

Министерство культуры Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Кавказский государственный институт искусств»

Колледж культуры и искусств

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа культуры и искусств

ФГБОУ ВО СКГИИ



/ В. Х. Шарипов

«29» августа 2023 г.

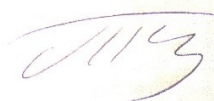
**Комплект контрольно-оценочных средств**  
учебной дисциплины  
Астрономия

Нальчик, 2023

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Астрономия» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальностям :

53.02.03 Инструментальное исполнительство (по видам инструментов) (уровень подготовки – углубленный) программы учебной дисциплины Астрономия

Разработчик: преподаватель ККИ СКГИИ



Тайсаев Д.Б.

Рассмотрено на заседании ПЦК ООД

Протокол № \_\_\_\_\_ 1 \_ от «\_\_ 28 \_\_» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель ПЦК ООД



Прокудина Н.П.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
  - 3.1. Формы и методы оценивания
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Критерии оценок
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

*Изучение учебной дисциплины «Астрономия» на 1 курсе ККИ соответствует программе 10 класса среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:*

– осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;

– приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

– овладение умениями 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;

– развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

– формирование научного мировоззрения;

– формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данным специальностям:

ОК 11. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

ОК 12. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 13. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Целостно и грамотно воспринимать и исполнять музыкальные произведения, самостоятельно осваивать сольный, оркестровый и ансамблевый репертуар (в соответствии с программными требованиями).

ПК 1.2. Осуществлять исполнительскую деятельность и репетиционную работу в условиях концертной организации, в оркестровых и ансамблевых коллективах.

ПК 1.3. Осваивать сольный, ансамблевый, оркестровый исполнительский репертуар в соответствии с программными требованиями.

ПК 1.4. Выполнять теоретический и исполнительский анализ музыкального произведения, применять базовые теоретические знания в процессе поиска интерпретаторских решений.

ПК 1.5. Применять в исполнительской деятельности технические средства звукозаписи, вести репетиционную работу и запись в условиях студии.

ПК 1.6. Применять базовые знания по устройству, ремонту и настройке своего инструмента для решения музыкально-исполнительских задач.

ПК 2.8. Владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией.

Изучение предметной области "Естественные науки" должно обеспечить:

сформированность основ целостной научной картины мира;

формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;

создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;

сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;

сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.**

Личностные результаты освоения основной образовательной программы  
должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою

Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному

образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Личностные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;  
умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;  
способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;  
способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;  
знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных



источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

2) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;

овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;

способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;

способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Предметные результаты изучения предметной области "Естественные науки" включают предметные результаты изучения учебных предметов:

"Астрономия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения учебного предмета должны отражать:

- 1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- 3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Показать оценку результата умения, знания</b>		<b>Форма контроля и оценивания</b>
<p>Предметные результаты изучения предметной области "Естественные науки" включают предметные результаты изучения учебных предметов: "Астрономия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения учебного предмета должны отражать:</p> <p>1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;</p> <p>2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;</p> <p>3) владение</p>	<b>Знать:</b>		
	<p>Смысл понятий:</p>	<p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, Черная дыра;</p>	<p>Текущий. Промежуточный</p>
	<p>смысл физических</p>	<p>Парсек, световой год,</p>	<p>Текущий. Промежуточный</p>

<p>основополагающим и астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;</p> <p>4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;</p> <p>5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.</p>	<p>величин:</p>	<p>астрономическая единица, звездная величина;</p>	<p>.</p>
	<p>смысл физического закона Хаббла:</p>	<p>Основные этапы освоения космического пространства, гипотезы происхождения Солнечной системы;</p>	<p>Текущий. Промежуточный .</p>
	<p>основные характеристики и строение Солнца:</p>	<p>Знать о составе солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;</p>	<p>Текущий. Промежуточный .</p>
	<p><b>Уметь:</b></p>		
	<p>характеризовать особенности методов познания астрономии:</p>	<p>основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы, находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион;</p>	<p>Текущий. Промежуточный .</p>

		самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе, использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта.	
--	--	---	--

Результаты обучения: умения, знания.	Показать оценку результата.	Форма контроля и оценивания.
<b>Знать:</b>		
<b>У1.</b> Смысл понятий:	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, Черная дыра;	Текущий. Промежуточный.
<b>У2.</b> смысл физических величин:	Парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;	Текущий. Промежуточный.
<b>У3.</b> смысл физического закона Хаббла:	Основные этапы освоения космического пространства,	Текущий. Промежуточный.

	гипотезы происхождения Солнечной системы;	
<b>У4.</b> основные характеристики и строение Солнца:	Знать о составе солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;	Текущий. Промежуточный.
<b>Уметь:</b>		
<b>У5.</b> 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, 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, использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта.	Текущий. Промежуточный.

<b>Формы контроля</b>	Контрольная работа- 2 семестр
-----------------------	-------------------------------

### Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Задания и упражнения по астрономии 1 курс.

#### ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ

1. Есть ли место на Земле, где вращение небесной сферы происходит вокруг отвесной линии?

2. Если наблюдатель находится на Северном полюсе Земли, то какие светила будут незаходящими, невосходящими, будут восходить и заходить? А на земном экваторе? 3. У каких светил можно наблюдать и верхнюю, и нижнюю кульминацию
3. В первый же ясный вечер выйдите под вечернее небо по возможности с открытым его обзором. Найдите место, где фонари и свет окон не мешают видеть звезды. Отыщите созвездие Большой Медведицы, а по нему Полярную звезду.

Определите стороны горизонта и запомните их относительно земных предметов. Зарисуйте положение Большой Медведицы относительно горизонта. Через 1—2 часа отметьте ее новое положение на том же рисунке. Найдите еще созвездия Кассиопеи, Лиры, Лебеда, Орла (летний треугольник).

4. Заметьте тесную группу звезд, например созвездие Лиры или Дельфина, или звездное скопление Плеяды. Сравните, сколько звезд видно в них невооруженным глазом и в бинокль. Оцените приблизительно поле зрения вашего бинокля, учитывая, что расстояние между звездами, образующими переднюю стенку ковша Большой Медведицы, составляет  $5^\circ$ .

Указание. Для выполнения задания 2 нужен бинокль. Установите его по глазам на резкость: звезды при этом должны казаться точками.

5. Сначала измерьте эклиметром высоту над горизонтом Полярной звезды, затем — нескольких ярких звезд, названия которых определите, пользуясь звездной картой. Запишите результаты и покажите их учителю.

Указание. Для выполнения задания 3 нужен эклиметр, который легко самостоятельно изготовить из транспортира, укрепив у его центра отвес, а у концов основания — визир, видимый в полутьме (например, изготовленный из белой плотной бумаги, см. рис. 1).

6. Длина дуги (а приблизительно и хорды), стягивающей угол в  $1^\circ$ , в 57 раз короче радиуса. Угловой диаметр Луны и Солнца равен  $1/2^\circ$ . Следовательно, Луну и Солнце можно закрыть кружком из бумаги в 0,5 см, расположив его на расстоянии 60 см от глаза. Проверьте это.

Примечание. На Солнце можно смотреть лишь через очень темную фотопленку или закопченное стекло.

7. При помощи «Астрономического календаря» и подвижной карты звездного неба найдите вечером на небе главные созвездия и планеты. Зарисуйте их положение относительно ближайших к ним, хотя бы и слабых звезд; повторите это наблюдение через 1—2 месяца. Сравните полученные результаты и объясните их.

8. Посмотрите на несколько ярчайших звезд и сравните их цвет. Запишите ваши оценки цветов. Проверьте себя, пользуясь данными со звёздных карт.

9. Звездные величины звезд Большой Медведицы с 1т,8: аир 2т,4. Сравнивая с ними, оцените приблизительно блеск других звезд этого же созвездия.

Примечание. Обозначения звезд созвездия Большой Медведицы можно найти в сетевых справочниках.

10. На поверхность стола в один из его углов поставьте маленький предмет, например коробку спичек. Отойдите к противоположному концу стола и при помощи транспортира измерьте два угла, образуемые короткой стороной стола и линиями, соединяющими углы стола с предметом. По двум измеренным углам и длине короткой стороны стола начертите треугольник. Графически (или тригонометрически) определите расстояние от углов стола до взятого предмета (или длину стола). Установите прямым измерением длину стола и сравните результаты.

Указание. Задание 10 удобно выполнять на длинном столе. В нем производят те угловые измерения, которые астрономы выполняют на небе, применяя телескоп и точно разделенные круги: вертикальный и горизонтальный.

Примечание. Параллаксом называется угол при объекте, под которым с объекта виден базис, перпендикулярный к линии зрения. Параллакс равен  $180^\circ$  минус сумма углов,

прилежащих к концам базиса и образуемых базисом  $p$  прямыми, соединяющими концы базиса с объектом.

Описанный опыт и есть определение расстояния путем измерения параллакса.

11. Используя описанный в задании 10 метод, потренируйтесь в определении расстояний до различных предметов, измеряя их параллакс.

## **БЛЕСК СВЕТИЛ И ЗВЕЗДНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ**

Предлагаемые задачи помогут усвоить понятие о шкале звездных величин. Этим старинным термином — «звездная величина» — выражают не размер звезд, а их блеск: относительное количество световой энергии, приходящей от звезды.

Условились, что звезда 1-й величины ярче, чем звезда 2-й величины, в 2,512 раза, звезда 2-й звездной величины ярче звезды 3-й величины тоже в

2,512 раза и т. д. Следовательно, звезда 1-й звездной величины ярче, чем звезда 4-й величины в  $2,512 \cdot 2,512 \cdot 2,512$  раза, или в  $2,512^3$  раза =  $2,512^4 - 1$  раза.

Блеск звезд  $I$  и их звездные величины  $m$  связаны формулами

Решение предлагаемых ниже задач и основано на использовании указанных зависимостей.

1. Самые слабые звезды, какие можно получить на фотографии крупнейшим в мире телескопом (советским телескопом с диаметром зеркала 6 м, установленным на Кавказе), — это звезды 24-й звездной величины. Во сколько раз они слабее, чем звезды 1-й величины?
2. У звезды блеск меняется от минимума к максимуму на 7 звездных величин. Во сколько раз меняется ее блеск?
3. Если бы мы могли звезду 4-й звездной величины (4 $m$ ) приблизить вдвое, то во сколько раз и на сколько звездных величин она стала бы казаться ярче?
4. Какое количество звезд 6-й, 5-й, 4-й и 3-й звездной величины могут дать столько света, сколько его дает одна звезда 1-й звездной величины?
5. Звезд 6 $m$  на северном небе 2000. Сколько надо таких звезд, чтобы их суммарное излучение сравнялось с видимым излучением Сириуса ( $m = -1,6$ )?
6. В телескоп видны две очень близко расположенные друг к другу звезды одинакового блеска. А для невооруженного глаза они сливаются вместе. На сколько звездных величин их суммарный блеск отличается от звездной величины одной из них?

## **НЕБЕСНАЯ СФЕРА И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

1. Охотник осенью идет под утро в лес по направлению Полярной звезды. После восхода Солнца он возвращается. Как должен охотник идти обратно, руководствуясь положением Солнца?
2. Есть ли различие между северным полюсом мира и точкой Севера?
3. Есть ли на Земле такое место, где человек с завязанными глазами, двинувшись, непременно пойдет на север?
4. Когда (приблизительно) восходит звезда, которая месяц назад восходила в 10 ч вечера?
5. На каком расстоянии от глаза надо поместить монету (диаметр 1,7 см), чтобы она как раз закрыла собой Луну?
6. Диаметр сферического аэростата равен 13 м. На каком расстоянии находится аэростат, если его угловой диаметр вдвое меньше лунного?
7. Определите линейное расстояние между двумя звездами, находящимися от нас на расстояниях  $r_1$  и  $r_2$  и видимых на небе на угловом расстоянии  $\theta$ .
8. Какие наблюдения доказывают, что в годичном движении Земли ось ее вращения не изменяет своего направления в пространстве?



## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА МЕСТНОСТИ И ВИДИМОСТЬ СВЕТИЛ, КУЛЬМИНАЦИИ, НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ И ЗВЕЗДНАЯ КАРТА

Для ответа на вопросы этого раздела часто достаточно использовать чертежи небесной сферы.

1. Широта Москвы  $\rho = 55^{\circ}45'$ . Определите угловое расстояние от точки зенита в Москве до полюса мира.
2. Наиболее южные области Советского Союза простираются до географической широты  $35^{\circ}$ . Какой угол образует там плоскость небесного экватора с горизонтом?
3. Под каким углом небесный экватор пересекает горизонт (в точках востока и запада) для наблюдателя, находящегося на широте  $40^{\circ}$ ? Каковы эти углы, если географическая широта места наблюдения будет  $10; 20; 50; 70; -40^{\circ}$ ?
4. В каких двух случаях высота светил над горизонтом в течение суток не меняется?
5. Каково склонение звезд, кульминирующих в зените, для места, географическая широта которого равна  $\varphi$ ?
6. Какому условию должно удовлетворять склонение  $\delta$  звезды, чтобы она была незаходящей под географической широтой  $\varphi$ ? Чтобы она была не восходящей?
7. Каково склонение звезд, проходящих в верхней кульминации через зенит городов Москвы, Киева и Тбилиси? (Географические широты городов соответственно равны:  $55^{\circ}45'; 50^{\circ}27'; 41^{\circ}43'$ .)
8. С каким предельным склонением видны звезды южного полушария в Санкт-Петербурге ( $\rho = 59^{\circ}57'$ ) и в Ташкенте ( $\rho = 41^{\circ}20'$ )?
9. В Москве ( $\rho = 55^{\circ}45'$ ) в полдень высота Солнца оказалась равной  $57^{\circ}17'$ . Пользуясь астрономическим календарем, определите, в какой день года было сделано это измерение.
10. Укажите склонение звезды, которую из любого пункта Земли можно иногда наблюдать на горизонте.
11. Каково склонение звезды, наблюдавшейся в Архангельске ( $\rho = 64^{\circ}32'$ ) в нижней кульминации на высоте  $10e$ ?
12. Докажите, что высота звезды в нижней кульминации выражается формулой:  $h = \rho + 5 - 90^{\circ}$ .
13. Каково зенитное расстояние Веги ( $\delta = +38^{\circ}42'$ ) во время ее верхней кульминации в Москве ( $\varphi = 55^{\circ}45'$ )?

### Список литературы

1. Астрономия. Учебное пособие / М.М. Дагаев и др. - М.: Просвещение, 2018. - 384 с.
2. Ацюковский, В. А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии / В.А. Ацюковский. - М.: Научный мир, 2016. - 284 с.
3. Бережко, Е. Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 264 с.
4. Бережной, А.А. Солнечная система / А.А. Бережной. - М.: ФМЛ, 2017. - 694 с.
5. Бочкарев, Н. Г. Основы физики межзвездной среды / Н.Г. Бочкарев. - М.: Либроком, 2013. - 352 с.
6. Бочкарев, Н. Г. Основы физики межзвездной среды. Учебное пособие / Н.Г. Бочкарев. - М.: Ленанд, 2015. - 354 с.
7. Быков, О. П. Прямые методы определения орбит небесных тел / О.П. Быков, К.В. Холшевников. - М.: Издательство СПбГУ, 2013. - 152 с.
8. Галавкин, В. В. Синергетическая физика, или Мир наоборот / В.В. Галавкин. - М.: ЛКИ, 2018. - 122 с.
9. Звездное небо. Карта. - Москва: Огни, 2015. - 164 с.
10. Карта звездного неба. - М.: ДМВ, 2015. - 895 с.
11. Карта звездного неба. - М.: ДонГис, 2015. - 792 с.

12. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович. - М.: Либроком, 2016. - 847 с.
13. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2017. - 387 с.
14. Левитан, Е.П. Дидактика астрономии / Е.П. Левитан. - Москва: Гостехиздат, 2013. - 987 с.
15. Малов, И. Ф. Механизмы космического излучения. Учебное пособие / И.Ф. Малов. - М.: Либроком, 2014. - 160 с.
16. Мурзин, В. С. Астрофизика космических лучей / В.С. Мурзин. - М.: Логос, 2014. - 149 с.
17. Фортов, В. Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе / В.Е. Фортов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 264 с.
18. ЩигOLEв, Б. М. Математическая обработка наблюдений / Б.М. ЩигOLEв. - М.: Наука, 2015. - 344 с.
19. Язев, С. А. Лекции о Солнечной системе / С.А. Язев. - М.: Лань, 2013. - 384 с.
20. Янчилина, Фирюза По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? / Фирюза Янчилина. - М.: Едиториал УРСС, 2018. - 120 с.

#### **Полезные ссылки:**

1. <https://sovietime.ru/astronomiya-i-arkheologiya/sbornik-zadach-po-astronomi-1980>
2. Интерактивная карта звёздного неба // <http://meteoweb.ru/astro/skaymaps1.php>
3. Астрофорум // <https://astronomy.ru/forum/>