Ткаченко

« 31 » августа 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОУД.08 «Астрономия»
1 курс**

Специальности:

35.02.07 Механизация сельского хозяйства

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

г. Грязовец
2018

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Астрономия

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработаны на основании положений:

по основной профессиональной образовательной программы специальностям СПО :

35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»,

программы дисциплины «Астрономия»

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

(по профессии, специальности)

Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
31 смысл понятий:	геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
32 смысл физических величин:	парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
33 основные этапы освоения космического пространства;	<ul style="list-style-type: none"> • гипотезы происхождения Солнечной системы; • основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
34 размеры Галактики	положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;
У1 приводить примеры:	роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
У2 описывать и объяснять:	различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение

	химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
У3 характеризовать особенности методов познания астрономии	основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
У4 находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе:	Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
У5 использовать компьютерные приложения	для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
У6 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

- ✓ Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации	Устный фронтальный опрос, карточки задания	зачет
У2 описывать и объяснять:	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
У3 характеризовать особенности методов познания астрономии	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
У4 находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе:	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
У5 использовать компьютерные приложения	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
У6 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Устный фронтальный опрос, карточки задания	

31 смысл понятий:	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
32 смысл физических величин:	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
33 основные этапы освоения космического пространства;	Устный фронтальный опрос, карточки задания	
34 размеры Галактики	Устный фронтальный опрос, карточки задания	

Задания для текущего контроля по астрономии.

Тема: Основы практической астрономии

1. Установить подвижную карту на день и час наблюдений.

дата наблюдения _____

время наблюдения _____

2. перечислите созвездия, которые размещены в северной части неба от горизонта до полюса мира.

3. Найти созвездия, которые размещены между точками запада и севера 10 октября в о 21 час.

4. Определить, можно ли увидеть созвездия Девы, Рака, Весов, в полночь 15 сентября.

Дева __

Рак__

Весы__

5) Определить, будут ли заходить созвездия Малая медведица, Волопас, Орион.

Малая медведица__

Волопас__

Орион__

6. Определить, какие созвездия будут около горизонта 5 мая в полночь.

7) Найти экваториальные координаты звезды Веги.

Вега (α Лир)

Прямое восхождение α = _____

Склонение δ = _____

8) Указать созвездие, в котором находится объект с координатами:

$\alpha=0$ часов 41 минута, $\delta = +41^\circ$

9. Найдите положение Солнца на эклиптике сегодня, определите длительность дня.
Время восхода и захода Солнца

Восход_____

Заход_____

10. Время пребывания Солнца в момент верхней кульминации.

11. В каком зодиакальном созвездии находится Солнце во время верхней кульминации?

12. Определить свой знак зодиака

Дата рождения_____

созвездие _____

Тема: Строение Солнечной системы.

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

Планеты Солнечной системы	
Планеты земной группы	Планеты - гиганты

особенности	сходства	особенности

2. Выберите планету по варианту в списке:

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

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

- Чем отлична планета от других?
- Какую массу имеет эта планета?
- Какое положение планеты в Солнечной системе?
- Сколько длится планетарный год и сколько сидерические сутки?
- Сколько сидерических суток укладывается в один планетарный год?
- Средняя продолжительность жизни человека на Земле -70 земных лет, сколько планетарных лет может прожить человек на этой планете?
- Какие детали можно рассмотреть на поверхности планеты?
- Какие условия на планете, можно ли её посетить?
- Сколько у планеты спутников и какие?

3.Подберите к соответствующему описанию нужную планету:

Меркурий	Наиболее массивна
Венера	Орбита сильно наклонена к плоскости эклиптики

Земля		Наименьшая из планет гигантов
Марс		Год приблизительно равен двум земным годам
Юпитер		Ближайшая к Солнцу
Сатурн		По размерам близка к Земле
Уран		Имеет наибольшую среднюю плотность
Нептун		Вращается, лежа на боку
Плутон		Имеет систему живописных колец

Тема: Солнце и Звезды

1. Выберите звезду в соответствии с

- вариантом.
2. Рассчитать физические характеристики звёзд.
3. Укажите положение звезды на диаграмме спектр-светимость.

№	звезда с температурой	Масса M	Размер R	Параллакс с	плотность P г/см ³	Светимость L, L _☉	Время жизни t, лет	расстояние r, пк
1	50 000	100	10000	0,121''				
2	20000	70	1000	0,101''				
3	10000	50	200	0,35''				
4	5000	30	100	0,512''				
5	7000	10	10	0,114''				
6	8000	5	5	0,316''				
7	6000	1	1	0,565''				
8	3000	0,005	0,1	0,054''				
9	15 000	3	0,7	0,189''				
10	4000	2	10	0,012''				

Необходимые формулы:

Средняя плотность: $\bar{\rho} = \bar{\rho}_\theta \frac{m}{R^3}$; $\bar{\rho}_\theta = 1,41 \text{ г/см}^3$

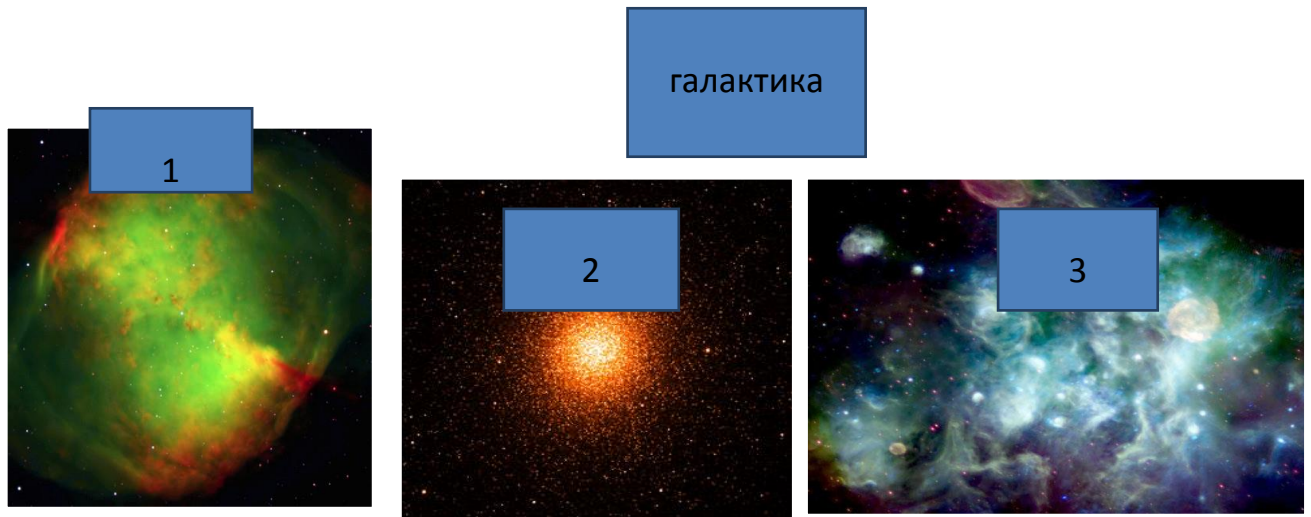
Светимость: $\frac{L}{L_\theta} = \left(\frac{T}{T_\theta}\right)^4 \cdot \left(\frac{R}{R_\theta}\right)^2$

Время жизни: $t \frac{10^{10}}{m^3}$

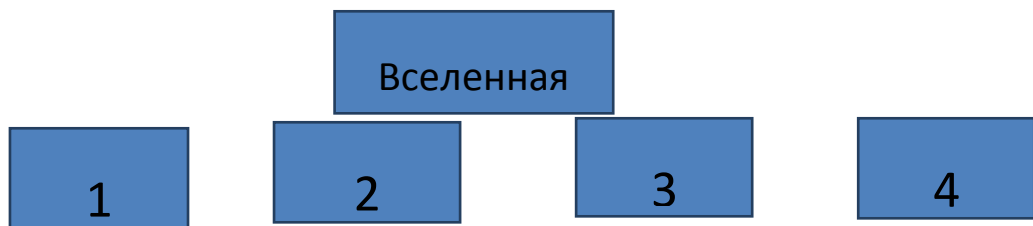
Расстояние до звезды: $r = \frac{1}{\pi''} (\text{пк}) = \frac{3,26}{\pi''} (\text{св. п.})$

Тема: Строение и эволюция Вселенной.

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



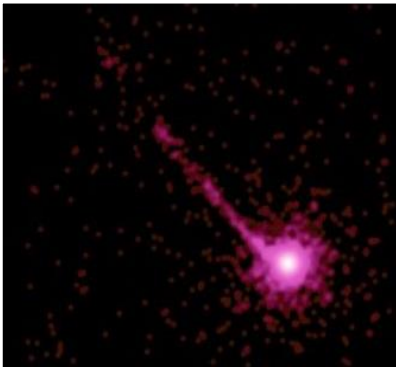
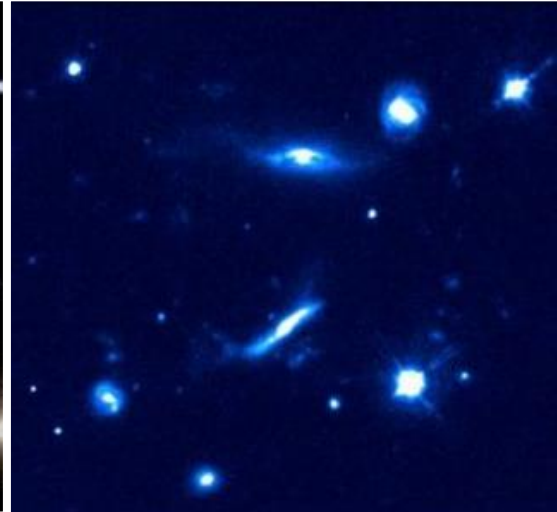
- 8) Какие объекты являются составными частями Вселенной?



- 9) Какие галактики составляют население Местной группы?
- 10) В чем проявляется активность галактик?
- 11) Что представляют собой квазары и на каких расстояниях от Земли они находятся?



12) Опишите, что наблюдается на фотографиях:



- 13) Влияет ли космологическое расширение Метагалактики на расстояние от Земли
- | | |
|---|--------------------------|
| До Луны; | <input type="checkbox"/> |
| До центра Галактики; | <input type="checkbox"/> |
| До галактики М31 в созвездии Андромеды; | <input type="checkbox"/> |
| До центра местного скопления галактик | <input type="checkbox"/> |

14) Назовите три возможных варианта развития Вселенной по теории Фридмана.

4. Список литературы

Основная:

1. Климишин И.А., «Астрономия-11». – Киев, 2016 р.
2. Гомулина Н. «Открытая астрономия 2.6» CD – Физикон 2014 р.
3. Воронцов-Вельяминов Б. А.
«Астрономия» Учебник для 10 класса средней школы. (Изд. 15ое). - Москва "Просвещение", 2017.

4. Перельман Я. И. «Занимательная астрономия» 7 изд. - М, 1954.
5. Дагаев М. М. «Сборник задач по астрономии». - Москва, 1980.

Ресурсы Internet:

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

Карточки – задания для текущего контроля

Тема ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ. ЗВЕЗДНОЕ НЕБО. ** 1 – 2**

Вариант – 1

1. Как выглядят звезды при наблюдении в телескоп? Меняется ли их вид в зависимости от увеличения?
2. Какую роль играют наблюдения в астрономии?
3. Почему современная астрономия является всеволновой?

Вариант – 2

1. Для чего используют телескопы при наблюдении звезд?
2. По своему линейному диаметру Солнце больше Луны в 400 раз. Почему их видимые угловые диаметры почти одинаковы?
3. С помощью каких инструментов производят наблюдение в радиодиапазоне?

Вариант – 3

1. Для чего используются телескопы при наблюдении Луны и планет?
2. Какие отечественные и зарубежные орбитальные обсерватории вы знаете?
3. Что такое созвездие?

Вариант – 4

1. Почему при изучении Луны и планет не используют телескопы, которые увеличивают более чем в 500-600 раз?
2. Для каких целей в астрономии используют спектральные наблюдения?
3. Из 88 созвездий, находящихся на небе, назовите те, которые вам знакомы.

Вариант – 5

1. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и зеркально-линзовых (камера Шмидта) телескопов?
2. Для каких целей используют в астрономии фотографию?
3. Какие важнейшие типы небесных тел вам известны?

Вариант – 6

1. Какие виды электромагнитных волн излучают небесные тела?
2. Решением каких задач занимается раздел астрономии – небесная механика?
3. Самые яркие звезды на небе имеют собственные имена. Назовите знакомые вам.

Тема ИЗМЕНЕНИЕ ВИДА ЗВЕЗДНОЕ НЕБО

Вариант – 1

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Орла (Альтаир) Б) \square Тельца (Альдебаран)
2. В каком созвездии находится Солнце сегодня? Каковы его экваториальные координаты?
3. Какой из небесных кругов все светила пересекают дважды в течение суток?

Вариант – 2

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Скорпиона (Антарес) Б) \square Волопаса (Арктур)
2. В каком созвездии находится Луна, если ее экваториальные координаты $\square = 20^{\circ}30'$, $\square = -18^{\circ}$?
3. Светило восходит в точке востока. Где оно будет через 12 часов?

Вариант – 3

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Ориона (Бетельгейзе) Б) \square Лирь (Вега)
2. В каком созвездии находилось Солнце 1 сентября? Каковы его экваториальные координаты в этот день?
3. Как можно указать расположение светил друг относительно друга и относительно горизонта?

Вариант – 4

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Лебедя (Денеб) Б) \square Возничего (Капелла)
2. Склонение Солнца равно $+23^{\circ}26'$. Когда это бывает? Каково прямое восхождение Солнца в этот момент?
3. Как определить мгновенное положение светила в горизонтальной системе координат?

Вариант – 5

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Большого Пса (Сириус) Б) \square Льва (Регул)
2. На сколько приблизительно в течение месяца изменяется прямое восхождение Солнца?
3. Назовите созвездие, сияющее в южной части неба в 20-00 в начале февраля.

Вариант – 6

1. Определите по звездной карте экваториальные координаты звезд:
А) \square Малого Пса (Процион) Б) \square Близнецов (Кастор)
2. Прямое восхождение Солнца \square часов. Когда это бывает? Каково склонение Солнца в этот момент?
3. Какие яркие звезды будут кульминировать сегодня у нас между 21 и 22 часами?

Тема ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА, ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ.

Вариант - 1

1. На какой высоте в Краснозерском ($\square = 53^{\circ}58'$) наблюдается верхняя кульминация

- Арктура (\square Волопаса)?
- В Москве($n = 2$) поясное время 10ч.Какое в этот момент поясное время в Новосибирске($n = 5$)?
 - Где на Земле не видно звезд южного полушария?

Вариант – 2

- Какова географическая широта места наблюдения, если звезда Регул (\square Льва) кульминирует на высоте $53^\circ 24'$?
- Из Москвы ($n = 2$) в 14ч 23мин поясного времени послана телеграмма в Новосибирск ($n = 5$). Чему равно поясное время в Новосибирске в момент отправки телеграммы?
- Как относительно горизонта расположены суточные пути звезд для наблюдателя, находящегося на полюсе Земли?

Вариант – 3

- На какой высоте в Колыбельке ($\square = 54^\circ 04'$) наблюдается верхняя кульминация звезды Вега (\square Лиры)?
- Переведите для Краснозерска ($\square = 79^\circ 14'$) географическую долготу из дуговой меры в часовую.
- Как расположены суточные пути звезд относительно небесного экватора?

Вариант – 4

- Какая звезда в Краснозерске ($\square = 53^\circ 58'$) кульминирует на высоте $43^\circ 26'$?
- Переведите для Новосибирска ($\square = 83^\circ 00'$) географическую долготу из дуговой меры в часовую.
- Где на Земле круглый год день равен ночи? Объясните почему?

Вариант – 5

- Каково зенитное расстояние Веги (\square Лиры) во время ее верхней кульминации в Москве ($\square = 55^\circ 45'$)?
- Путешественники заметили, что по местному времени затмение Луны началось в 5ч 13мин, тогда как по астрономическому календарю затмение должно быть в 3ч 51мин по Гринвичу. Какова долгота их места наблюдения?
- Вследствие чего изменяется полуденная высота Солнца в течение года?

Вариант – 6

- Штурман корабля получил из центра наблюдения Солнца полуденную высоту $84^\circ 05'$. Склонение центра Солнца в этот день было $18^\circ 39'$. Вычислите широту местонахождения корабля.
- В то время, когда в Дели 16ч 37мин, в Мадриде 11ч 42,9мин местного времени. Определите разность географических долгот.
- В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звезды обоих полушарий?

Тема ДВИЖЕНИЕ ПЛАНЕТ. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ.

Вариант – 1

- Через какие промежутки времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период 225 дней.
- В какой из конфигураций лучше всего наблюдать Марс? Ответ поясните рисунком.
- Каким образом телескопические открытия Г. Галилея подтвердили справедливость

идей Н. Коперника?

Вариант – 2

1. Через какие промежутки времени повторяется противостояние Марса, если звездный период его обращения вокруг Солнца составляет 1,88 года?
2. В какой из конфигураций могут быть верхние и нижние планеты? Ответ поясните рисунком.
3. Назовите последователей Н.Коперника и их вклад в развитие и распространение его учения.

Вариант – 3

1. Чему равен звездный период обращения Венеры вокруг Солнца, если соединение повторяется через 1,6 года?
2. Какие планеты могут находиться в верхнем соединении? Ответ поясните рисунком.
3. В чем отличие системы Н.Коперника от системы К.Птолемея?

Вариант – 4

1. Чему равен звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца, если его синодический период равен 400 дней.
2. Какие планеты могут находиться в противостоянии? Ответ поясните рисунком.
3. Какова роль идей Н.Коперника в астрономии?

Вариант – 5

1. Определите синодический период обращения Меркурия, зная, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 0,24 года.
2. Какие из планет не могут находиться в нижнем соединении? Ответ поясните рисунком.
3. 24 апреля 1999г было противостояние Марса. В каком созвездии он был виден?

Вариант – 6

1. Какой звездный период обращения внешней планеты вокруг Солнца, если ее противостояние повторяется через 1,5 года?
2. К западу или к востоку от Солнца находится Венера, если она наблюдается утром?
3. Чем объяснить видимое петлеобразное движение планет? Ответ поясните рисунком.

Тема ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА.

Вариант – 1

1. Большая полуось орбиты Сатурна 9,54а.е. Каков звездный период его обращения вокруг Солнца?
2. Минимальное расстояние Луны от Земли 365200км., а максимальное 403600км. Вычислите большую полуось и эксцентриситет орбиты Луны.
3. В какой точке эллиптической орбиты кинетическая энергия ИСЗ максимальна, а в какой минимальна?

Вариант – 2

1. Большая полуось орбиты Юпитера 5,2а.е. Каков звездный период его обращения вокруг Солнца?
2. Зная большую полуось (149,6млн.км.) и эксцентриситет (0,0167) земной орбиты, вычислите наибольшее расстояние Земли от Солнца в начале июля.

3. Как меняется значение скорости при движении планеты по орбите от перигелия к афелию?

Вариант – 3

1. Чему равна большая полуось орбиты Урана, если звездный период его обращения вокруг Солнца составляет 84 года?
2. На какое минимальное расстояние приближается Земля к Солнцу в начале января, если полуось ее орбиты 149,6млн.км., а эксцентриситет 0,0167?
3. По каким орбитам могут двигаться небесные тела под действием силы тяготения. Как зависит вид орбиты от скорости?

Вариант – 4

1. Большая полуось орбиты Венеры 0,72а.е. Чему равен звездный период ее обращения вокруг Солнца?
2. Как близко Меркурий подходит к Солнцу, если большая полуось его орбиты 58,34 млн.км., а эксцентриситет 0,206?
3. Планета видна на угловом расстоянии 55° от Солнца. Какая это планета – верхняя или нижняя?

Вариант – 5

1. Большая полуось орбиты Марса 1,52а.е. Чему равен звездный период его обращения вокруг Солнца?
2. Самый первый астероид, открытый 1 января 1801 года, был назван Церерой. Как далеко он удаляется от Солнца, если эксцентриситет его орбиты 0,079, а большая полуось 2,77 а.е.?
3. Опишите закономерность изменения скорости движения планеты вокруг Солнца при ее годичном движении.

Вариант – 6

1. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца равен 11,86 лет. Каково среднее расстояние Юпитера от Солнца?
2. На сколько Земля ближе к Солнцу в перигелии, чем в афелии, если большая полуось орбиты Земли 149,6млн.км., а эксцентриситет орбиты 0,0167?
3. Как зависит период обращения спутников от масс планет?

Тема ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ И РАЗМЕРОВ ТЕЛ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ.

Вариант – 1

1. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, когда его горизонтальный параллакс $1,5''$?
2. Чему равен угловой радиус Марса в противостоянии, если его линейный радиус 3398 км., а горизонтальный параллакс $18''$?
3. Перечислите известные Вам способы определения расстояний до тел Солнечной системы.

Вариант – 2

1. Чему равен горизонтальный параллакс Венеры, если она находится от Земли на расстоянии 0,3а.е.?
2. На Луне с Земли (с расстояния 384000км) невооруженным глазом можно различить

объекты диаметром в 220км. Какого размера объекты можно увидеть на Марсе с КК на расстоянии 10млн. км?

3. Как изменится параллакс при неизменном базисе, если увеличится расстояние до объекта? Ответ поясните.

Вариант – 3

1. Юпитер находится от Земли на расстоянии 4 а.е. Чему равен его горизонтальный параллакс?
2. Определите линейный радиус Марса, если его угловой радиус примерно $12,47''$, а горизонтальный параллакс $23,4''$?
3. Запишите объясните формулу для нахождения расстояния до тел Солнечной системы радиолокационным методом.

Вариант – 4

1. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс $0,9''$?
2. С какого расстояния космонавт увидит Землю такого же углового размера, как Луну с Земли? Радиус Луны 1738км., а расстояние от Земли до Луны 384400 км.
3. Как изменится расстояние до объекта при неизменном базисе, если параллакс увеличится? Ответ поясните.

Вариант – 5

1. Чему равно расстояние от Земли до Луны, когда её горизонтальный параллакс равен $54''$ $23''$?
2. Наблюдатель с Земли видит Солнце под углом $32''$. Под каким углом видно Солнце с Юпитера, находящегося на расстоянии 5,2а.е. от Солнца?
3. Как можно определить расстояние между двумя пунктами лежащими на одном меридиане Земли, если известен радиус Земли?

Вариант – 6

1. Разрешающая способность человеческого глаза $2''$. Объекты какого размера различит космонавт на Земле с космического корабля летящего на высоте 200км, если небо в этом месте безоблачно?
2. Чему равен горизонтальный параллакс Марса, когда он находится ближе всего к Земле на расстоянии 0,37а.е.?
3. Как можно определить радиус Земли через измерение длины дуги между двумя точками, лежащими на одном меридиане?

Тема Система “ЗЕМЛЯ – ЛУНА”.

Вариант – 1

1. Цирк Клавий на Луне имеет диаметр около 200км. Каковы его угловые размеры при наблюдении с Земли?
2. Какова продолжительность суток на Луне? Сколько времени на Луне длится день и ночь?
3. Какое явление будут наблюдать космонавты на Луне когда на Земле видно лунное затмение?

Вариант – 2

1. С борта космического корабля, находящегося от Луны на расстоянии 120км.,

- космонавт наблюдает объекты диаметром 60м. Каков угловой диаметр объектов?
2. Как может ориентироваться на Луне на местности космонавт, если на Земле мы ориентируемся с помощью компаса?
 3. Как по виду на небе Луны распознать: молодой (нарождающийся) или старый (уходящий) месяц?

Вариант – 3

1. Параллакс Луны на среднем расстоянии от Земли равен $57''$. Вычислите в радиусах Земли расстояние до Луны.
2. Чем отличается вид Солнца с Луны от вида с Земли?
3. Вчера было полнолуние. Может ли завтра, через неделю быть затмение Солнца? Ответ поясните.

Вариант – 4

1. Под каким углом видна с Земли на краю Луны гора высотой 5,6км?
2. В каком направлении происходит видимое движение Луны относительно звезд?
3. Луна видна в последней четверти. Через какое время может произойти лунное затмение, через какое – солнечное?

Вариант – 5

1. На краю лунного диска с Земли видна гора под углом $1,8''$. Найдите высоту горы, зная, что угловой диаметр Луны $30''$, а линейный 3476км.
2. Почему не может быть кольцеобразных затмений Луны?
3. Нарисуйте схему взаимного расположения Солнца, Луны и Земли в новолунии.

Вариант – 6

1. Зная что масса Луны в 81 раз меньше, а диаметр в 3,7 раз меньше земного, сравните ускорение силы тяжести на Земле и Луне.
2. Какой край солнечного диска, восточный или западный первым соприкасается с Луной при затмении Солнца?
3. Сколько Луна делает оборотов вокруг своей оси в течение года по отношению к Солнцу?

Тема ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

Вариант – 1

1. Чему равен угловой диаметр Солнца наблюдаемого с Марса с расстояния 1,52а.е., если с Земли мы его видим под углом $32''$ $31''$?
2. Каковы особенности природы Меркурия и чем они объясняются?
3. Чем можно объяснить различие в плотности планетных атмосфер?

Вариант – 2

1. Угловой диаметр Марса с расстояния в 55млн.км. в период великого противостояния $25''$. На каком расстоянии Марс, когда его угловой диаметр $14''$?
2. В чем причина высокой температуры на поверхности Венеры?
3. В небольшой телескоп четыре самых больших спутника Юпитера выглядят как звезды. Какие наблюдения доказывают, что это на самом деле спутники планеты?

Вариант – 3

1. Чему равен угловой диаметр Солнца наблюдаемого с Венеры с расстояния 0,72а.е.,

- если с Земли мы его видим под углом $32^\circ 31'$?
2. Почему на Марсе в течение суток происходит более резкое колебание температуры чем на Земле?
 3. Какие наблюдения доказывают, что кольцо Сатурна не является сплошным?

Вариант – 4

1. Горизонтальный параллакс Венеры $10''$. Каков ее угловой диаметр, если линейный диаметр 12100км.?
2. Что общее у Земли с Марсом и чем они отличаются?
3. Какие формы рельефа характерны для большинства спутников планет?

Вариант – 5

1. На каком расстоянии от Венеры находится АМС, если угловой диаметр планеты составляет $30''$, а линейный 12100км.?
2. Охарактеризуйте различие в атмосферах Земли и Венеры.
3. Докажите невозможность существования жизни для человека на Марсе и Венере.

Вариант – 6

1. С какого расстояния космонавт увидит Землю такого же углового размера, как видно Солнце с Земли ($32^\circ 31'$), если диаметр Солнца больше земного в 109 раз?
2. Во сколько раз расстояние до Марса в противостоянии меньше, чем в соединении?
3. От чего зависит температура на планете?

Тема МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

Вариант – 1

1. Используя правило Тициуса-Бодде вычислите расстояние от Солнца до Сатурна и сравните его с истинным расстоянием 9,54а.е.
2. Как можно на звездном небе отличить астероид от звезды?
3. Почему хвосты комет обычно направлены в сторону противоположную Солнцу?

Вариант – 2

1. Болид, замеченный на расстоянии 0,5км. от наблюдателя, имел видимый диск $34''$. Каков размер болида?
2. Где в Солнечной системе находятся орбиты больших астероидов? Чем орбиты многих астероидов отличаются от орбит планет?
3. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.

Вариант – 3

1. Какова большая полуось орбиты кометы Галлея, если период ее обращения 76 лет?
2. Какова форма и размеры большинства астероидов?
3. Чем обусловлено образование хвостов комет?

Вариант – 4

1. Зная, что период обращения потока Леонид равен 33,25 года, определите большую полуось из орбиты.
2. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью?
3. Укажите два факта, доказывающие существование воды на Марсе в прежние эпохи.

Вариант – 5

1. Большая полуось орбиты самой короткопериодической кометы Энке-Баклунда составляет 2,22а.е. а эксцентриситет 0,847. Определите ее расстояние от Солнца в перигее и апогее.
2. Каковы на Ваш взгляд причины образования пояса астероидов между орбитами Марса и Юпитера?
3. Что представляет собой ядро и хвост кометы?

Вариант – 6

1. Вычислите эксцентриситет самого яркого астероида Веста, если он в максимуме приближается к Солнцу на расстояние 2,15а.е., а удаляется на 2,57а.е.
2. Какой вывод мировоззренческого характера можно сделать на основе изучения химического состава метеоритов?
3. Существует ли различие между метеором и метеоритом?

Тема СОЛНЦЕ И ЕГО АТМОСФЕРА.

Вариант – 1

1. Под каким углом мы видим солнечное пятно на Солнце такого же размера, как наша Земля?
2. В 1991 году наблюдался максимум солнечных пятен. Укажите приблизительно предыдущий и следующий максимум и минимум солнечной активности.
3. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца

Вариант – 2

1. Определите размеры крупного солнечного пятна, если мы его видим с Земли под углом 4° .
2. Определите температуру солнечного пятна, если энергия, излучаемая единицей его поверхности в 16 раз меньше, чем та же величина для фотосферы.
3. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция?

Вариант – 3

1. Линейные размеры крупных гранул фотосферы достигают 1000км. Под каким углом видны такие гранулы с Земли?
2. Какого размера экран надо поместить от глаза человека на расстоянии один метр, чтобы закрыть им Солнце, если видим его под углом 30° ?
3. Каков период вращения Солнца вокруг своей оси и в чем особенность этого вращения?

Вариант – 4

1. Если самое маленькое солнечное пятно, видимое нами в телескоп имеет диаметр $0,4^\circ$, то каков его линейный диаметр?
2. Какую температуру имело бы Солнце на поверхности, если максимум излучения приходилось бы на длину волны $7 \cdot 10^{-7}\text{м}$?
3. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?

Вариант – 5

1. Каковы по сравнению с Землей размеры солнечного пятна, которое можно увидеть на поверхности Солнца невооруженным глазом, разрешающая способность которого 2° ?

2. Определить длину волны максимума излучения в области вспышки, если температура в ней 20000К.
3. Чем можно объяснить понижение температуры в области солнечных пятен?

Вариант – 6

1. Во сколько раз ускорение силы тяжести на уровне фотосферы Солнца больше ускорения свободного падения на Земле, если масса Солнца больше в 333000 раз, а радиус в 109 раз?
2. Зная солнечную постоянную для Земли, определите ее для Венеры, находящейся на расстоянии 0,72а.е. от Солнца, для Марса ($a=1,52a.e.$).
3. Какие проявления солнечной активности наблюдаются в разных слоях атмосферы Солнца?

Тема ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА И ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ. ** 20-21 **

Вариант – 1

1. Вычислите энергию Солнца излучаемую за 1сек.
2. За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?
3. Почему в некоторый год в России регистрируется гораздо больше полярных сияний, чем на 4 года раньше?

Вариант – 2

1. Какую энергию излучает Солнце за время одного урока астрономии?
2. При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи?
3. Равенство каких сил поддерживает равновесие Солнца как раскаленного плазменного шара?

Вариант – 3

1. Определите массу вещества уносимого (теряемого) Солнцем в одну секунду.
2. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?
3. Охарактеризуйте радиоизлучение Солнца.

Вариант – 4

1. Какую часть энергии получает в 1сек Земля, если она получает лишь одну двухмиллиардную часть полной солнечной энергии, излучаемой Солнцем в 1сек?
2. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца к поверхностным слоям?
3. Приведите примеры использования солнечной энергии человеком.

Вариант – 5

1. Какую энергию (в джоулях) излучает Солнце за год в космическое пространство?
2. Какие виды солнечного излучения Вам знакомы? Какие из них достигают поверхности Земли и почему?
3. Какие преимущества имеет солнечная энергия по сравнению с другими видами энергии?

Вариант – 6

1. Какая энергия поступает за 1 минуту от солнца в озеро площадью 1км^2 в ясную

погоду, если высота Солнца над горизонтом 30^0 , а атмосфера пропускает 80% излучения?

2. Какие два эффекта связаны с влиянием мощных солнечных вспышек на современную земную технику?
3. Какое сейчас Солнце – “спокойное” или “возбужденное”?

Тема РАССТОЯНИЕ ДО ЗВЕЗД. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СКОРОСТЬ

Вариант – 1

1. Параллакс Проциона (\square М.Пса) $0,286''$. Сколько времени идет свет от этой звезды до Земли?
2. Определить пространственную скорость движения звезды, если модули лучевой и тангенциальной составляющих соответственно равны 30 и 25 км/с. Сделайте чертеж.
3. Во сколько раз звезда первой звездной величины ярче самых слабых звезд, видимых невооруженным глазом (шестой звездной величины)?

Вариант – 2

1. Во сколько раз звезда, имеющая звездную величину $3,54^m$, слабее Сириуса (\square Б.Пса), имеющего видимую звездную величину $-1,46^m$?
2. Вычислите модуль лучевой скорости и укажите направление движения звезды, если в ее спектре линия $5,5 \cdot 10^{-4}$ мм смещена к фиолетовому концу спектра на расстояние $5,5 \cdot 10^{-8}$ мм.
3. Какими способами можно определить расстояние до звезд?

Вариант – 3

1. Во сколько раз планета, имеющая видимую звездную величину -3^m , ярче звезды второй звездной величины?
2. Определите модуль тангенциальной составляющей скорости звезды Канопус (\square Киля), если ее параллакс $0,01''$, а собственное движение $0,02''/\text{год}$.
3. Какие единицы используются для определения расстояния до звезд? Каково соотношение между ними?

Вариант – 4

1. Расстояние до звезды Бетельгейзе (\square Ориона) 407 св. года. Чему равен ее параллакс?
2. Звезда движется к нам с пространственной скоростью 36 км/с под углом 30^0 к лучу зрения. Чему равны модули лучевой и тангенциальной составляющих скорости?
3. Что и почему используется в качестве базиса при определении годичного параллакса звезд?

Вариант – 5

1. Параллакс Альтаира (\square Орла) $0,194''$. Найдите расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах.
2. Каково значение и направление смещения линий в спектре звезды, удаляющейся от нас со скоростью 15 км/с, если соответствующая этой линии длина волны равна $6 \cdot 10^{-7}$ м?
3. Как можно определить пространственную скорость звезды?

Вариант – 6

1. В 6-метровый телескоп Специальной Астрофизической обсерватории (Зеленчукская, Ставропольский край) можно видеть звезды 24^m . Во сколько раз их блеск меньше

- блеска звезд, имеющих звездную величину -1^m ?
2. Чему равно собственное движение звезды, находящейся от нас на расстоянии 15пк, если модуль тангенциальной составляющей ее скорости равен 25км/с?
 3. В чем заключается суть эффекта Доплера? Как смещаются линии в спектре звезды и какая по знаку при этом скорость?

Тема ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЗВЕЗД.

Вариант – 1

1. Во сколько раз Арктур (\square Волопаса) больше Солнца, если его светимость больше в 100 раз солнечной, а температура на поверхности 4500К?
2. Абсолютная звездная величина Солнца $+4,84^m$. На каком расстоянии Солнце будет видно как звезда $14,84^m$?
3. В чем главная причина различия спектров звезд?

Вариант – 2

1. Во сколько раз отличается светимость двух звезд одинакового цвета, если радиус одной больше другой в 25 раз.
2. Параллакс звезды $0,01''$, видимая звездная величина 10^m . Какова ее абсолютная звездная величина?
3. От чего зависит светимость звезды?

Вариант – 3

1. Во сколько раз красный гигант больше красного карлика, если их светимость отличается в 10^8 раз?
2. Какой будет видимая звездная величина Солнца, если его удалить на расстояние 100 пк? Абсолютная звездная величина Солнца $+4,84^m$.
3. В каких пределах меняется светимость звезд?

Вариант – 4

1. Какова температура звезды в сравнении с Солнцем, если ее размер такой же как и Солнца, а светимость в 16 раз больше?
2. Чему равна абсолютная звездная величина Сириуса (\square Б.Пса), если видимая звездная величина $-1,46^m$, а расстояние до нее 2,64пк?
3. От чего зависит цвет звезды?

Вариант – 5

1. Во сколько раз светимость Полярной звезды больше светимости Солнца, если температуры их примерно одинаковы, а радиус Полярной (\square М.Медведицы) больше солнечного в 70 раз?
2. Определить абсолютную звездную величину звезды Канопус (\square Киля), зная, что она находится на расстоянии 100пк, а видимая звездная величина $-0,72^m$.
3. Какие температуры поверхности могут иметь звезды?

Вариант – 6

1. Какова должна быть температура звезды, если при одинаковых с Солнцем размерах ее светимость в 81 раз больше?
2. Какова абсолютная звездная величина звезды Альтаир (\square Орла), имеющая видимую звездную величину $0,77^m$ и находящуюся на расстоянии 16,8св.лет?
3. Какие размеры могут иметь звезды в сравнении с Солнцем?

Тема ДВОЙНЫЕ, ПЕРЕМЕННЫЕ И НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ЗВЕЗДЫ.

Вариант – 1

1. Вычислите сумму масс двойной звезды Капелла (α Возничего), если большая полуось ее орбиты $0,85 \text{ а.е.}$, а период обращения равен $0,285$ года.
2. Используя рисунок 86 учебника, по графику блеска α Цефея определите видимую звездную величину в максимуме и минимуме блеска и период его изменения.
3. Чем можно объяснить изменение блеска некоторых двойных звезд?

Вариант – 2

1. Сумма масс двойной звезды Процион (α М.Пса) равна $1,5$ масс Солнца, а период обращения 39 лет. Определите большую полуось орбиты.
2. Используя рисунок 86 учебника, по графику блеска α Цефея определите абсолютную звездную величину в максимуме блеска, если расстояние до звезды 330 пк.
3. Чем можно объяснить изменение блеска новых и сверхновых звезд?

Вариант – 3

1. Вычислите массу двойной звезды Толиман (α Центавра (Кентавра)) имеющей параллакс $0,742''$, период обращения 79 лет, а большая полуось орбиты видна с Земли под углом $14,2''$.
2. Какова абсолютная звездная величина α Цефея в минимуме блеска, если расстояние до звезды 330 пк. (Смотрите рисунок 86 учебника).
3. Что остается на месте вспышки сверхновой звезды?

Вариант – 4

1. Если бы вместо Земли вокруг солнца вращалась звезда такая же, как Солнце то каков был бы период их обращения?
2. Используя рисунок 86 учебника (график блеска α Цефея), определите для средней видимой звездной величины ее абсолютную звездную величину, если расстояние до звезды 330 пк.
3. Перечислите известные Вам виды двойных звезд.

Вариант – 5

1. У двойной звезды параллакс $0,05''$, большая полуось видимой орбиты $2''$, а период обращения компонентов 100 лет. Вычислите сумму масс звезд и массу каждой, если звезды отстоят от центра масс в соотношении $4:1$.
2. Новая звезда в Персея 1901г. за двое суток увеличила блеск от 12 до 2 звездной величины. Во сколько раз она в среднем стала ярче за сутки?
3. Что такое цефеида? Почему их называют “маяками Вселенной”?

Вариант – 6

1. Двойная звезда α Близнецов (Кастор) имеет параллакс $0,063''$, видимый угловой диаметр большой полуоси $6,06''$, а период обращения компонентов 306 суток. Вычислите сумму масс звезд.
2. В максимуме блеска новая звезда имела абсолютную звездную величину $-3,16^m$, а видимую $16,84^m$. Определите расстояние до этой звезды и ее светимость, если абсолютная звездная величина Солнца $4,84^m$.
3. Что и почему изменяется у цефеид?

Тема ГАЛАКТИКИ.

Вариант – 1

1. Можно ли увидеть на небе невооруженным глазом с разрешающей способностью $2''$ туманность Андромеды (M31), если расстояние до нее 0,675 Мпк, а линейный диаметр $3,8 \cdot 10^4$ пк?
2. На каком расстоянии можно увидеть галактику в 2,5- метровый телескоп, если абсолютная фотографируемая звездная величина $-4,8^m$, а видимая $20,2^m$.
3. В чем отличие рассеянных и шаровых скоплений?

Вариант – 2

1. Каков линейный диаметр спиральной галактики в Гидре (NGC 5236), если она видна под углом $11''$, а расстояние до нее 3,8 Мпк?
2. Сколько надо ждать ответа на радиограмму, отправленную в галактику Андромеды (M31), если расстояние до нее 675000 пк?
3. Какие объекты входят в состав нашей Галактики?

Вариант – 3

1. Каково расстояние до галактики, если в ней обнаружена новая звезда с видимой звездной величиной 18^m , а абсолютной -7^m ?
2. Под каким углом будет видна наша Галактика диаметром 30 кпк наблюдателю, находящемуся в галактике Андромеды (M31) с расстояния 0,675 Мпк?
3. Какова структура нашей Галактики?

Вариант – 4

1. Шаровое скопление в Скорпионе (M4), находящееся на расстоянии 2100 пк имеет видимый угловой диаметр $26''$. Определите его линейный размер.
2. Туманность “Омега” имеет видимую звездную величину $6,3^m$, координаты $\alpha = 18^h 20,8^m$, $\delta = -16^\circ 11'$. В каком созвездии она находится и какова ее абсолютная звездная величина, если она находится на расстоянии 1000 пк.
3. По каким признакам различаются между собой диффузные и планетарные туманности?

Вариант – 5

1. Планетарная туманность в созвездии Лиры (M57) имеет угловой диаметр $83''$ и находится на расстоянии 705,5 пк. Определите линейные размеры туманности.
2. Звездное скопление в Геркулесе удалено от нас на расстоянии 10500 пк и имеет угловой диаметр $12''$, а суммарный блеск $5,9^m$. Вычислите линейный размер скопления и его абсолютную звездную величину.
3. Какие источники радиоизлучения Вам известны в Галактике?

Вариант – 6

1. Суммарная видимая звездная величина шарового скопления NGC 5694 на 18^m больше ее абсолютной. На каком расстоянии это скопление?
2. Определите расстояние до шарового скопления и его размер, если в нем обнаружено несколько короткопериодических цефеид с видимой звездной величиной $15,5^m$ и абсолютной $0,5^m$. Угловой диаметр скопления $3''$.
3. В чем отличие спиральных и эллиптических галактик?

Тема МЕТАГАЛАКТИКА. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ГАЛАКТИК И

ЗВЕЗД.

Вариант – 1

1. На каком расстоянии находится галактика М74 (созв. Рыбы), если скорость ее удаления 682 км/с. $H=75$ км/(с·Мпк).
2. В чем различие между космогонией и космологией?
3. Чем объясняется красное смещение в спектрах галактик?

Вариант – 2

1. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии 300 Мпк? $H=75$ км/(с·Мпк).
2. Опишите первую стадию рождения звезды - стадию сжатия.
3. Что определяет скорость эволюции звезд?

Вариант – 3

1. Скорость удаления галактики 15000 км/с. Каково расстояние до нее? $H=75$ км/(с·Мпк).
2. Опишите вторую стадию эволюции звезд – стационарную.
3. Каков возраст галактик и звезд?

Вариант – 4

1. Расстояние до спиральной галактики в Деве (М104) 13,8 Мпк. Какова скорость ее удаления? $H=75$ км/(с·Мпк).
2. Укажите направление заключительного этапа эволюции звезды, если ее масса более двух масс Солнца.
3. Что доказывает не стационарность Метагалактики?

Вариант – 5

1. В галактике с красным смещением 2000 км/с вспыхнула сверхновая звезда в максимуме яркости 18^m . Какова ее абсолютная звездная величина? $H=75$ км/(с·Мпк).
2. Каково будущее нашего Солнца в ходе дальнейшей эволюции?
3. Из всего многообразия звезд укажите: какие звезды относятся к старым, а какие к молодым.

Вариант – 6

1. Скорость удаления галактики 18000 км/с. Каков ее размер, если она видна как пятнышко диаметром $20''$? $H=75$ км/(с·Мпк).
2. Опишите известные Вам взрывные процессы во Вселенной.
3. Какими способами можно определить возраст звезд?

Вопросы к зачету

1. Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации.
2. Структура и масштабы Вселенной.
3. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах.
4. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики

5. Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты.
6. Видимое движение звезд на различных географических широтах.
7. Видимое годовое движение Солнца.
8. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.
9. Строение Солнечной системы
10. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.
11. Движение небесных тел под действием сил тяготения.
12. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.
13. Земля и Луна — двойная планета.
14. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.
15. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.
16. . Планеты-гиганты, их спутники и кольца.
17. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды.
18. Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца.
19. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.
20. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь.
21. Наша Галактика. Ее размеры и структура.
22. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Вращение Галактики.
23. Строение и эволюция Вселенной
24. Жизнь и разум во Вселенной. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни.
25. Разнообразие мира галактик.
26. Эволюция Вселенной..
27. Время и календарь.