

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОУП.08 «АСТРОНОМИЯ»

для специальностей среднего профессионального образования:

- 53.02.02 «Музыкальное искусство эстрады (по видам)»
- 53.02.03 «Инструментальное исполнительство» (по видам инструментов)
- 53.02.04 «Вокальное искусство»
- 53.02.05 «Сольное и хоровое народное пение»
- 53.02.06 «Хоровое дирижирование»
- 53.02.07 «Теория музыки»

г. Таганрог 2024 г.

ОДОБРЕНА
Предметной (цикловой) комиссией
«Общеобразовательные и
общегуманитарные дисциплины»

Протокол №1
от 30.08.2024г.

Председатель ПЦК
_____/Белоус Д.В.

Разработан на основе ФГОС СПО по
специальностям

53.02.03 Инструментальное
исполнительство (по видам
инструментов)

53.02.04 Вокальное искусство

53.02.05 Сольное и хоровое народное
пение

53.02.06 Хоровое дирижирование

53.02.07 Теория музыки

53.02.02 Музыкальное искусство
эстрады (по видам)

Заместитель директора по учебно-
методической работе

_____/Монова Е.И.

Разработчик: Гребенюк А.А., преподаватель ГБПОУ РО «ТМК».

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины ОУП.08

«Астрономия» разработана на основе Примерной программы общеобразовательной дисциплины «Астрономия», на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социальногуманитарного циклов среднего профессионального образования Протокол № 14 от «30» ноября 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1. Область применения программы.....	4
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Общая характеристика учебной дисциплины.....	4
1.4. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.....	5
1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины.....	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	18
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25-50

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУП.08 «АСТРОНОМИЯ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО:

53.02.02 «Музыкальное искусство эстрады (по видам)»

53.02.03 «Инструментальное исполнительство» (по видам инструментов)

53.02.04 «Вокальное искусство»

53.02.05 «Сольное и хоровое народное пение»

53.02.06 «Хоровое дирижирование»

53.02.07 «Теория музыки»

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

В учебных планах реализуемых в колледже специальностей учебная дисциплина ОУП.08 «Астрономия» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1.3. Общая характеристика учебной дисциплины.

Программа общеобразовательной учебной дисциплины ОУП.08 «Астрономия» предназначена для изучения основных вопросов астрономии в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих и служащих, специалистов среднего звена.

Программа учебной дисциплины «Астрономия» разработана в соответствии с Приказом Минобрнауки России «О внесении изменений в Федеральный

государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» от 29 июня 2017 г. № 613; на основании Письма Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета “Астрономия”» от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08; с учетом требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия».

1.4. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В настоящее время важнейшие цели и задачи астрономии заключаются в формировании представлений о современной естественнонаучной картине мира, о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, также самой Вселенной.

Содержание программы учебной дисциплины «Астрономия» направлено на формирование у обучающихся:

- понимания принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и современной естественнонаучной картины мира;
- знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- умений объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий;

- умения применять приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни;
- научного мировоззрения;
- навыков использования естественнонаучных, особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- описывать особенности строения Солнечной системы и Вселенной, используя основополагающие астрономические понятия, теории, законы;
 - формулировать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
 - сравнивать эволюционные изменения, строения планет и малых тел Солнечной системы;
 - описывать наблюдаемые явления, происходящие во Вселенной;
 - определять возраст Вселенной, расстояние до галактики и звездных скоплений на основе закона Хаббла и диаграммы Герцшпрунга — Рассела;
- устанавливать взаимосвязь между законами Кеплера и движением планет и малых тел в Солнечной системе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды звездного неба в течение суток, года (экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца, и вид звездного неба);
- смысл понятий космологии, Вселенной, модели Вселенной, Большого взрыва, реликтового излучения, светимости;
- основные параметры Галактик и звездных скоплений (размеры, состав, тип и структуру);

основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения - Большого взрыва.

Общие компетенции, которые актуализируются при изучении учебной

дисциплины: В соответствии с требованиями ФГОС СПО в результате изучения данного учебного курса у студентов должна сформироваться общая (ОК) компетенция:

ОК 10. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 40 часов; внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем, час
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
в том числе:	
домашняя работа	4
работа с основной и дополнительной литературой	11
изучение карт звездного неба	5
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Развитие русской литературы и культуры в первой половине XIX века.		15	
Урок 1. Тема 1.1. История развития астрономии	Содержание учебного материала	1	
	1 История астрономии. Астрономия Аристотеля как «наиболее физическая из математических наук». Космология Аристотеля.		1
	2 Структура и масштабы Вселенной. Наблюдения – основа астрономии. Телескопы. Звездное небо. Наблюдения невооруженным глазом.		1
	Практическое занятие	1	
	Наблюдения невооруженным глазом.		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).			
Урок 2. Тема 1.2. Гиппарх Никейский: первые математические теории видимого движения Солнца и Луны и теории затмений.	Содержание учебного материала	1	
	1 Гиппарх Никейский: первые математические теории видимого движения Солнца и Луны.		2
	2 Теории лунных и солнечных затмений.		2
	Практическое занятие	1	
	Теории лунных и солнечных затмений.		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		

	Учебник <i>Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).</i>			
Урок 3. Тема 1.3. Птолемей (астрономия как «математическое изучение неба»). Создание первой универсальной математической модели мира на основе принципа геоцентризма.	Содержание учебного материала		1	
	1	Астрономия как «математическое изучение неба».		2
	2	Создание первой универсальной математической модели мира на основе принципа геоцентризма.		2
	Практическое занятие		1	
	Создание первой универсальной математической модели мира			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Учебник <i>Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).</i>				
Урок 4. Тема 1.4. Звездное небо (изменение видов звездного неба в течение суток, года).	Содержание учебного материала		1	
	1	Звездное небо (изменение видов звездного неба в течение суток, года). Вращение небесной сферы. Ориентирование на звездном небе.		2
	2	Летоисчисление и его точность (солнечный и лунный, юлианский и григорианский календари, проекты новых календарей).		2
	Практическое занятие		1	
	Подвижная карта звездного неба.			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Учебник <i>Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).</i>				
Урок 5. Тема 1.5. Оптическая астрономия (цивилизационный запрос). Изучение околоземного пространства.	Содержание учебного материала		1	
	1	Оптическая астрономия (цивилизационный запрос, телескопы: виды, характеристики, назначение).		2
	2	Изучение околоземного пространства (история советской космонавтики, современные методы изучения ближнего космоса).		
	Практическое занятие		1	
Изучение телескопов различных видов.				

	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).		
Раздел 2. Устройство Солнечной системы		24	
Урок 6. Тема 2.1. Система «Земля — Луна»	Содержание учебного материала	1	
	1 Система «Земля — Луна» (основные движения Земли, форма Земли, Луна — спутник Земли, солнечные и лунные затмения).		2
	2 Природа Луны (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы).		
	Практическое занятие	1	
	Зарисовать фазы Луны и схематично изобразить карту Луны.		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).		
Урок 7. Тема 2.2. Планеты земной группы	Содержание учебного материала	1	
	1 Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс; общая характеристика атмосферы, поверхности).		2
	Практическое занятие	1	
	Составление общей характеристики		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).		
Урок 8. Тема 2.3. Планеты-гиганты	Содержание учебного материала	1	
	Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).		2

	Практическое занятие		
	Составление общей характеристики		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом и учебником		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).		
Урок 9. Тема 2.4. Два пояса астероидов: Главный пояс (между орбитами Марса и Юпитера) и пояс Койпера	Содержание учебного материала	1	
	Астероиды и метеориты. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Орбиты астероидов. Два пояса астероидов: Главный пояс (между орбитами Марса и Юпитера) и пояс Койпера (за пределами орбиты Нептуна; Плутон — один из крупнейших астероидов этого пояса). Физические характеристики астероидов. Метеориты.		2
	Практическое занятие		
	Изучение объектов главного пояса астероидов.		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом и учебником		
Урок 10. Тема 2.5 Кометы и метеоры. Понятие об астероидно-кометной опасности.	Содержание учебного материала	1	
	1 Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки). Понятие об астероидно-кометной опасности.		2
	Практическое занятие	1	
	Периодические кометы.		
	Самостоятельная работа	1	
	Работа с конспектом и учебником		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).		

Урок 11. Тема 2.6. Исследования Солнечной системы. Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы.	Содержание учебного материала		1	
	1	Солнечная система. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.		2
	2	Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы.		2
	Практическое занятие		1	
	Законы Кеплера			
	Самостоятельная работа		1	
	Законы Кеплера. Научные труды Ньютона в астрономии. Влияние Лунных затмений на Землю. Оформление отчетов			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).				
Урок 12 . Тема 2.7. Экскурсия на международную космическую станцию	Содержание учебного материала		1	
	1	Используя сервис Google Maps, посетить международную космическую станцию и описать ее устройство и назначение (https://www.google.com/maps/@29.560425,-95.0853173,3a,75y,30h,75.7t/data=!3m6!1e1!3m4!1s6X1unyEZ_TwAAQvxjSenw!2e0!7i2560!8i1280)		2
	Практическое занятие		1	
	Написать эссе о посещении МКС.			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).				
Урок 13. Тема 2.8. Исследования Солнечной системы. Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые	Содержание учебного материала		1	
	1	Солнечная система. Развитие представлений о Солнечной системе. Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.		2
	2	Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы.		2
	Практическое занятие		1	

научные исследования Солнечной системы.	Законы Кеплера			
	Самостоятельная работа		1	
	Законы Кеплера. Научные труды Ньютона в астрономии. Влияние Лунных затмений на Землю. Оформление отчетов			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).			
Раздел 3 Солнце и звезды.			12	
Урок 14. Тема 3.1. Солнце и звезды.	Содержание учебного материала		1	
	1	Пространственные скорости звезд. Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли.		2
	Практическое занятие		1	
	Солнце и жизнь Земли.			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).			
Урок 15. Тема 3.2. Расстояния до звезд	Содержание учебного материала		1	
	1	Методы определения расстояния до звезд.		2
	Практическое занятие		1	
	Самые яркие звезды на небе.			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
	Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).			
Урок 16. Тема 3.3. Физическая природа звезд.	Содержание учебного материала		1	
		Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд.		2

Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды.	Практическое занятие			
	Двойные звезды.			
	Самостоятельная работа.			
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).				
Урок 17. Тема 3.4. Физические переменные, новые и сверхновые звезды. Физическая природа звезд.	Содержание учебного материала		1	
	1	Физические переменные, новые и сверхновые звезды. Физическая природа звезд.		2
	Практическое занятие		1	
	Опасны ли сверхновые звезды			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).				
Раздел 4 Строение и эволюция Вселенной.			9	
Урок 18. Тема 4.1. Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет.	Содержание учебного материала		1	
	1	Наша Галактика. Другие Галактики. Метагалактика. Происхождение и эволюция звезд. Происхождение планет.		2
	Практическое занятие		1	
	Наша Галактика.			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Учебник Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).				
Урок 19. Тема 4.2.	Содержание учебного материала		1	

Эволюция Вселенной.	1	Эволюция Вселенной. Красное смещение. Постоянная Хаббла.		2
	Практическое занятие		1	
	Расширение Вселенной			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Подготовка к зачету. Учебник <i>Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).</i>				
Урок 20. Тема 4.3 Жизнь и разум во Вселенной. Дифференцированный зачет	Содержание учебного материала		1	
	1	Жизнь и разум во Вселенной.		2
	Практическое занятие		1	
	Дифференцированный зачет			
	Самостоятельная работа		1	
	Работа с конспектом и учебником			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы			
Метагалактики. Новые планеты. Жизнь Вселенной. Эволюция звезд. Учебник <i>Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв.ред. А.В.Коломиец, А.А.Сафонов.- М.: Издательство Юрайт, 2018. – 277с. : [16] с. цв.вкл. – (Серия: Профессиональное образование).</i>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Освоение программы учебной дисциплины «Астрономия» предполагает использование в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета физики, в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарных правил и норм (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по астрономии, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Астрономия» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-астрономов, модели и др.);
- средства информационно-коммуникационных технологий;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Астрономия», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных

организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования. Библиотечный фонд может быть дополнен энциклопедиями, справочниками, словарями, научной и научно-популярной литературой и т. п. по разным вопросам изучения астрономии, в том числе видеоматериалами, рассказывающими о достижениях современной астрономической науки.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Астрономия» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты и др.).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Интернет-ресурсы:

Астрономическое общество. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.sai.msu.su/EAAS>

Гомулина Н.Н. Открытая астрономия / под ред. В. Г. Сурдина. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>

Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга МГУ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.sai.msu>

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им.

Н.В.Пушкова РАН. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.izmiran.ru>

Компетентностный подход в обучении астрономии по УМК В. М. Чаругина. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=TKNGOhR3w1s&feature=youtu.be>

Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров.

Часть 1. Преподавание астрономии как отдельного предмета. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=YmE4YLAz0>

Часть 2. Роль астрономии в достижении учащимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=gClRXQ-qjaI>

Часть 3. Методические особенности реализации курса астрономии в урочной и внеурочной деятельности в условиях введения ФГОС СОО. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Eaw979Ow_c0

Новости космоса, астрономии и космонавтики. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.astronews.ru/>

Общероссийский астрономический портал. Астрономия РФ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://xn--80aqldeblhj0l.xn--p1ai/>

Российская астрономическая сеть. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.astronet.ru>

Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Энциклопедия Кругосвет». [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru>

Энциклопедия «Космонавтика». [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia>

<http://www.astro.websib.ru/> <http://www.myastronomy.ru>

<http://class-fizika.narod.ru>

<https://sites.google.com/site/astronomlevitan/plakaty>

<http://earth-and-universe.narod.ru/index.html>

<http://catalog.prosv.ru/item/28633>

Список основной и дополнительной литературы общеобразовательной учебной дисциплины ОУП.08 «Астрономия» на 2024/2025 учебный год.

Основная литература:

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Профессиональное образование). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] URL: <https://biblioonline.ru/bcode/429393>
 2. *Воронцов-Вельяминов Б.А.* Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник для общеобразоват. организаций / Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. — М. : Дрофа, 2017.
 3. *Левитан Е.П.* Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. : учебник для общеобразоват. организаций / Е.П.Левитан. — М. : Просвещение, 2018.
- Астрономия : учебник для проф. образоват. организаций / [Е. В. Алексеева,
4. П.М. Скворцов, Т. С. Фещенко, Л. А. Шестакова], под ред. Т. С. Фещенко. — М. : Издательский центр «Академия», 2018.

5. *Чаругин В.М.* *Астрономия. Учебник для 10—11 классов / В. М. Чаругин.* — М. : Просвещение, 2018.

Дополнительная литература:

Куликовский П.Г. *Справочник любителя астрономии / П.Г.Куликовский.* — М. : Либроком, 2013.

Школьный астрономический календарь. Пособие для любителей астрономии / Московский планетарий — М., (на текущий учебный год).

Горелик Г. Е. *Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации.* — Библиотечка «Квант», вып. 127. Приложение к журналу «Квант», № 3/2013. — М. : Изд-во МЦНМО, 2017.

Кунаш М.А. *Астрономия 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута / М. А. Кунаш* — М. : Дрофа, 2018.

Кунаш М.А. *Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков по учебнику А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута / М. А. Кунаш* — Ростов н/Д : Учитель, 2018.

Сурдин В.Г. *Галактики / В.Г.Сурдин.* — М. : Физматлит, 2013.

Сурдин В.Г. *Разведка далеких планет / В.Г.Сурдин.* — М. : Физматлит, 2013. *Сурдин*

В.Г. *Астрономические задачи с решениями / В.Г.Сурдин.* — Издательство ЛКИ, 2017.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
знать/понимать: смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звёздная 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 звёзд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, чёрная дыра	Письменный опрос № 1, устный опрос № 1
знать/понимать: смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звёздная величина	Тест № 1, Тест № 2, Письменный опрос № 2, Тест № 3, устный опрос № 1
знать/понимать: смысл физического закона Хаббла	Тест № 3, Тест № 4, устный опрос № 1, устный опрос № 2, Тест № 5
знать/понимать основные этапы освоения космического пространства	Письменный опрос №2, Тест № 3
знать/понимать гипотезы происхождения Солнечной системы	Письменный опрос № 2, Самостоятельная работа № 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
знать/понимать основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы	Тест № 2, Тест № 5
знать/понимать размеры галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики	Тест № 1, Письменный опрос № 2, Тест № 3, устный опрос № 1
Уметь 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	Письменный опрос № 1, устный опрос № 1
Уметь 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 звёзд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звёзд, источник энергии звёзд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера	Тест № 3, Тест № 4, устный опрос № 1, устный опрос № 2, Тест № 5

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
Уметь характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров, небесных тел. возможные пути эволюции звёзд различной массы	Тест № 1, Тест № 2, Письменный опрос № 2, Тест № 3, устный опрос № 1
Уметь находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, лебедь, Кассиопея, Орион, самые яркие звёзды, в том числе: Полярная Звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе	Тест № 1, Тест № 2, Письменный опрос № 2, Тест № 3, устный опрос № 1
Уметь использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны, и звёзд на любую дату и время суток для данного населённого пункта	Тест № 1, Тест № 2, Письменный опрос № 2, Тест № 3, устный опрос № 1
Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Письменный опрос № 1, устный опрос № 1, Тест № 2
Уметь понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделения её от лженаук	Тест № 3, Тест № 4, устный опрос № 1, устный опрос № 2, Тест № 5
Уметь оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	Тест № 1, Тест № 2, Тест № 3, Тест № 4, Тест № 5, Письменный опрос № 2, устный опрос № 1

Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

1. Астрономия — древнейшая из наук.
2. Современные обсерватории.
3. Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
4. История календаря.
5. Хранение и передача точного времени.
6. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
7. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
8. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
9. Античные представления философов о строении мира.
10. Точки Лагранжа.
11. Современные методы геодезических измерений.
12. История открытия Плутона и Нептуна.
13. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
14. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
15. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
16. Самые высокие горы планет земной группы.
17. Современные исследования планет земной группы АМС.
18. Парниковый эффект: польза или вред?
19. Полярные сияния. Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.
20. Экзопланеты.
21. Правда и вымысел: черные, белые и серые дыры.
22. История открытия и изучения черных дыр.
23. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
24. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
25. Методы поиска экзопланет.
26. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
27. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
28. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
29. Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность.

Технологическая карта занятия по теме «Изучение телескопов различных видов».

1.	Тема занятия	Изучение телескопов различных видов.
2.	Содержание темы	История изобретения телескопа. Конструкция телескопа рефрактора, рефлектора и катадиоптрика.
3.	Тип занятия	Практическое занятие (практическая работа)
4.	Формы организации учебной деятельности	Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Методы и средства контроля
1 Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Осуществляет допуск к практической работе.	Проходят тестирование. Получают допуск к практической работе.	Дать определение телескопу	Устное тестирование, ответы на вопросы.
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	Формирует цели и задачи выполнения практической работы. Объясняет и прорабатывает теоретический материал по принципам создания телескопа.	Участвуют в обсуждении цели и задачи практической работы. Прорабатывают теоретический материал, делают чертежи телескопа-рефрактора, рефлектора и катадиоптрика.	Формулировать цель планируемой практической работы по определению типа телескопа.	Ответы на вопросы.
2 Основной этап занятия				
Воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях	Рисует на доске эскиз телескопа.	Переносят в тетрадь схемы телескопов и изучают их типы.	Воспроизведение телескопа способного рассмотреть спутники Юпитера.	Выполнение чертежа телескопа созданного Галилеем.

(по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	Объясняет различие типов телескопов, их достоинства и недостатки.			
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)	Осуществляет контроль за ходом выполнения практической работы.	Пробуют самостоятельно реализовать комбинированный тип телескопа.	Чертеж телескопов всех типов.	Проверка правильности чертежей телескопов всех типов.
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	Консультирует обучающихся по вопросам интерпретации результатов практической работы.	Анализируют полученные рисунки.	Определение и изучение основных характеристик телескопов.	Вопросы по основным характеристикам телескопов.
3. Заключительный этап				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Проводит устный опрос по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях к практической работе; подводит итоги практической работы; выставляет оценки обучающимся по критериям оценивания практических работ.	Отвечают на вопросы преподавателя; Оценивают правильность полученных результатов.	Объяснить разницу между телескопами.	Устный опрос по вопросам темы практической работы.
Задания для самостоятельного выполнения	Выдает задания ВСР для выполнения в ЭОС: 1) пройти тренировочное	Выполняют задания индивидуально.		Онлайн тестирование по теме «Телескопы».

	тестирование по теме практического занятия «Телескопы» 2) изучить материалы лекции «История изобретения телескопа»			
--	---	--	--	--

Технологическая карта занятия по теме «Основные элементы небесной сферы. Небесные координаты»

1.	Тема занятия	Основные элементы небесной сферы. Небесные координаты
2.	Содержание темы	Основные элементы небесной сферы: созвездие; точка зенита; отвесная линия, плоскость горизонта; полуденная линия; ось мира; северный полюс мира; южный полюс мира; плоскость небесного экватора; небесный меридиан;
3.	Тип занятия	Небесные координаты: построение, обозначения небесных горизонтальных и экваториальных координат;
4.	Формы организации учебной деятельности	сравнение географических координат с небесными координатами

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Методы и средства контроля
1 Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	1)проводит проверку выполнения заданий ВСР методом тестирования (возможно, с применением интерактивных онлайн сервисов); 2)осуществляет допуск обучающихся к выполнению практической работы	Проходят тестирование. Получают допуск к практической работе.	воспроизводить определения понятий: созвездие; точка зенита южный полюс мира плоскость небесного экватора небесный меридиан	Тест по теме: «Видимое годичное движение Солнца.
Актуализация содержания, необходимого для	формулирует цели, задачи выполнения практической работы;	Участвуют в обсуждении цели,	Формулировать цель планируемой практической работы по	Ответы на вопросы.

<p>выполнения практической работы</p>	<p>объясняет основные правила работы с моделью небесной сферы</p>	<p>задач выполнения практической работы; запоминают правила работы с моделью небесной сферы</p>	<p>изучению основных элементов небесной сферы и систем небесных координат на ее модели; перечислять и объяснять правила работы с моделью небесной сферы: 3) интерпретировать правила работы с моделью небесной сферы Применительно к заданиям практической работы (ОК 02</p>	
---------------------------------------	---	---	--	--

2 Основной этап занятия

<p>Воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)</p>	<p>объясняет сущность изучаемых понятий (точки и линии небесной сферы, небесные горизонтальные и экваториальные координаты); 2) осуществляет контроль за ходом выполнения заданий с использованием модели небесной сферы</p>	<p>Используя модель небесной сферы: письменно отвечают на вопросы практической работы; записывают название точек и линий небесной сферы, делают построения, Обозначения небесных горизонтальных и экваториальных координат</p>	<p>вычислять горизонтальные и экваториальные координаты небесных светил на модели небесной сферы и подвижной карте звездного неба: объяснять расположение основных элементов и систем небесных координат на модели небесной сферы; Осуществлять поиск информации, необходимой для выполнения построений, в т. ч. в профессиональных астрономических ресурсах в сети Интернет</p>	<p>вопросы по изображению точек и линий небесной сферы рабочий рисунок с указанием горизонтальных и экваториальных координат.</p>
--	--	--	--	---

Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)	Осуществляет контроль за ходом выполнения заданий с использованием модели небесной сферы.	Сравнивают географические координаты небесные координаты, заносят в таблицу результаты сравнения географических координат с небесными координатами, используя модель небесной сферы	выявлять наблюдаемое расположение основных элементов и систем небесных координат модели небесной сферы: выбирать критерии и способы сравнения географических и небесных координат	Рабочая таблица “Сравнение географических координат с небесными координатами.”
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	Консультирует обучающихся по вопросам интерпретации результатов практической работы.	Анализируют построения, обозначения небесных экваториальных координат; оценивают вероятность и возможные причины несовпадения небесных горизонтальных и экваториальных координат.	формулировать астрономический смысл установленных зависимостей расположения основных элементов и систем небесных координат модели небесной сферы.	Устный опрос по вопросам интерпретации результатов построения горизонтальных и экваториальных координат.
3. Заключительный этап				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей оценка деятельности обучающихся); определение	Проводит устный опрос по контрольным вопросам, приведенным в методических	Анализируют построения, обозначения небесных экваториальных координат;	1) объяснять изменение вида звездного неба в течение суток (экваториальная система координат)	Устный опрос по контрольным вопросам темы практической работы

перспективы дальнейшей работы	указаниях к практической работе; подводит итоги практической работы; выставляет оценки обучающимся по критериям оценивания практических работ.	оценивают вероятность и возможные причины несовпадения небесных горизонтальных и экваториальных координат.	2) вычислять горизонтальные и экваториальные координаты небесных светил по карте Звездного неба	
Задания для самостоятельного выполнения	Выдает задания ВСР для выполнения в ЭОС: пройти тренировочное тестирование по теме практического занятия “Основные элементы небесной сферы” изучить материалы лекции «Развитие представлений о строении мира: от геоцентрической к гелиоцентрической системе мира»	Выполняют задания индивидуально.		Тест по теме: “Основные элементы небесной сферы”

Задание представляющее из себя быстрые ответы на вопросы является наиболее продуктивным способом контроля изучения текущего материала. Пять вопросов имеющих однозначные ответы требуют минимум времени для проведения текущего контроля.

Тест №1

1в Кто наиболее тщательно проработал геоцентрическую систему мира? *(Птолемей).*

2в Чья модель мира продержалась дольше всего в европейской философии, сколько? *(модель Птолемея, 15 веков).*

1в Сколько лет прошло с момента большого взрыва? *13,77 млрд лет.*

2в Кто разработал концепцию большого взрыва. *Георгий Гамов.*

1в Часть телескопа обращённая к звездам. *Объектив.*

2в Часть телескопа обращённая к наблюдателю называется? *Окуляр.*

1в Кто придумал телескоп рефлектор. *Исаак Ньютон.*

2в Кто придумал телескоп рефрактор. *Галилео Галилей*

1в По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца? *(по эллипсам близким к окружности.)*

2в Что является основным источником информации в астрономии как науке. *астрономические наблюдения.*

Вопросы текущего контроля, охватывающие тему «Телескопы» и «Элементы небесной сферы».

Задание представляющее из себя быстрые ответы на вопросы является наиболее продуктивным способом контроля изучения текущего материала. Пять вопросов имеющих однозначные ответы требуют минимум времени для проведения текущего контроля.

Тест №2

1в. Диаметр главного зеркала телескопа или его собирающей линзы называется? *(Апертура).*

2в. Расстояние, на котором зеркало или линза объектива строит изображение бесконечно удаленного объекта. *Фокусное расстояние телескопа.*

1в. Большой круг на небесной сфере, образованный плоскостью перпендикулярной оси мира. *Небесный экватор.*

2в. Большой круг на небесной сфере, образованный плоскостью перпендикулярной к вертикали наблюдателя. *Истинный Горизонт*

1в. Укажите точки пересечения отвесной линии с небесной сферой. *(Зенит и Надир)*

2в. Большой круг на небесной сфере проходящий через полюсы мира Зенит и Надир. *(Небесный Меридиан).*

1в. Расшифруйте запись 1а.е. *1 астроном. Единица=150млн.км*

2в. Кто из учёных обобщил знания астрономов античности И как называется этот труд. *Клавдий Птолемей альмагест.*

1в. Наиболее удаленная от солнца точка орбиты планеты? *(афелий).*

2в. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты. *(перигелий).*

Практическая работа

Тема: Подвижная карта звёздного неба

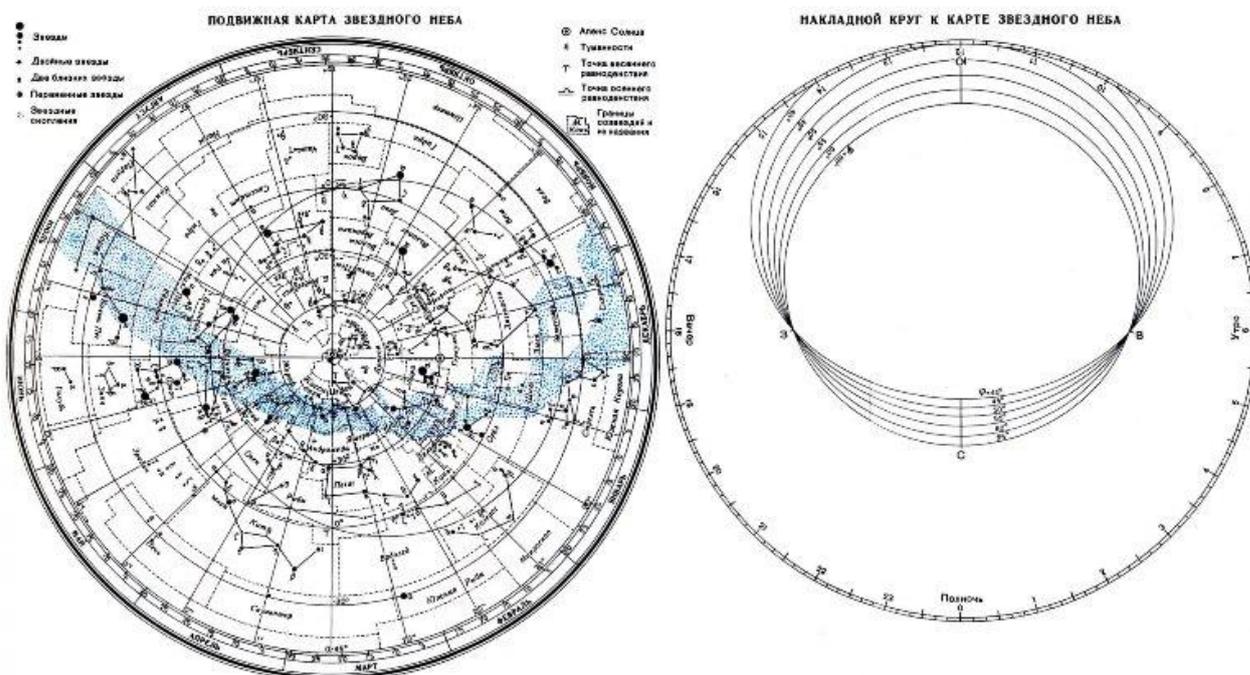
Цель: познакомиться с подвижной картой звёздного неба,
научиться определять условия видимости созвездий
научиться определять координаты звезд по карте

Ход работы:

Теория.

Вид звёздного неба изменяется из-за суточного вращения Земли. Изменение вида звёздного неба в зависимости от времени года происходит вследствие обращения Земли вокруг Солнца. Работа посвящена знакомству со звёздным небом, решению задач на условия видимости созвездий и определении их координат.

Подвижная карта звёздного неба изображена на рисунке.

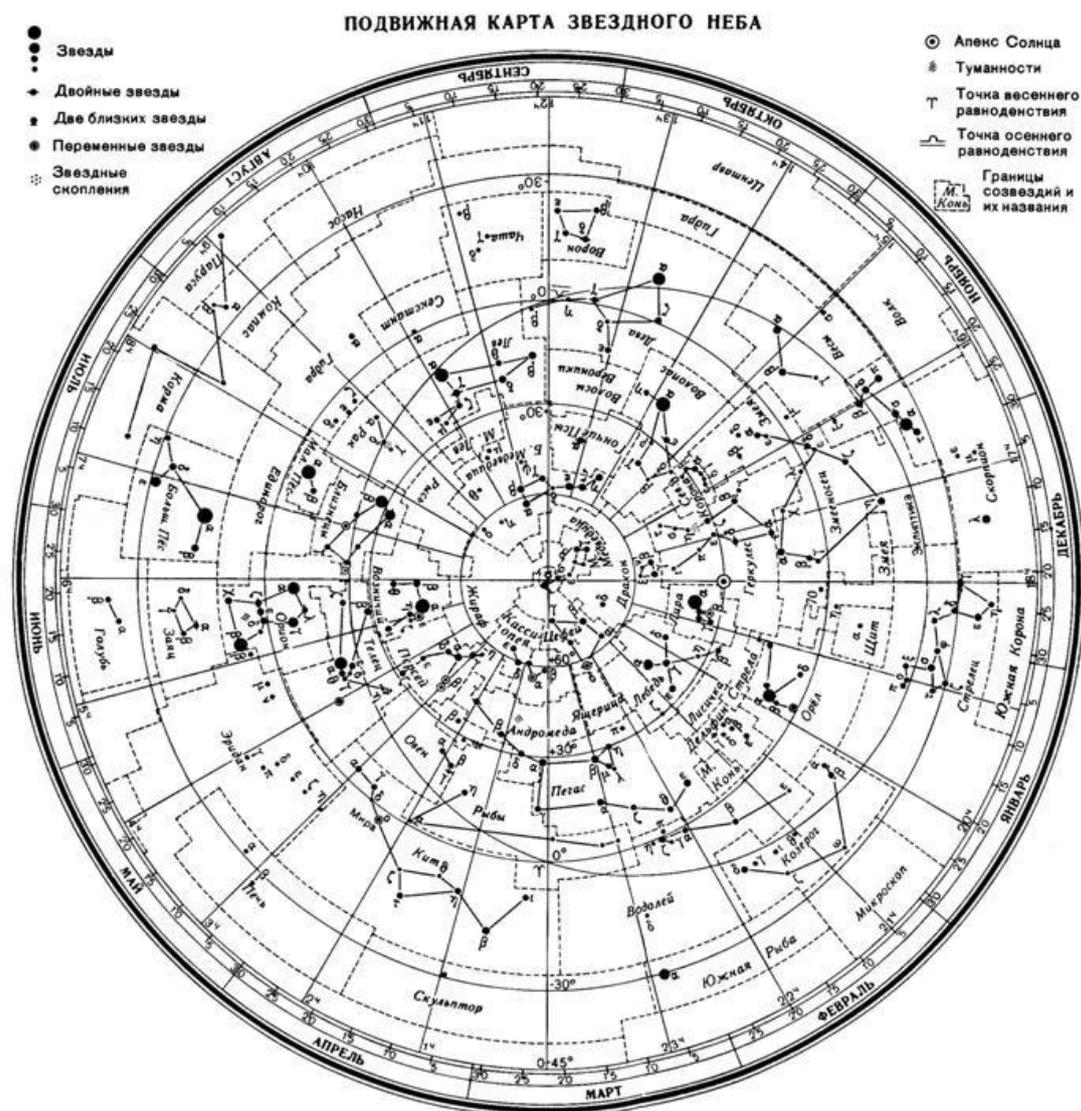


Перед началом работы распечатать подвижную карту звездного неба, овал накладного круга вырезать по линии, соответствующей географической широте места наблюдения. Линия выреза накладного круга будет изображать линию горизонта. Звёздную карту и накладной круг наклеить на картон. От юга к северу накладного круга натянуть нить, которая покажет направление небесного меридиана.

На карте:

- звёзды показаны чёрными точками, размеры которых характеризуют яркость звёзд;
- туманности обозначены штриховыми линиями;
- северный полюс мира изображён в центре карты;
- линии, исходящие от северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения. На звёздной карте для двух ближайших кругов склонения угловое расстояние равно 1 ч;
- небесные параллели нанесены через 30° . С их помощью можно произвести отсчёт склонение светил δ ;
- точки пересечения эклиптики с экватором, для которых прямое восхождение 0 и 12 ч., называются точками весеннего g и W равноденствий;
- по краю звёздной карты нанесены месяцы и числа, а на накладном круге – часы;

- зенит расположен вблизи центра выреза (в точке пересечения нити, изображающей небесный меридиан с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения).



Для определения местоположения небесного светила необходимо месяц, число, указанное на звёздной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

Небесный экватор — *большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира и совпадает с плоскостью земного экватора*. Небесный экватор делит небесную сферу на два полушария: северное полушарие, с вершиной в северном полюсе мира, и южное полушарие, с вершиной в южном полюсе мира. Созвездия, через которые проходит небесный экватор, называют экваториальными. Различают созвездия южные и северные.

Созвездия Северного полушария: Большая и Малая Медведицы, Кассиопея, Цефей, Дракон, Лебедь, Лира, Волопас и др.

К южным относятся Южный Крест, Центавр, Муха, Жертовник, Южный Треугольник.

Полюс мира — *точка на небесной сфере, вокруг которой происходит видимое суточное движение звёзд из-за вращения Земли вокруг своей оси*. Направление на Северный полюс мира совпадает с направлением на географический север, а на Южный полюс мира — с направлением на географический юг. Северный полюс мира находится в созвездии Малой Медведицы с поляриссой (видимая яркая звезда, находящаяся на оси вращения Земли) — Полярной звездой, южный — в созвездии Октант.

Туманность — участок межзвёздной среды, выделяющийся своим излучением или поглощением излучения на общем фоне неба. Ранее туманностями называли всякий неподвижный на небе протяжённый объект. В 1920-е годы выяснилось, что среди туманностей много галактик (например, Туманность Андромеды). После этого термин «туманность» стал пониматься более узко, в указанном выше смысле. Туманности состоят из пыли, газа и плазмы.

Эклиптика — большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годовое движение Солнца. Плоскость эклиптики — плоскость обращения Земли вокруг Солнца (земной орбиты).

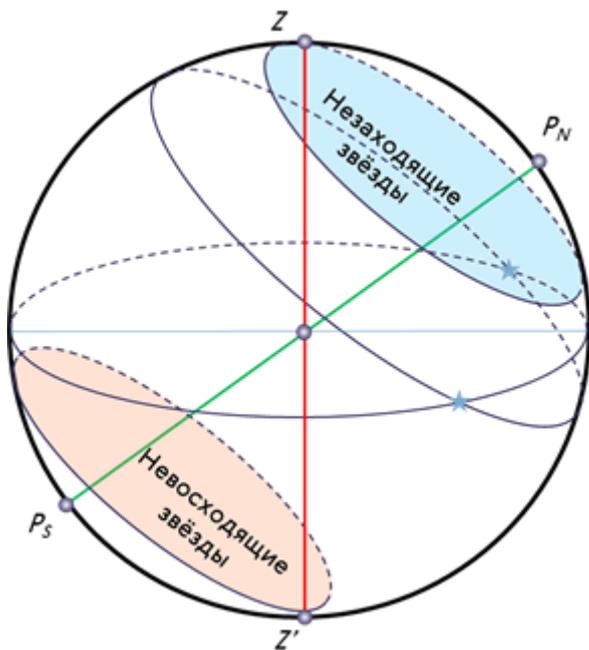
В зависимости от места наблюдателя на Земле меняется вид звездного неба и характер суточного движения звезд. Суточные пути светил на небесной сфере — это окружности, плоскости которых параллельны небесному экватору.

Рассмотрим, как изменяется вид звездного неба на полюсах Земли. Полюс — это такое место на земном шаре, где ось мира совпадает с отвесной линией, а небесный экватор — с горизонтом.



Для наблюдателя, находящегося на Северном полюсе Земли, Полярная звезда будет располагаться в зените, звёзды будут двигаться по кругам, параллельным математическому горизонту, который совпадает с небесным экватором. При этом над горизонтом будут видны все звёзды, склонение которых положительно (на Южном полюсе, наоборот, будут видны все звёзды, склонение которых отрицательно), а их высота в течение суток не будет изменяться.

Переместимся в привычные для нас средние широты. Здесь уже ось мира и небесный экватор наклонены к горизонту. Поэтому и суточные пути звёзд также будут наклонены к горизонту. Следовательно, на средних широтах наблюдатель сможет наблюдать восходящие и заходящие звёзды.

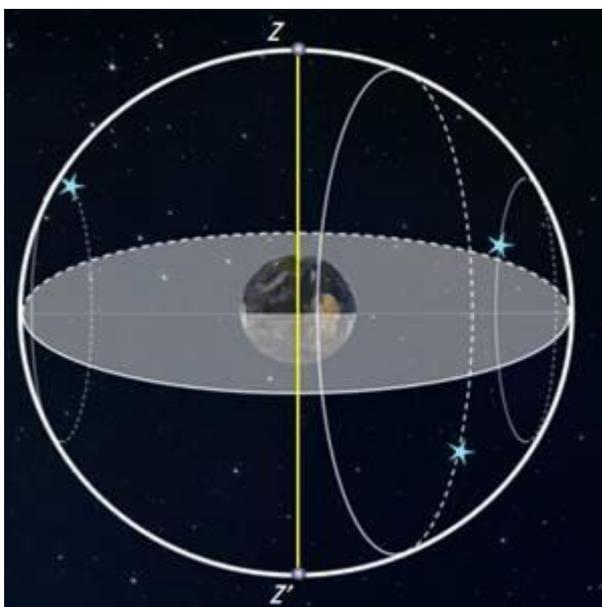


Под восходом понимается явление пересечения светилом восточной части истинного горизонта, а **под заходом** — западной части этого горизонта.

Помимо этого, часть звёзд, располагающихся в северных околополярных созвездиях, никогда не будут опускаться за горизонт. Такие звёзды принято называть **незаходящими**.

А звёзды, расположенные около Южного полюса мира для наблюдателя на средних широтах будут являться **невосходящими**.

Отправимся дальше — на экватор, географическая широта которого равна нулю. Здесь ось мира совпадает с полуденной линией (то есть располагается в плоскости горизонта), а небесный экватор проходит через зенит.



Суточные пути всех, без исключения, звёзд перпендикулярны горизонту. Поэтому находясь на экваторе, наблюдатель сможет увидеть все звёзды, которые в течение суток восходят и заходят.

Вообще, для того, чтобы светило восходило и заходило, его склонение по абсолютной величине должно быть меньше, чем $|\delta| < 90^\circ - \varphi$.

Если $|\delta| \geq 90^\circ - \varphi$, то в Северном полушарии она будет являться незаходящей (для Южного — невосходящей).

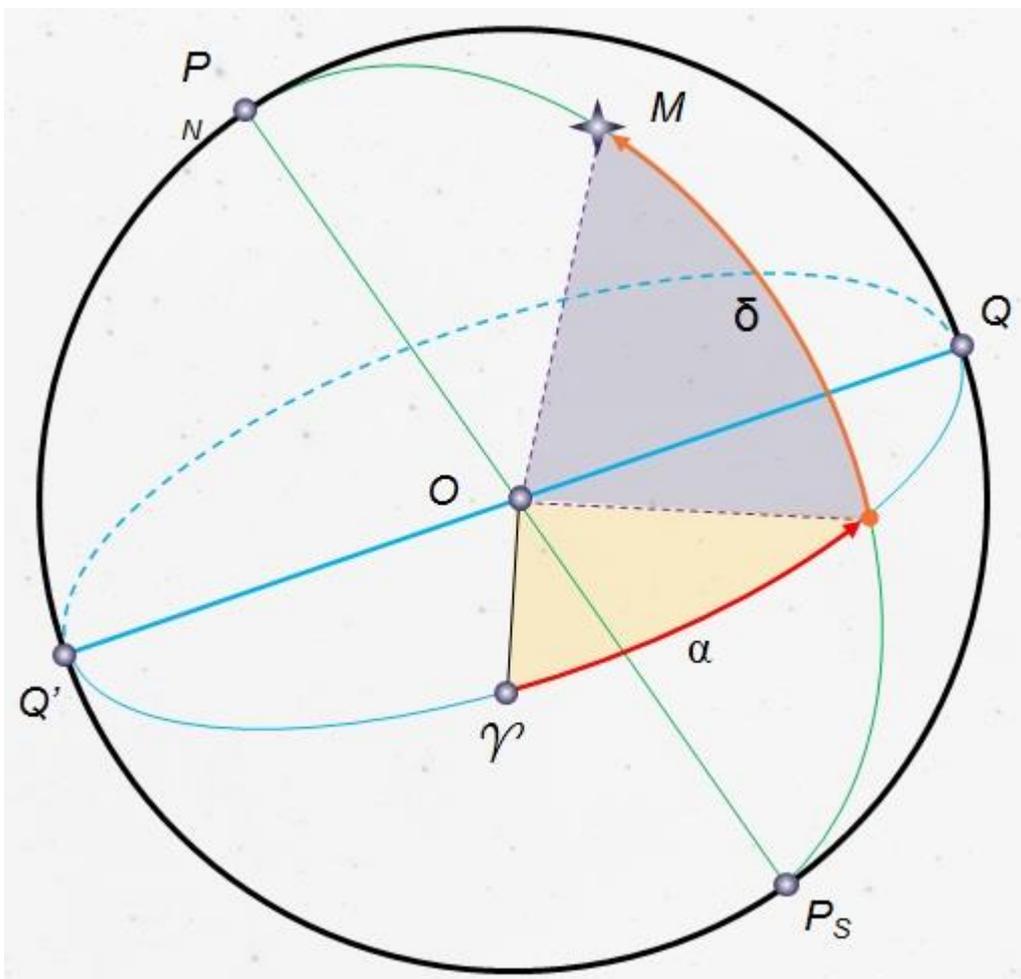
Тогда очевидно, что те светила, склонение которых $|\delta| \leq 90^\circ - \varphi$, являются невосходящими для Северного полушария (или незаходящими для Южного).

Экваториальная система координат — это система небесных координат, основной плоскостью в которой является плоскость небесного экватора.

Экваториальные небесные координаты:

1. Склонение (δ) — угловое расстояние светила M от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения. Обычно выражается в градусах, минутах и секундах дуги. Склонение положительно к северу от небесного экватора и отрицательно к югу от него. Объект на небесном экваторе имеет склонение 0° . Склонение северного полюса небесной сферы равно $+90^\circ$. Склонение южного полюса равно -90° .

2. Прямое восхождение светила (α) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.



Последовательность выполнения практической работы:

Задачи практической работы:

Задача 1. Определите экваториальные координаты Альтаира (α Орла), Сириуса (α Большого Пса) и Веги (α Лир).

Задача 2. Используя карту звёздного неба, найдите звезду по её координатам: $\delta = +35^\circ$; $\alpha = 1^h$ бм.

Задача 3. Определите, какой является звезда δ Стрельца, для наблюдателя, находящего на широте 47° с.ш. Определить, восходящей или невосходящей является звезда двумя способами: с использованием накладного круга подвижной карты звездного неба и с использованием формул условия видимости звезд.

Практический способ. Располагаем подвижный круг на звездной карте и при его вращении определяем, является звезда восходящей или невосходящей.

Теоретический способ.

Используем формулы условия видимости звезд:

Если $|\delta| < 90^\circ - \varphi$, то звезда является восходящей и заходящей.

Если $|\delta| \geq 90^\circ - \varphi$, то звезда в Северном полушарии является незаходящей

Если $|\delta| \leq 90^\circ - \varphi$, то звезда в Северном полушарии является невосходящей.

Задача 4. Установить подвижную карту звёздного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, расположенные в южной части неба от горизонта до полюса мира; на востоке – от горизонта до полюса мира.

Задача 5. Найти созвездия, расположенные между точками запада и севера, 10 октября в 21 час. Проверить правильность определения визуальным наблюдением звёздного неба.

Задача 6. Найти на звёздной карте созвездия с обозначенными в них туманностями и проверить, можно ли их наблюдать невооруженным глазом на день и час выполнения лабораторной работы.

Контрольные вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что такое звёздное небо? (*Звёздное небо - множество небесных светил, видимых с Земли ночью, на небесном своде. В ясную ночь человек с хорошим зрением увидит на небосводе не более 2—3 тысяч мерцающих точек. Тысячи лет назад древние астрономы разделили звездное небо на двенадцать секторов и придумали им имена и символы, под которыми они известны и поныне.*)

2. Что такое созвездия? (*Созвездия - участки, на которые разделена небесная сфера для удобства ориентирования на звёздном небе. В древности созвездиями назывались характерные фигуры, образуемые яркими звёздами.*)

3. Сколько на сегодняшний день созвездий? (*Сегодня есть 88 созвездий. Созвездия различны по занимаемой площади на небесной сфере и количеству звезд в них.*)

4. Перечислить основные созвездия или те, которые вы знаете. (*Существуют большие созвездия и маленькие. К первым относятся Большая Медведица, Геркулес, Пегас, Водолей, Волопас, Андромеда. Ко вторым - Южный Крест, Хамелеон, Летучая Рыба, Малый Пёс, Райская Птица. Конечно, мы назвали лишь малую толику, наиболее известные.*)

5. Что такое карта неба? (*Это изображение звёздного неба или его части на плоскости. Карту неба астрономы разделили на 2 части: южную и северную (по аналогии с полушариями Земли).*)

6. Что такое небесный экватор? (*Большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира и совпадает с плоскостью земного экватора.*)

По окончании практической работы студент должен представить отчет.

Отчёт должен включать ответы на все указанные пункты порядка выполнения работы и ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа

Тема: Вращение небесной сферы. Ориентирование на звездном небе.

Цель работы: Изучить карту звездного неба. Усвоить и закрепить практические навыки работы с подвижной картой звездного неба.

Пособия и оборудование: каталог звездного неба, подвижная карта звездного неба.

Описание и ознакомление с подвижной картой звездного неба.

Подвижная карта звездного неба служит пособием для общей ориентировки на звездном небе в любой момент времени.

Пособие состоит из двух частей: вращающейся около полюса мира звездной карты и, подвижно расположенного на ней круга горизонта (накладного круга). Вокруг звездной карты нанесен круг календарных дат, сопоставимых с проекцией точки весеннего равноденствия на этот круг (22 марта). На карте отмечены экваториальные координаты: α – прямое восхождение (лучевая симметрия линий от центра карты, каждые 30^0 т.е. каждые 2 часа от точки весеннего равноденствия), δ – склонение (концентрические окружности, соответствующие $+60^0$, $+30^0$, 0^0 – небесный экватор, -30^0). Звезды, имеющие склонение меньше -45^0 , не отмечены, т.к. в средних широтах не видны.

В накладном круге необходимо вырезать окно, являющееся непосредственно линией горизонта по линии, обозначенной соответствующей широте места. На линии горизонта отмечены точки севера, юга, востока и запада. Удобно вырезанный круг с окном заламинировать. Сориентированный по центру накладной круг закрепить самодельной кнопкой: проделать отверстия в центре кругов, соединить их, вставив отрезок пустого стержня от шариковой ручки и затем запаять оба конца отрезка.

На прозрачном окне, соединив точки севера и юга, получим проекцию небесного меридиана на плоскость горизонта (т.е. линию кульминации светил). Примерно разделив эту линию пополам, отметить точку зенита (Z).

Для лучшего понимания линий и точек на подвижной карте, можно продемонстрировать их на армиллярной сфере.

Ход работы

Подвижная карта звездного неба позволяет решить ряд практических задач по астрономии.

1. Описать вид звездного неба в заданное время и дату.

Для этого сопоставить дату на внешнем круге карты с заданным временем на накладном круге. Рассматривая участок звездного неба в окне накладного круга, заполнить таблицу.

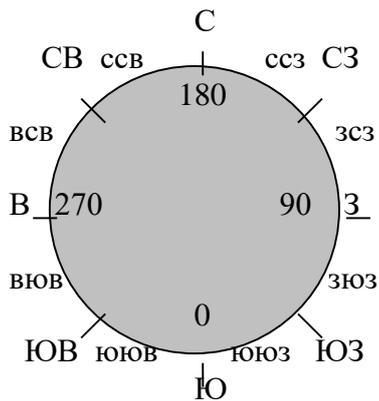
Положение относительно горизонта	созвездия
Восходящие	
Заходящие	
В верхней кульминации	
В нижней кульминации	
Вблизи зенита	
эклиптикальные	

2. Определить примерные горизонтальные координаты светил для заданного времени и экваториальных координат.

Экваториальные координаты		Дата	Горизонтальные координаты	
α	δ		h	A

Высоту светила **h** можно определить следующим образом. Провести линию от зенита через объект, поделив ее на 9 частей, определить масштаб измерений (по 10^0). Измерить расстояние от горизонта до объекта и перевести в градусную меру.

Азимут светила (**A**) можно определять в градусной мере или же в упрощенной форме – буквами, обозначающие стороны горизонта. Азимут отсчитывается от точки юга в сторону запада.



3. Из анализа результатов сформулировать выводы:

- О изменении моментов восхода и захода звезд на протяжении года, указав направление и величину этого изменения.
- Начертить схему ориентировки на звездном небе по ярким звездам, взяв за основу ковш Большой Медведицы или созвездие Ориона. Отметить их собственные имена.

Решение задач на знание законов Кеплера.

Задача 1.

Уран совершает полный оборот вокруг Солнца за 84 земных года. Во сколько раз (в среднем) он дальше от Солнца, чем Земля?

Решение. Воспользуемся третьим законом Кеплера:

$$\frac{T_U^2}{T_E^2} = \frac{a_U^3}{a_E^3}$$

$$\frac{a_U}{a_E} = \sqrt[3]{\frac{T_U^2}{T_E^2}} = \sqrt[3]{\frac{84^2}{1^2}} = 19,2$$

Ответ: Уран дальше в 19,2 раза.

Задача .2

Расстояние от астероида Веста до Солнца изменяется в пределах от 2,2 до 2,6 а.е. Найдите период обращения астероида.

Решение. Нам даны перигельное и афелийное расстояния. Значит,

$$2a = q + Q$$

$$a = \frac{q+Q}{2} = 2,4$$

Далее применим третий закон Кеплера:

$$\frac{T_V^2}{T_E^2} = \frac{a_V^3}{a_E^3}$$

$$T_V = T_E \sqrt{\frac{a_V^3}{a_E^3}} = 1 \sqrt{\frac{2,4^3}{1^3}} = 3,72$$

Ответ: период Весты составляет 3,72 года.

Задача 3

Расстояние от Солнца до астероида Юнона изменяется в пределах от 1,99 до 3,55 а.е., до астероида Паллада от 2,13 до 3,40 а.е. У какого из астероидов больше а) период обращения б) эксцентриситет орбиты?

Решение. Аналогично предыдущей задаче, для Юноны

$$2a = q + Q$$

$$a = \frac{q+Q}{2} = 2,77$$

Далее определим эксцентриситет:

$$\varepsilon = \frac{Q-q}{Q+q} = 0,282$$

$$T_U = T_E \sqrt{\frac{a_U^3}{a_E^3}} = 1 \sqrt{\frac{2,77^3}{1^3}} = 4,61$$

Для Паллады:

$$2a = q + Q$$

$$a = \frac{q+Q}{2} = 2,765$$

Далее определим эксцентриситет:

$$\varepsilon = \frac{Q-q}{Q+q} = 0,229$$

$$T_P = T_E \sqrt{\frac{a_P^3}{a_E^3}} = 1 \sqrt{\frac{2,765^3}{1^3}} = 4,6$$

Ответ: и эксцентриситет, и период больше у Юноны.

Задача 4.

Радиолокационными методами установлено, что кратчайшее расстояние между Землей и Венерой равно 0,28 а.е. Каков период обращения Венеры вокруг Солнца? Орбиты обеих планет считать окружностями, лежащими в одной плоскости.

Решение. Кратчайшим будет расстояние между планетами, когда они в нижнем соединении. Применим третий закон Кеплера

$$\frac{T_E^2}{T_V^2} = \frac{a_E^3}{a_V^3}$$

$$\frac{1^2}{T_V^2} = \frac{1^3}{(1-0,28)^3}$$

$$T_V = \sqrt{(1-0,28)^3} = 0,611$$

Мы получили период в годах, давайте переведем в земные сутки: 223.

Ответ: 223 сут.

Задания для промежуточной аттестации

Итоговые тестовые задания по астрономии

Правильный вариант ответа отмечен знаком +

1. Чему равна 1 астрономическая единица?

- a) 3,26 световых лет
- b) 150 млн. км +
- c) $9,46 \cdot 10^{12}$ км
- d) 3,46 световых лет

2. Какой период развития астрономии входит в группу «древнейших»?

- a) Телескопический
- b) Современный
- c) Спектроскопический
- d) Дотелескопический +

3. Кто открыл 4 спутника Юпитера?

- a) Галилео Галилей +
- b) Клавдий Птолемей
- c) Фалес Милетский
- d) Аристотель

4. Как называется телескоп, который изучает радиоволны с 1999 г?

- a) Хаббл
- b) Чандра +
- c) Рефлектор
- d) Рефрактор

5. За какое время Солнце делает полный оборот вокруг центра Галактики?

- a) За 220 млн. лет
- b) За 240 млн. лет
- c) За 225 млн. лет
- d) За 226 млн. лет +

6. Что изображено на схеме?



- a) Эклиптика
- b) Небесная сфера +
- c) Строение Земли
- d) Строение земной оболочки

7. Какая планета относится к группе «планеты-гиганты»?

- a) Венера
- b) Меркурий
- c) Марс
- d) Сатурн +

8. Чему равна длина суток на Венере?

- a) 58,65 земных суток
- b) 243 земных суток +
- c) 24,6 часа
- d) 687 земных суток

9. Сколько спутников у Марса?

- a) 2 спутника +
- b) Нет спутников
- c) 16 спутников
- d) 15 спутников

тест 10. Что такое кометы?

- a) Небольшие небесные тела Солнечной системы, движущиеся по орбите вокруг Солнца.
- b) Хвостатые звезды. +
- c) Возникают в результате столкновения астероидов и их дробления.

d) Явление вспышки небольшого космического тела, вторгшегося в земную атмосферу.

11. Какое скопление изображено на фотографии?



- a) Рассеянное
- b) Малое
- c) Шаровое +
- d) Сверхмассивное

12. Какой наиболее известный метеорит в истории?

- a) Тунгусский +
- b) Европа
- c) Гигея
- d) Галлея

13. Какой последний этап в формировании Земли?

- a) Образование холодного шара.
- b) Выброс газов.
- c) Образование первичного океана. +
- d) Образование первичной атмосферы.

14. Внешнее строение Земли. Правильно дополните ряд атмосферных слоев: тропосфера, стратосфера...

- a) Мезосфера, термосфера, экзосфера +
- b) Термосфера, мезосфера, экзосфера
- c) Мезосфера, экзосфера, термосфера
- d) Термосфера, экзосфера, мезосфера

15. Сколько созвездий упоминал Клавдий Птолемей во 2 веке н.э.?

- a) 45 созвездий
- b) 48 созвездий +
- c) 42 созвездия
- d) 40 созвездий

16. Звезды какой величины считаются самыми слабыми из видимых?

- a) 1 величины
- b) 4 величины
- c) 8 величины
- d) 6 величины +

17. Какие созвездия называются главными?

- a) Те, которые выделяются яркостью звезд +
- b) Те, которые выделяются блеском звезд
- c) Те, которые выделяются яркостью и блеском звезд
- d) Те, у которых звезды обладают наибольшей светимостью

18. Что такое эклиптика?

- a) Воображаемая сфера большого радиуса.
- b) Видимый годовой путь Солнца по небесной сфере. +
- c) Большой круг, плоскость которого перпендикулярна к вертикальной линии.
- d) Точка, в которую направлена ось вращения Земли.

19. Что за явление изображено на фотографии?



- a) Рождение Солнца
- b) Рождение звезды +
- c) Смерть звезды
- d) Образование черной дыры

20. С чем связано звездное время?

- a) Связано с видимым движением центра диска Солнца по эклиптике.
- b) С периодом времени, в течении которого Луна совершает 1 полный оборот вокруг Земли
- c) Связано с перемещением звезд на небесной сфере. +
- d) С промежутком времени между 2 одноименными последними фазами Луны.

21. Как соотносятся массы Земли и Луны?

- a) 1:4
- b) 1:27
- c) 1:45
- d) 1:81 +

22. Какому календарю соответствует данная характеристика: в году 12 месяцев по 30 дней. После 12 месяца в «простой» год добавляется 5 дней, а в «високосный» 6 дней.

- a) Коптский календарь +
- b) Юлианский календарь
- c) Персидский календарь
- d) Лунно-солнечный календарь

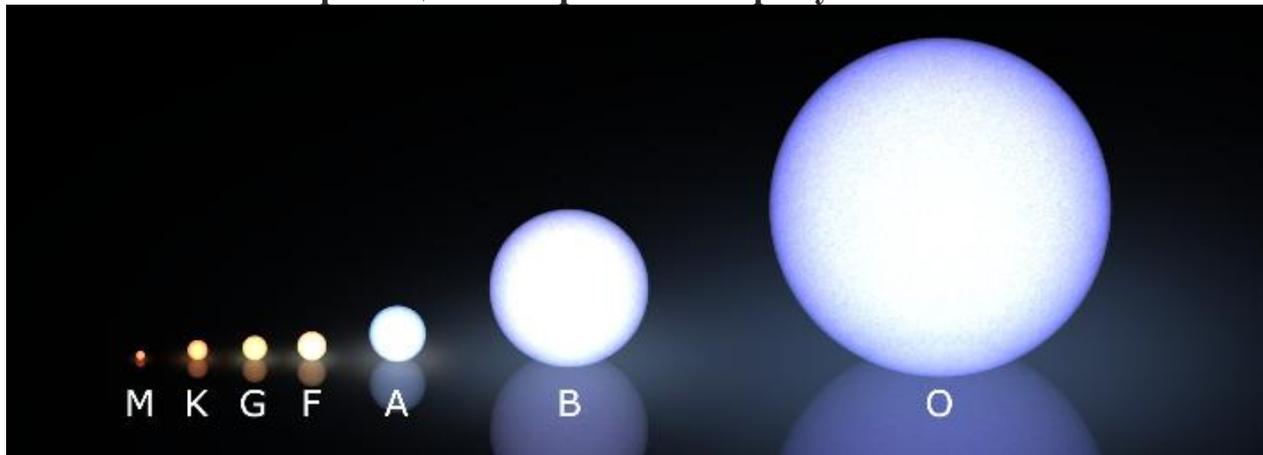
23. Когда в России был принят григорианский календарь?

- a) В 1920 году
- b) В 1918 году +
- c) В 1840 году
- d) В 1790 году

24. Сколько % водорода входит в состав Солнца?

- a) 60%
- b) 50%
- c) 80%
- d) 75% +

25. Какая классификация изображена на рисунке?



- a) Классификация звезд по светимости
- b) Классификация звезд по яркости (с 1 по 7 величины)
- c) Основная спектральная классификация звезд +
- d) Классификация звезд по созвездиям