Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

Бахта Андрей Сергеевич

Подписано цифровой подписью: Бахта Андрей Сергеевич
Дата: 2022.12.17 00:38:03 +06'00'

УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом
Омского филиала РАНХиГС
(в составе ППССЗ)
Протокол № 4
от 26 января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУП.08 АСТРОНОМИЯ

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.02.07 Банковское дело
(код, наименование направления подготовки (специальности)
Специалист банковского дела
(квалификация)
очная
(форма(ы) обучения)

Омск, 2022 г.

Разработчик:

Березовский Д.В. - преподаватель Омского филиала РАНХиГС

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по учебной дисциплине и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	10
4. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	19
5. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	20
Приложение 1 Комплект учебно-методической документации по промежуточной аттестации	21
Приложение 2 Комплект учебно-методической документации по текущему контролю успеваемости	32

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1 . Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.07 Банковское дело для реализации стандарта среднего общего образования в пределах программы подготовки специалистов среднего звена

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Астрономия» относится к общеобразовательному циклу и является базовой дисциплиной.

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

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение студентами следующих предметных результатов обучения:

знать/понимать:

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

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;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

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;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки; астрономически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;
- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной астрономической науки и астрономических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения астрономической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

предметных:

- сформированность представлений о строении Солнечной системы, об эволюции звезд и Вселенной; пространственно-временных масштабах Вселенной;
- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшего научно-технического развития;
- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития, международного сотрудничества в этой области.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	38
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	18
Консультации	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	**2**	**3**
Тема 1. Введение в курс	**Содержание учебного материала** Введение. Что изучает астрономия. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. Характеристики телескопов. Классификация оптических телескопов. Классификация телескопов по волновому диапазону наблюдения. Эволюция телескопов.	*2*
Тема 2. Практические основы астрономии	**Содержание учебного материала** Видимое движение звезд на различных географических широтах. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.	*2*
	Практические занятия: **Практическая работа №1** Звездное небо. Небесная сфера. Небесные координаты **Практическая работа №2** Гелиоцентрическая система Коперника. Движение Солнца и Луны	*4*
Тема 3. Строение Солнечной системы	**Содержание учебного материала** Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.	*4*
	Практические занятия: **Практическая работа №3** Решение задач на применение законов Кеплера.	*2*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 4. Природа тел Солнечной системы	**Содержание учебного материала** Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета Природа планет земной группы Планеты-гиганты, их спутники и кольца Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.	*4*
	Практические занятия: **Практическая работа №4** Определение расстояний до небесных тел в Солнечной системе и их размеров. Характеристики планет Солнечной системы. **Практическая работа №5** Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и малые тела Солнечной системы	*4*
Тема 5. Солнце и звёзды	**Содержание учебного материала** Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.	*4*
	Практические занятия: **Практическая работа №6** Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы **Практическая работа №7** Характеристики звезд. Эволюция звезд	*4*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Тема 6. Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной	**Содержание учебного материала** Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании. **Экскурсии в планетарий**	*2*
	Практические занятия: **Практическая работа №8** Наша Галактика. Вселенная	*2*
	Практические занятия **Практическая работа №9**	*2*
Дифференцированный зачёт		*2*
Всего		***38***

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости, обучающихся и промежуточной аттестации.

3.1.1. В ходе реализации дисциплины ОУП.08 «Астрономия» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Введение в курс	Практические задания
Тема 2 Практические основы астрономии	Практические задания
Тема 3 Строение солнечной системы	Практические задания
Тема 4. Природа тел Солнечной системы	Практические задания
Тема 5. Солнце и звёзды	Практические задания

3.1.2. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (метапредметные, предметные результаты освоения учебной дисциплины)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
• личностные: - - чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки; астрономически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами; - готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом; - умение использовать достижения современной астрономической науки и астрономических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; - умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации;	**<u>Формы и методы контроля обучения:</u>** **Оценка выполнения:** **- теоретических и практических заданий (тесты, устные вопросы, отчёты выполнения практических работ)** ***- практических заданий по работе с информацией, литературой, звёздными картами; составление таблиц,*** ***- заданий проблемного и творческого характера: подготовка доклада по теме.*** **<u>Формы оценки результативности обучения:</u>** ***- традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.***

- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; - умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития; **• метапредметные:** - использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности; - использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; - умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; - умение использовать различные источники для получения астрономической информации, оценивать ее достоверность; - умение анализировать и представлять информацию в различных видах; - умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации; **• предметных:** - сформированность представлений о строении Солнечной системы, об эволюции звезд и Вселенной; пространственно-временных масштабах Вселенной; - понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; - владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное	

пользование астрономической терминологией и символикой; - сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшего научно-технического развития; - осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития, международного сотрудничества в этой области.	

3.1.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Контрольные материалы предназначены для оценки качества знаний студентов по дисциплине «Астрономия». Контроль знаний осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Содержание контрольных материалов, составлено в соответствии с примерной программой учебной дисциплины «Астрономия», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования, и Рабочей учебной программы дисциплины.

Контрольные материалы включают в себя материалы для дифференцированного зачета по дисциплине «Астрономия».

В контрольных измерительных материалах представлено содержание всех основных разделов курса астрономии.

Общее количество заданий по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела.

Условия проведения и критерии оценки дифференцированного зачета по учебной дисциплине «Астрономия»

1. Место выполнения задания – учебная аудитория.
2. Максимальное время выполнения задания - 40 мин.
3. Средства обучения: ручка, бланк вопросов и ответов, лист бумаги.
4. Допуском к зачету для обучающегося являются результаты выполнения практических работ КИМ.
5. Дифференцированный зачет по дисциплине «Астрономия» проводится в форме теста, состоящего из 20 вопросов, длительность ответа – 20 минут. Тестовые задания предлагаются студентам в распечатанном виде. При ответах на вопросы теста

возможен только один правильный ответ. А также предусмотрено теоретическое задание, требующее письменного изложения по указанному вопросу.

Критерии оценок за тестирование

Каждое правильно выполненное задание оценивается одним баллом. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении теста – 20.

Оценка в пятибалльной шкале	**Критерии оценки**	
«2»	Выполнено мене 70% задания	Набрано менее 14 баллов
«3»	Выполнено70-80% задания	Набрано 14-15 баллов
«4»	Выполнено 80-90%задания	Набрано 16-17 баллов
«5»	Выполнено более 90% задания	Набрано 18 баллов и более

Теоретическое задание (ТЗ) представлено теоретическими вопросами по астрономии. Такая форма проверки позволяет определить практические навыки студентов и умение применять знания в новых или измененных условиях.

Для подготовки ответа на вопросы билета обучающимся предоставляется не менее 20 минут времени. При проведении зачета обучающимся предоставляется право использовать при необходимости: справочные таблицы физических величин, карты звездного неба, плакаты и таблицы для ответов на теоретические вопросы.

Баллы за теоретический вопрос выставляются преподавателем на основе поэлементного анализа ответа обучающегося с учетом требований к знаниям и умениям той программы, по которой обучались студенты, а также структурных элементов тех видов знаний, которые включены в теоретический вопрос. В вопросе выделено пять примерно одинаковых по содержательному наполнению дидактические единицы. За каждую из единиц выставляется 1 балл, если обучающийся в своем ответе осветил все элементы, которые относятся к обязательным результатам обучения.

Критерии оценивания выполнения задания (оценка устного ответа обучающихся)	Балл
показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий	1
дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерений	1
правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами	1

может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии	1
умеет применять основные законы	1
Всего	5

Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Выделите правильный на ваш взгляд ответ, либо допишите.

Вариант № 1

1. Наука о небесных светила, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется …

1. Астрометрия
2. Астрофизика
3. Астрономия
4. Другой ответ

2.Гелиоцентричну модель мира разработал …

1. Хаббл Эдвин
2. Николай Коперник
3. Тихо Браге
4. Клавдий Птолемей

3.К планетам земной группы относятся …

1. Меркурий, Венера, Уран, Земля
2. Марс, Земля, Венера, Меркурий
3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос
4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер

4.Второй от Солнца планета называется …

1. Венера
2. Меркурий
3. Земля
4. Марс

5. Межзвездное пространство …

1. не заполнено ничем
2. заполнено пылью и газом
3. заполнено обломками космических аппаратов
4. другой ответ.

6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется …

1. Часовой угол
2. Горизонтальный параллакс
3. Азимут
4. Прямое восхождение

7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется …

1. Астрономическая единица
2. Парсек
3. Световой год
4. Звездная величина

8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется …

1. точках юга
2. точках севере

3. зенит 4. надир

9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется …

1. небесный экватор 3. круг склонений

2. небесный меридиан 4. настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяется…

1.Годинний угол и склонение 3. Азимут и склонение

2. Прямое восхождение и склонение 4. Азимут и высота

11. Большой круг, по которому цент диска Солнца совершает свой видимый летний движение на небесной сфере называется …

1. небесный экватор 3. круг склонений

2. небесный меридиан 4. эклиптика

12. Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется:

1. ось мира 3. полуденная линия

2. вертикаль 4. настоящий горизонт

13. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты α = 5h 20m, δ = + 100

1. Телец 3. Заяц

2. Возничий 4. Орион

14. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется …

1. Перигелий 3. Прецессия

2. Афелий 4. Нет правильного ответа

15. Главных фаз Луны насчитывают …

1. две 3. шесть

2. четыре 4.восемь

16. Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют …

1. Азимут 3. Часовой угол

2. Высота 4. Склонение

17. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение …

1. первый закон Кеплера 3. третий закон Кеплера

2. второй закон Кеплера 4. четвертый закон Кеплера

18.Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют …

1.Рефлекторним

2.Рефракторним

3. менисковый

4. Нет правильного ответа.

19.Установил законы движения планет …

1. Николай Коперник

2. Тихо Браге

3. Галилео Галилей

4.Иоганн Кеплер

20.К планетам-гигантам относят планеты …

1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран

2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран

3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер

4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

Полный комплект оценочных материалов промежуточной аттестации см. Приложение к РП № 1.

3.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется по результатам выполнения практических работ:

Практическая работа №1 Звездное небо. Небесная сфера. Небесные координаты

Практическая работа №2 Гелиоцентрическая система Коперника. Движение Солнца и Луны

Практическая работа №3 Решение задач на применение законов Кеплера

Практическая работа №4 Определение расстояний до небесных тел в Солнечной системе и их размеров. Характеристики планет Солнечной системы

Практическая работа №5 Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и малые тела Солнечной системы

Практическая работа №6 Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы

Практическая работа №7 Характеристики звезд. Эволюция звезд

Практическая работа №8 Наша Галактика. Вселенная

Практическая работа № 1.

«Звездное небо. Небесная сфера. Небесные координаты**».**

I.Рассмотрите подвижную звездную карту (ПЗК), которая состоит из двух частей: карты звёздного неба и накладного круга с небесным меридианом (нить).

II.Внимательно прочитайте задания 1 - 9, выполните указания к ним, запишите полученные ответы.

1. *В каком созвездии находится Солнце 15 октября?* На карте звёздного неба найдите эклиптику, определите в каком созвездии находится точка эклиптики, соответствующая дате 15 октября.

2. *Какие яркие звёзды видны 15 января в 22 часа?* Совместите дату 15 января на карте звёздного неба и время 22 часа на накладном круге. Выпишите названия ярких звёзд, используя таблицу «Основные сведения о наиболее ярких звёздах».
3. *В какой стороне неба 5 мая в 23 часа видно созвездие Близнецов?* Совместите дату 5 мая на карте звёздного неба и время 23 часа на накладном круге. Для определения стороны неба используйте подписи на накладном круге: С – север, Ю – юг, В - восток, З – запад.
4. *Когда 10 января происходит верхняя кульминация Спики?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Спика (α Девы). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 января на карте звёздного неба.
5. *Когда 15 февраля происходит нижняя кульминация Веги?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Вега (α Лиры) между северным полюсом мира (центр карты звёздного неба) и точкой севера (точка С на накладном круге). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 15 февраля на карте звёздного неба.
6. *Когда 25 мая восходит Альтаир?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Альтаир (α Орла) находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 25 мая на карте звёздного неба.
7. *Когда 10 мая заходит Арктур?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Арктур (α Волопаса) находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.
8. *Когда 10 мая восходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 10 мая, находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.
9. *Когда 5 октября заходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 5 октября, находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 5 октября на карте звёздного неба.
10. *Определить экваториальные координаты светил и, наоборот, по данным координатам найти светило. Проверьте себя с помощью электронного планетария.*

1. Определите координаты звезд:

1. α *Льва*	*А)* $\alpha = 5ч13м$, $\delta = 45°$
2. α *Возничего*	*Б)* $\alpha = 7ч37м$, $\delta = 5°$
3. α *Малого Пса*	*В)* $\alpha = 19ч50мин$, $\delta = 8°$
4. α *Орла*	*Г)* $\alpha = 10ч$, $\delta = 12°$
	Д) $\alpha = 5ч12мин$, $\delta = –8°$
	Е) $\alpha = 7ч42мин$, $\delta = 28°$

2. По приблизительным координатам определите, какие это звезды:

1. $\alpha = 5ч\ 12мин$, $\delta = –8°$	*А)* α *Возничего*
2. $\alpha = 7ч\ 31мин$, $\delta = 32°$	*Б)* β *Ориона*
3. $\alpha = 5ч\ 52мин$, $\delta = 7°$	*В)* α *Близнецов*
4. $\alpha = 4ч\ 32мин$, $\delta = 16°$	*Г)* α *Малого Пса*
	Д) α *Ориона*
	Е) α *Тельца*

3. Определите экваториальные координаты и в каких созвездиях находятся:

1) точка осеннего равноденствия	*А)* $\alpha = 6ч$, $\delta = 23°$, *Близнецы*
2) точка зимнего солнцестояния.	*Б)* $\alpha = 18ч$, $\delta = –23°$, *Стрелец*
	В) $\alpha = 12ч$, $\delta = 0°$, *Дева*
	Г) $\alpha = 24ч$, $\delta = 0°$, *Рыбы*

Полный комплект оценочных материалов текущего контроля см. Приложение к РП № 2.

4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ"

Основные источники:

1. Воронцов-Вельяминов А.Б., Страут Е.К. Астрономия. 11 класс [Текст]: Учебник. Базовый уровень. –Дрофа, 2017. – 240 с.

2. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. 10—11 классы [Текст]: учебник: базовый уровень /Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 9-е изд., стереотип. — М.: Просвещение, 2021. — 238, [2] с.: ил., 8 л. цв. Вкл

Дополнительные источники:

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственные редакторы А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 282 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15278-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488152

2. *Язев, С. А.* Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08244-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473992

3. Чаругин, В.М. Астрономия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.М. Чаругин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование. — 197 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77101.html

4. *Перельман, Я. И.* Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07253-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472114.

5. Кессельман, В.С. Вся астрономия в одной книге (книга для чтения по астрономии) [Электронный ресурс] / В.С. Кессельман. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017. — 452 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69345.html.

Интернет-ресурсы

1. Астрофизический портал. Новости астрономии. http://www.afportal.ru/astro
2. Вокруг света. http://www.vokrugsveta.ru
3. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. http://www.astroolymp.ru
4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. http://www.sai.msu.ru

5. Интерактивный гид в мире космоса. https://spacegid.com/
6. МКС онлайн. http://mks-onlain.ru
7. Общероссийский астрономический портал. http://астрономия.рф
8. Репозиторий Вселенной. http://space-my.ru
9. Российская астрономическая сеть. http://www.astronet.ru
10. Элементы большой науки. Астрономия. https://elementy.ru/astronomy

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Дисциплина реализуется в учебном кабинете астрономии: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная учебная мебель, доска аудиторная, компьютерная техника; ЖК панель. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: комплект специализированной учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по учебной дисциплине

ОУП.08 АСТРОНОМИЯ

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 38.02.07 Банковское дело

(очная форма обучения)

Омск, 2022

Пояснительная записка

Оценочные материалы предназначены для оценки качества знаний студентов по дисциплине «Астрономия». Контроль знаний осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Содержание контрольных материалов, составлено в соответствии с примерной программой учебной дисциплины «Астрономия», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования, и Рабочей учебной программы дисциплины.

Контрольные материалы включают в себя материалы для дифференцированного зачета по дисциплине «Астрономия».

В контрольных измерительных материалах представлено содержание всех основных разделов курса астрономии.

Общее количество заданий по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела.

Условия проведения и критерии оценки дифференцированного зачета по учебной дисциплине «Астрономия»

6. Место выполнения задания – учебная аудитория.
7. Максимальное время выполнения задания - 40 мин.
8. Средства обучения: ручка, бланк вопросов и ответов, лист бумаги.
9. Дифференцированный зачет по дисциплине «Астрономия» проводится в форме теста, состоящего из 20 вопросов, длительность ответа – 20 минут. Тестовые задания предлагаются студентам в распечатанном виде. При ответах на вопросы теста возможен только один правильный ответ. А также предусмотрено теоретическое задание, требующее письменного изложения по указанному вопросу.

Критерии оценок за тестирование

Каждое правильно выполненное задание оценивается одним баллом. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении теста – 20.

Оценка в пятибалльной шкале	**Критерии оценки**	
«2»	Выполнено мене 70% задания	Набрано менее 14 баллов
«3»	Выполнено70-80% задания	Набрано 14-15 баллов
«4»	Выполнено 80-90%задания	Набрано 16-17 баллов
«5»	Выполнено более 90% задания	Набрано 18 баллов и более

Теоретическое задание (ТЗ) представлено теоретическими вопросами по астрономии. Такая форма проверки позволяет определить практические навыки студентов и умение применять знания в новых или измененных условиях.

Для подготовки ответа на вопросы билета обучающимся предоставляется не менее 20 минут времени. При проведении зачета обучающимся предоставляется право использовать при необходимости: справочные таблицы физических величин, карты звездного неба, плакаты и таблицы для ответов на теоретические вопросы.

Баллы за теоретический вопрос выставляются преподавателем на основе поэлементного анализа ответа обучающегося с учетом требований к знаниям и умениям той программы, по которой обучались студенты, а также структурных элементов тех видов знаний, которые включены в теоретический вопрос. В вопросе выделено пять примерно одинаковых по содержательному наполнению дидактические единицы. За каждую из единиц выставляется 1 балл, если обучающийся в своем ответе осветил все элементы, которые относятся к обязательным результатам обучения.

Критерии оценивания выполнения задания (оценка устного ответа обучающихся)	Балл
показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий	1
дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерений	1
правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами	1
может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии	1
умеет применять основные законы	1
Всего	5

Тестовые задания для дифференцированного зачета по дисциплине «Астрономия»

Вариант № 1

1. Наука о небесных светила, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется …

1. Астрометрия
2. Астрофизика
3. Астрономия
4. Другой ответ

2.Гелиоцентричну модель мира разработал …

1. Хаббл Эдвин
2. Николай Коперник
3. Тихо Браге
4. Клавдий Птолемей

3.К планетам земной группы относятся …

1. Меркурий, Венера, Уран, Земля
2. Марс, Земля, Венера, Меркурий
3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос
4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер

4.Второй от Солнца планета называется …

1. Венера
2. Меркурий
3. Земля
4. Марс

5. Межзвездное пространство …

1. не заполнено ничем
2. заполнено пылью и газом
3. заполнено обломками космических аппаратов
4. другой ответ.

6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется …

1. Часовой угол
2. Горизонтальный параллакс
3. Азимут
4. Прямое восхождение

7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется …

1. Астрономическая единица
2. Парсек
3. Световой год
4. Звездная величина

8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется …

1. точках юга
2. точках севере
3. зенит
4. надир

9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется …

1. небесный экватор 3. круг склонений

2. небесный меридиан 4. настоящий горизонт

10. Первая экваториальная система небесных координат определяется…

1.Годинний угол и склонение 3. Азимут и склонение

2. Прямое восхождение и склонение 4. Азимут и высота

11. Большой круг, по которому цент диска Солнца совершает свой видимый летний движение на небесной сфере называется …

1. небесный экватор 3. круг склонений

2. небесный меридиан 4. эклиптика

12. Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется:

2. ось мира 3. полуденная линия

2. вертикаль 4. настоящий горизонт

13. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты α = 5h 20m, δ = + 100

1. Телец 3. Заяц

2. Возничий 4. Орион

14. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется …

1. Перигелий 3. Прецессия

2. Афелий 4. Нет правильного ответа

15. Главных фаз Луны насчитывают …

1. две 3. шесть

2. четыре 4.восемь

16. Угол который, отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют …

1. Азимут 3. Часовой угол

2. Высота 4. Склонение

17. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение …

1. первый закон Кеплера 3. третий закон Кеплера

2. второй закон Кеплера 4. четвертый закон Кеплера

18.Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют …

1.Рефлекторним 3. менисковый

2.Рефракторним 4. Нет правильного ответа.

19.Установил законы движения планет …

1. Николай Коперник
3. Галилео Галилей
2. Тихо Браге
4.Иоганн Кеплер

20.К планетам-гигантам относят планеты …

1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

Вариант № 2

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется …

1. Астрометрия
3. Астрономия
2. Звездная астрономия
4. Другой ответ

2.Геоцентричну модель мира разработал …

1. Николай Коперник
3. Клавдий Птолемей
2. Исаак Ньютон
4. Тихо Браге

3. Состав Солнечной система включает …

1. восемь планет.
3. десять планет
2. девять планет
4. семь планет

4. Четвертая от Солнца планета называется …

1. Земля
3. Юпитер
2. Марс
4. Сатурн

5. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющая собственное называется …

1. Небесной сферой
3. Созвездие
2. Галактикой
4. Группа зрение

6. Угол, под которым из звезды был бы виден радиус земной орбиты называется …

1. Годовой параллакс
3. Часовой угол
2. Горизонтальный параллакс
4. Склонение

7. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется …

1. надир
3. точках юга
2. точках севере
4.зенит

8 Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит называется …

1. небесный экватор
3. круг склонений
2. небесный меридиан
4.настоящий горизонт

9. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется …

1. Солнечные сутки
3. Звездный час
2. Звездные сутки
4. Солнечное время

10. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям называется …

1. звездная величина
3. парсек
2. яркость
4.светимость

11. Вторая экваториальная система небесных координат определяется…

1.Годинний угол и склонение
3. Азимут и склонение
2. Прямое восхождение и склонение
4. Азимут и высота

12. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты α = 20h 20m, δ = + 350

1. Козерог
3. Стрела
2. Дельфин
4. Лебедь

13. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди …

1. 11 созвездий
3. 13 созвездий
2. 12 созвездий
4. 14 созвездий

14. Затмение Солнца наступает …

1. если Луна попадает в тень Земли.
3. если Луна находится между Солнцем и Землей
2. если Земля находится между Солнцем и Луной
4. нет правильного ответа.

15. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение …

1. первый закон Кеплера
3. третий закон Кеплера
2. второй закон Кеплера
4. четвертый закон Кеплера

16. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют …

1. Солнечным
3. Лунным
2. Лунно-солнечным
4. Нет правильного ответа.

17.Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют …

1.Рефлекторним
3. менисковый
2.Рефракторним
4. Нет правильного ответа

18. Система, которая объединяет несколько радиотелескопов называется …

1.Радиоинтерферометром
2.Радиотелескопом
3.Детектором
4. Нет правильного ответа

19. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется …

1. Астрометрия
2. Звездная астрономия
3. Астрономия
4. Другой ответ

20. Закон всемирного тяготения открыл …

1. Галилео Галилей
2. Хаббл Эдвин
3. Исаак Ньютон
4. Иоганн Кеплер

Эталоны ответов

Вариант №1 **Вариант №2**

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	3	**1**	3
2	2	**2**	3
3	2	**3**	1
4	1	**4**	2
5	2	**5**	3
6	2	**6**	1
7	2	**7**	4
8	4	**8**	4
9	1	**9**	2
10	1	**10**	4
11	4	**11**	1
12	1	**12**	4
13	4	**13**	3
14	1	**14**	3
15	2	**15**	1
16	1	**16**	3
17	3	**17**	2
18	2	**18**	1
19	4	**19**	3
20	3	**20**	3

Перечень теоретических заданий по дисциплине «Астрономия»

1. Опишите объекты изучения астрономии и ее задачи. Перечислите этапы развития и разделы астрономии.
2. Назовите основные методы и приемы познания в астрономии.
3. Дайте определение созвездию и назовите несколько созвездий Северного полушария.
4. Дайте определение небесной сферы и назовите её основные элементы.
5. Напишите, какие небесные координаты определяют положение светил на карте звездного неба. Определите координаты α звезды Большой Медведицы.
6. Дайте определение эклиптике. Перечислите зодиакальные созвездия.
7. Опишите движения Земли и Луны. Перечислите фазы Луны.
8. Дайте понятие Всемирного времени. Что понимают под местным и поясным временем. Назовите количество часовых поясов в России.
9. Перечислите основные единицы времени и дайте краткую характеристику.
10. Назовите отличия системы Коперника от системы Птолемея.
11. Опишите виды конфигураций планет.
12. Сформулируйте законы Кеплера и запишите их формулы.
13. Объясните метод определения расстояний в Солнечной системе (горизонтальный параллакс).
14. Объясните движение небесных тел под действием сил тяготения.
15. Перечислите важнейшие направления и задачи исследования и освоения космического пространства.
16. Дайте определение основным характеристикам планет Земной группы.
17. Дайте определение основным характеристикам планет-гигантов.
18. Назовите отличительные особенности Луны и спутников планет.
19. Назовите способы определения размеров небесных тел и расстояний до них.
20. Дайте понятие небесным телам: комета, астероид, метеор, болид, метеорит.
21. Расскажите о химическом составе и протекающих реакциях на Солнце.
22. Перечислите основные характеристики Солнца как звезды.
23. Перечислите основные зоны внутреннего строения Солнца.
24. Назовите важнейшие проявления Солнечной активности.
25. Перечислите основные физические характеристики звёзд и их взаимосвязь.
26. Расскажите о строении и источнике энергии звезд.
27. Перечислите известные вам типы двойных и переменных звезд.
28. Опишите структуру и размеры нашей Галактики.
29. Назовите основные типы галактик и их отличительные особенности.
30. Опишите современное представление о строении Вселенной.
31. Опишите современное представление о эволюции Вселенной.
32. Дайте понятие о космологии.

БЛАНК ОТВЕТОВ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АСТРОНОМИЯ»

Фамилия_____ Вариант №_____ Балл_____

№ Задания	Ответ	№ Задания	Ответ
1		**11**	
2		**12**	
3		**13**	
4		**14**	
5		**15**	
6		**16**	
7		**17**	
8		**18**	
9		**19**	
10		**20**	

Ответ на теоретическое задание:

_____

Оценка

Приложение 2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

по учебной дисциплине

ОУП.08 Астрономия

(код и наименование)

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 38.02.07 Банковское дело

(очная форма обучения)

ОМСК, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУП.08 Астрономия в рамках ППССЗ в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 38.02.07 «Банковское дело».

В соответствии с учебным планом, дисциплина Астрономия изучается на 1 курсе в 1 семестре. По завершению всего курса обучения по учебной дисциплине Астрономия проводится промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка предметных результатов освоения учебной дисциплины:

Предметные результаты	Основные показатели оценки результатов
знать/понимать: • смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра; • смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; • смысл физического закона Хаббла; • основные этапы освоения космического пространства; • гипотезы происхождения Солнечной системы; • основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; • размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; **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; • описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;	- умение решать качественные, экспериментальные, расчетные задачи различных типов и видов сложности; - умение решать исследовательские задач; - теоретические, практические, экспериментальные виды деятельности; - понимание гипотез и научных теорий; - поиск и обработка информации, включая использование электронных ресурсов; - компьютерная грамотность; - использование информационных ресурсов, работа с текстами; - знание теоретических основ курса астрономии: -явлений, -понятий, - законов, - теорий, - приборов и установок.

• 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; **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:** • понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; • оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	

Перечень практических занятий

Практическая работа №1 Звездное небо. Небесная сфера. Небесные координаты

Практическая работа №2 Гелиоцентрическая система Коперника. Движение Солнца и Луны

Практическая работа №3 Решение задач на применение законов Кеплера

Практическая работа №4 Определение расстояний до небесных тел в Солнечной системе и их размеров. Характеристики планет Солнечной системы

Практическая работа №5 Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и малые тела Солнечной системы

Практическая работа №6 Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы

Практическая работа №7 Характеристики звезд. Эволюция звезд

Практическая работа №8 Наша Галактика. Вселенная

Практическая работа № 1.

«Звездное небо. Небесная сфера. Небесные координаты**».**

III.Рассмотрите подвижную звездную карту (ПЗК), которая состоит из двух частей: карты звёздного неба и накладного круга с небесным меридианом (нить).

IV.Внимательно прочитайте задания 1 - 9, выполните указания к ним, запишите полученные ответы.

11. *В каком созвездии находится Солнце 15 октября?* На карте звёздного неба найдите эклиптику, определите в каком созвездии находится точка эклиптики, соответствующая дате 15 октября.

12. *Какие яркие звёзды видны 15 января в 22 часа?* Совместите дату 15 января на карте звёздного неба и время 22 часа на накладном круге. Выпишите названия ярких звёзд, используя таблицу «Основные сведения о наиболее ярких звёздах».

13. *В какой стороне неба 5 мая в 23 часа видно созвездие Близнецов?* Совместите дату 5 мая на карте звёздного неба и время 23 часа на накладном круге. Для определения стороны неба используйте подписи на накладном круге: С – север, Ю – юг, В - восток, З – запад.

14. *Когда 10 января происходит верхняя кульминация Спики?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Спика (α Девы). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 января на карте звёздного неба.

15. *Когда 15 февраля происходит нижняя кульминация Веги?* Расположите накладной круг так, чтобы меридиан (нить) проходил через звезду Вега (α Лиры) между северным полюсом мира (центр карты звёздного неба) и точкой севера (точка С на накладном круге). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 15 февраля на карте звёздного неба.

16. *Когда 25 мая восходит Альтаир?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Альтаир (α Орла) находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 25 мая на карте звёздного неба.

17. *Когда 10 мая заходит Арктур?* Расположите накладной круг так, чтобы звезда Арктур (α Волопаса) находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.

18. *Когда 10 мая восходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 10 мая, находилась на линии горизонта в восточной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки В). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 10 мая на карте звёздного неба.

19. *Когда 5 октября заходит Солнце?* Расположите накладной круг так, чтобы точка эклиптики, соответствующая дате 5 октября, находилась на линии горизонта в западной части неба (внутренний вырез накладного круга вблизи точки З). Определите время на накладном круге, которое совпадает с датой 5 октября на карте звёздного неба.

20. *Определить экваториальные координаты светил и, наоборот, по данным координатам найти светило. Проверьте себя с помощью электронного планетария.*

1. Определите координаты звезд:

5. α Льва	*А) α = 5ч13м, δ = 45°*
6. α Возничего	*Б) α = 7ч37м, δ = 5°*
7. α Малого Пса	*В) α = 19ч50мин, δ = 8°*
8. α Орла	*Г) α = 10ч, δ = 12°*
	Д) α = 5ч12мин, δ = –8°
	Е) α = 7ч42мин, δ = 28°

2. По приблизительным координатам определите, какие это звезды:

5. α = 5ч 12мин, δ = –8°	*А) α Возничего*
6. α = 7ч 31мин, δ =32°	*Б) β Ориона*
7. α = 5ч 52мин, δ =7°	*В) α Близнецов*
8. α = 4ч 32мин, δ =16°	*Г) α Малого Пса*
	Д) α Ориона
	Е) α Тельца

3. Определите экваториальные координаты и в каких созвездиях находятся:

1) точка осеннего равноденствия	*А) α = 6ч, δ = 23°, Близнецы*
2) точка зимнего солнцестояния.	*Б) α = 18ч, δ = –23°, Стрелец*
	В) α = 12ч, δ = 0°, Дева
	Г) α = 24ч, δ = 0°, Рыбы

Практическая работа №2 Гелиоцентрическая система Коперника. Движение Солнца и Луны

1. Кратко опишите системы мира:

а) по Птолемею: _____

_____

_____

_____

б) по Копернику: _____

_____

_____

_____

2. Закончите предложения.

Планетой называют _____

_____

_____

_____

_____

Помимо общего суточного движения планеты на фоне звезд описывают сложные петлеобразные пути. При медленном перемещении с запада на восток движение планеты называют

_____, а при перемещения с востока

на запад — _____

Конфигурациями планет называют _____

_____

3. Перечислите:

а) нижние планеты: _____

_____

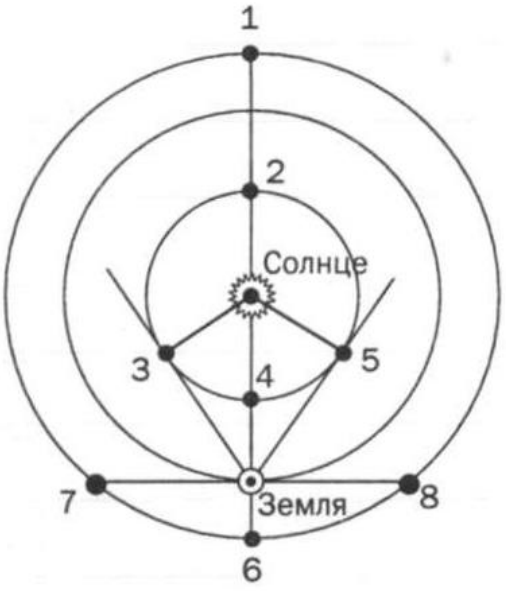
_____

б) верхние планеты: _____

_____

_____

4. Используя рисунок 6.1, укажите основные конфигурации планет при их расположении в точках 1—8.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7.* _____
8.* _____

Рис. 6.1

5. Используя рисунок 6.1, ответьте на вопросы.

В какой конфигурации на минимальное расстояние к Земле подходит нижняя планета?

_____

_____

В какой конфигурации на минимальное расстояние к Земле подходит верхняя планета?

_____

6. Заполните таблицу условий видимости планет с Земли (благоприятные, неблагоприятные условия видимости).

Конфигурация	Условия видимости	
	нижние планеты	верхние планеты
Соединение		
Наибольшее удаление (элонгация)		
Противостояние		

7. Какие планеты могут проходить по диску Солнца?

_____

_____

_____

8. Дайте определения понятиям.

Синодический период обращения — _____

_____

_____

_____

Сидерический (или звездный) период обращения — _____

_____

_____

_____

9. Запишите формулы взаимосвязи синодического и сидерического периодов обращений:

а) для нижних планет: _____

б) для верхних планет: _____

10. Решите задачи.

Вариант 1.

1. Каков синодический период Марса, если его звездный период $T = 1{,}88$ земного года?

2. Нижние соединения Меркурия повторяются через 116 суток. Определите сидерический период Меркурия.

Вариант 2.

1. Определите звездный период Венеры, если ее нижние соединения повторяются через 584 суток.

2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Юпитера, если его сидерический период $T = 11{,}86$ года?

Решение (*вариант* _____).

1.

2.

1. Используя карту звездного неба, укажите, через какие созвездия проходит годовой путь Солнца.

Вариант 1.

Начните перечень созвездий с точки весеннего равноденствия.

_____

_____

Вариант 2.

Начните перечень созвездий с точки осеннего равноденствия.

_____

_____

2. Запишите и объясните формулу, по которой вычисляется высота Солнца в полдень (или в верхней кульминации).

_____

_____

3. Заполните пустые клетки и недописанные даты в таблице.

Начало сезонов года	Название соответствующих дней	Экваториальные координаты		Созвездие	Высота Солнца в полдень (для φ = = 54° с. ш.)
		$\alpha_\odot$	$\delta_\odot$		
20 (21 марта)				Рыбы	
_____ июня		$6^{ч}\ 00^{м}$			
22 (23) _____	День осеннего равноденствия				36°
_____ декабря			–23,5°		

4. Закончите предложения.

Синодический месяц — это _____

_____

_____

_____, он длится _____ суток.

Сидерический месяц — это _____

_____

_____

_____, он длится _____ суток.

Луна всегда обращена к Земле одним и тем же полушарием, так как _____

_____

5. Используя рисунок 7.1, изобразите вид Луны (в положениях 1—8) и укажите названия ее фаз (в положениях 1, 3, 5, 7).

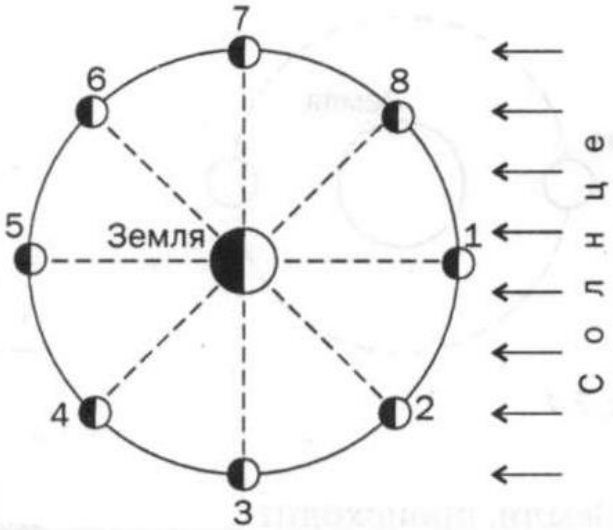


Рис. 7.1

№	Вид Луны	Название фазы Луны
1		
2		—
3		
4		—
5		
6		—
7		
8		—

6. Рассмотрите рисунки 7.2 и 7.3 и укажите для каждого случая, в какой стороне горизонта и в какое время суток наблюдается Луна. (Наблюдатель находится в Северном полушарии Земли.)

Наблюдаемая картина	В какой стороне горизонта наблюдается	Время суток
 Горизонт *Рис. 7.2*		
 Горизонт *Рис. 7.3*		

7. Дополните схему возникновения солнечных и лунных затмений (рис. 7.4) необходимыми построениями и обозначьте на ней тени и полутени. Руководствуясь схемой, объясняющей возникновение затмений, закончите предложения.

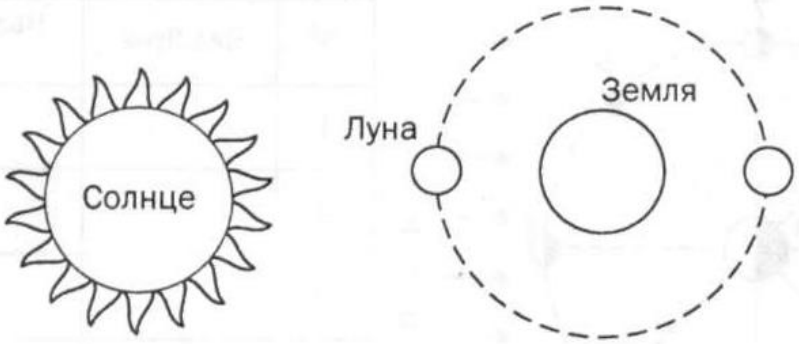


Рис. 7.4

Когда Луна попадает в тень Земли, происходит _____

_____

Когда Луна попадает в полутень Земли, происходит _____

_____

Полное солнечное затмение наблюдается, если _____

_____

_____

Частное солнечное затмение наблюдается, если _____

_____

_____

Кольцеобразное затмение Солнца наблюдается, если _____

_____

_____

Затмения не наблюдаются каждый месяц, так как _____

_____

_____

8. На рисунках 7.5 и 7.6 стрелками укажите, с какого края полной Луны начинается лунное затмение. С какого края диска Солнца начинается солнечное затмение? (Наблюдатель в обоих случаях находится в Северном полушарии Земли.) Какова максимальная продолжительность фазы полного затмения Луны и максимальная продолжительность полного затмения Солнца?



Рис. 7.5

Максимальная продолжительность полного лунного затмения:

_____



Рис. 7.6

Максимальная продолжительность полного солнечного затмения:

_____

Практическая работа №3 Решение задач на применение законов Кеплера

1. Сформулируйте законы Кеплера.

Первый закон Кеплера	
Второй закон Кеплера	
Третий закон Кеплера	

2. На рисунке 8.1 укажите точки афелия и перигелия.



Рис. 8.1

3. Выведите формулы для вычисления перигелийного и афелийного расстояний по известным эксцентриситету и значению большой полуоси.

4. Определите афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты $a = 2{,}88$ а. е., а эксцентриситет $e = 0{,}24$.

Решение.

5. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты $a = 160$ млн км, а эксцентриситет $e = 0{,}83$.

Решение.

6. Выполните задание.

Вариант 1.

1. На рисунке 8.1, *а* укажите точки орбиты, в которых:
   а) скорость планеты максимальна;
   б) потенциальная энергия максимальна;
   в) кинетическая энергия минимальна.

2. Как изменяется скорость планеты при ее движении от афелия к перигелию?

Вариант 2.

1. На рисунке 8.1, *б* укажите точки орбиты, в которых:
   а) скорость планеты минимальна;
   б) потенциальная энергия минимальна;
   в) кинетическая энергия максимальна.

2. Как изменяется скорость Луны при ее движении от перигея к апогею?

---

7. Решите задачи.

Вариант 1.

1. Определите период обращения астероида Белоруссия, если большая полуось его орбиты $a = 2{,}40$ а. е.

2. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца $T = 12$ лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

Вариант 2.

1. Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца $T = 5{,}6$ года. Определите большую полуось ее орбиты.

2. Большая полуось орбиты астероида Тихов $a = 2{,}71$ а. е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца?

Решение (*вариант* _____).

1.

2.

Практическая работа №4 Определение расстояний до небесных тел в Солнечной системе и их размеров. Характеристики планет Солнечной системы

1. Закончите предложения.

Для измерения расстояний в пределах Солнечной системы используют астрономическую единицу (а. е.), которая равна среднему _____

1 а. е. ≈ _____ км

Расстояние до объекта по времени прохождения радиолокационного сигнала можно определить по формуле _____, где _____

_____

2. Дайте определения понятиям «параллакс» и «базис»; на рисунке 10.1 покажите эти величины.

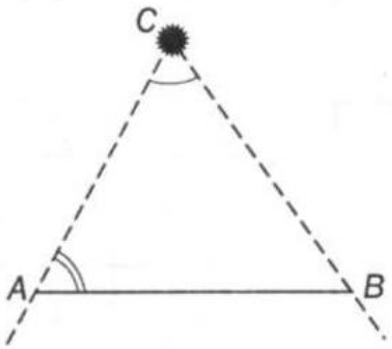


Рис. 10.1

Параллакс — _____

_____

_____

_____

Базис — _____

_____

_____

_____

3. Как с помощью понятий параллакса и базиса определить расстояние до удаленного недоступного объекта *C* (рис. 10.1)?

_____

4. Угол, под которым со светила S виден радиус Земли, перпендикулярный лучу зрения, называется горизонтальным параллаксом p (рис. 10.2). Определите расстояния: а) до Луны, если ее горизонтальный параллакс $p = 57'$; б) до Солнца, горизонтальный параллакс которого $p = 8{,}8''$.

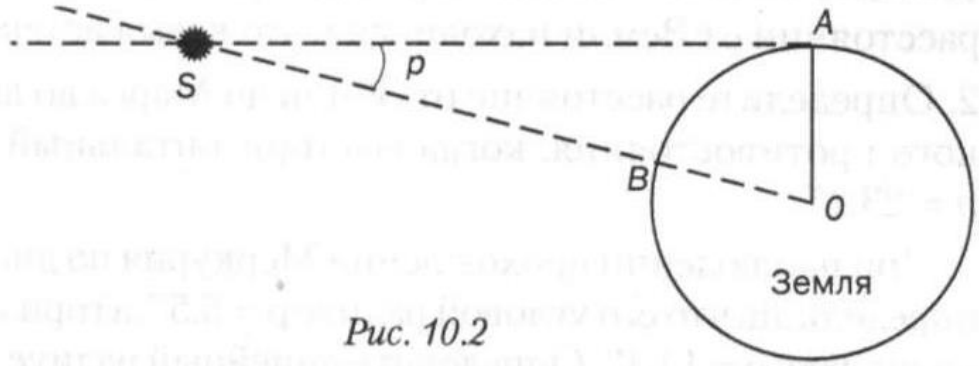


Рис. 10.2

Решение.

а)

б)

5. Дополните рисунок 10.3 необходимыми построениями и выведите формулу, позволяющую определить радиус небесного светила (в радиусах Земли), если известны угловой радиус светила ρ и его горизонтальный параллакс p.



Рис. 10.3

6. Решите следующие задачи (при расчетах считайте, что $c = 3 \cdot 10^5$ км/с, $R_3 = 6370$ км).

Вариант 1

1. Радиолокатор зафиксировал отраженный сигнал от пролетающего вблизи Земли астероида через $t = 0{,}667$ с. На каком расстоянии от Земли находился в это время астероид?

2. Определите расстояние от Земли до Марса во время великого противостояния, когда его горизонтальный параллакс $p = 23{,}2''$.

3. При наблюдении прохождения Меркурия по диску Солнца определили, что его угловой радиус $\rho = 5{,}5''$, а горизонтальный параллакс $p = 14{,}4''$. Определите линейный радиус Меркурия.

Вариант 2.

1. Сигнал, посланный радиолокатором к Венере, возвратился назад через $t = 4$ мин 36 с. На каком расстоянии в это время находилась Венера в своем нижнем соединении?
2. На какое расстояние к Земле подлетал астероид Икар, если его горизонтальный параллакс в это время был $p = 18{,}0''$?
3. С помощью наблюдений определили, что угловой радиус Марса $\rho = 9{,}0''$, а горизонтальный параллакс $p = 16{,}9''$. Определите линейный радиус Марса.

Решение (*вариант* ____).

1.																			

Практическая работа №5 Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и малые тела Солнечной системы

1. Пользуясь справочными данными учебника, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет земной группы.

Физические характеристики планет	Меркурий	Венера	Земля	Марс
Масса (в массах Земли)			1,000	
Диаметр (в диаметрах Земли)			1,000	
Плотность, кг/м^3				
Период вращения				
Атмосфера: • давление • химический состав				
Температура поверхности, °С				
Число спутников				
Названия спутников				

Заполнив таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами земной группы.

3. С помощью рисунка 13.2 опишите внутреннее строение Земли.

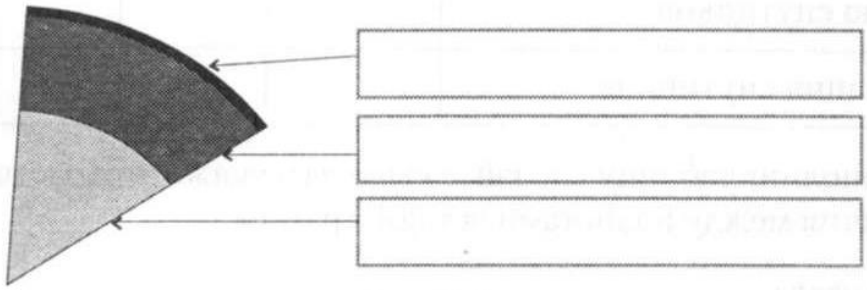


Рис. 13.2

4. Закончите предложения.

Вариант 1.

Самый большой перепад дневной и ночной температур поверхности у планеты _____

Высокая температура поверхности Венеры обусловлена

_____

1. Пользуясь справочниками, заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет-гигантов.

Физические характеристики планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Масса (в массах Земли)				
Диаметр (в диаметрах Земли)				
Плотность, кг/м^3				
Период вращения				
Атмосфера: • температура, °С • химический состав				
Число спутников				
Названия самых крупных спутников				

Заполнив таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами-гигантами.

2. Проведите качественное сравнение свойств планет земной группы и планет-гигантов. Используйте при этом слова: «высокая», «низкая», «большая» и т. п. В выводе укажите принципиальное отличие планет земной группы от планет-гигантов.

Характеристики	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Расстояние от Солнца		
Размеры		
Масса		
Плотность		
Атмосфера		
Спутники/кольца		

4. Звездный период обращения Сатурна вокруг Солнца $T = 29{,}5$ года. Каково среднее расстояние от Сатурна до Солнца?

Решение.

5. Какой вид будет иметь кольцо Сатурна для наблюдателя, находящегося на экваторе и на полюсах Сатурна?

Местоположение наблюдателя	Вид кольца Сатурна для наблюдателя
На экваторе Сатурна	
На полюсах Сатурна	

6. Закончите предложения, касающиеся внутреннего строения планет-гигантов.

У планет _____ между центральным ядром и протяженной атмосферой имеется оболочка со свойствами металла.

Планеты-гиганты, как и Земля, обладают магнитным полем, напряженность которого

у Юпитера _____

у Сатурна _____

у Урана _____

у Нептуна _____

Полярные сияния были отмечены у следующих планет-гигантов: _____

_____

_____

_____

1. Какие гипотезы образования Луны вам известны? Кратко изложите их суть.

_____

_____

_____

2. На следующие вопросы дайте односложные ответы — «да» или «нет».

1. Является ли Луна ближайшим к Земле небесным телом? _____
2. Имеется ли на Луне атмосфера? _____
3. Ступала ли на Луну нога человека? _____
4. Смог ли бы космонавт на Луне воспользоваться компасом для ориентирования, как путешественник на Земле? _____
5. Характерны ли для Луны резкие смены температур? _____
6. Похоже ли лунное вещество на вулканические земные породы — базальты? _____
7. Имеются ли в лунных породах следы органических соединений? _____
8. Верно ли утверждение, что возраст лунных пород составляет около 4,5 млрд лет? _____
9. Связаны ли с Луной явления приливов и отливов на Земле? _____
10. Имеется ли в лунных морях вода? _____
11. Являются ли кратеры самыми многочисленными образованиями на Луне? _____
12. Верно ли, что Луна повернута к Земле всегда одной стороной? _____

13. Можно ли изучать внутреннее строение Луны по записям сотрясений от ударов метеоритов по ее поверхности? _____

14. Ось вращения Луны почти перпендикулярна плоскости ее орбиты. Будет ли на небе Луны α Малой Медведицы играть роль Полярной звезды? _____

3. Дополните рисунок 15.1 и на его основе объясните механизм явления приливов и отливов на Земле.

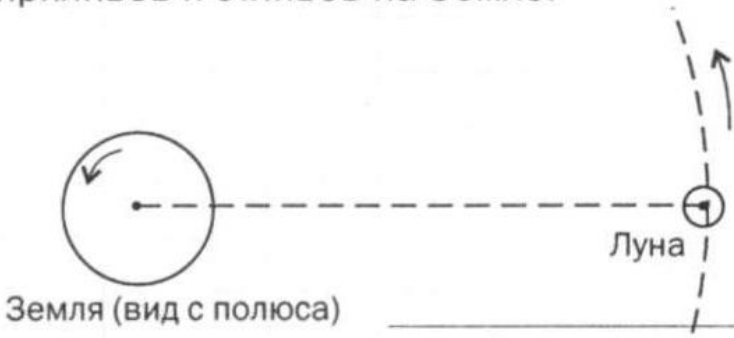


Рис. 15.1

Через какие промежутки времени в среднем должны наступать приливы и отливы в каждом определенном месте на Земле?

4. Используя карту Луны, на рисунке 15.2 найдите и подпишите следующие объекты: моря (Кризисов, Изобилия, Облаков, Спокойствия), горные хребты (Альпы, Кавказ), кратеры (Архимед, Аристотель).

Крупные объекты видимого с Земли полушария Луны



Рис. 15.2

5. Море Москвы, расположенное на невидимой стороне Луны, имеет поперечник $D \approx 300$ км. Можно ли было бы увидеть его с Земли невооруженным глазом, если бы оно находилось на обращенном к Земле полушарии Луны? Ответ обоснуйте, принимая во внимание, что разрешающая способность глаза $\alpha = 1'$.

Решение.

6. На краю лунного диска видна гора, выступающая над ним на $\alpha = 0{,}03'$. С учетом того, что линейный диаметр Луны $D = 3480$ км, а угловой диаметр $\varphi = 30'$, найдите высоту этой горы в километрах.

Решение.

1. Закончите предложения.

Карликовые планеты представляют собой _____

Карликовыми планетами считаются объекты _____

2. Карликовыми планетами являются (нужное подчеркнуть): Меркурий, Плутон, Марс, Титан, Церера, Харон, Веста, Ганимед, Седна, Европа.

3. Заполните таблицу: охарактеризуйте отличительные особенности малых тел Солнечной системы.

Характеристики	Астероиды	Кометы	Метеоритные тела
Вид на небе			
Орбиты, (размеры, период)	1. Главный пояс астероидов (_____ _____) 2. Пояс Койпера (_____ _____)		
Средние размеры			
Состав			
Происхождение			
Последствия столкновения с Землей			

Практическая работа №6 Солнце как звезда. Строение солнечной атмосферы

1. Руководствуясь схемой строения Солнца (рис. 19.1), укажите названия внутренних областей и слоев атмосферы Солнца.

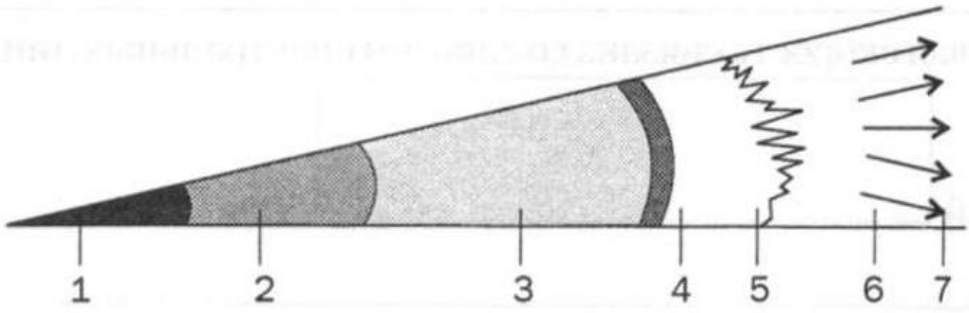


Рис. 19.1

1. _____ 4. _____

2. _____ 5. _____

3. _____ 6. _____

(4, 5, 6) _____ 7. _____

2. Заполните таблицу с основными характеристиками Солнца.

Параметры	Величины
Среднее расстояние от Земли	_____ а. е. _____ км
Линейный диаметр	_____ $D_З$ _____ км
Видимый угловой диаметр	_____ ′
Масса	_____ $M_З$ _____ кг

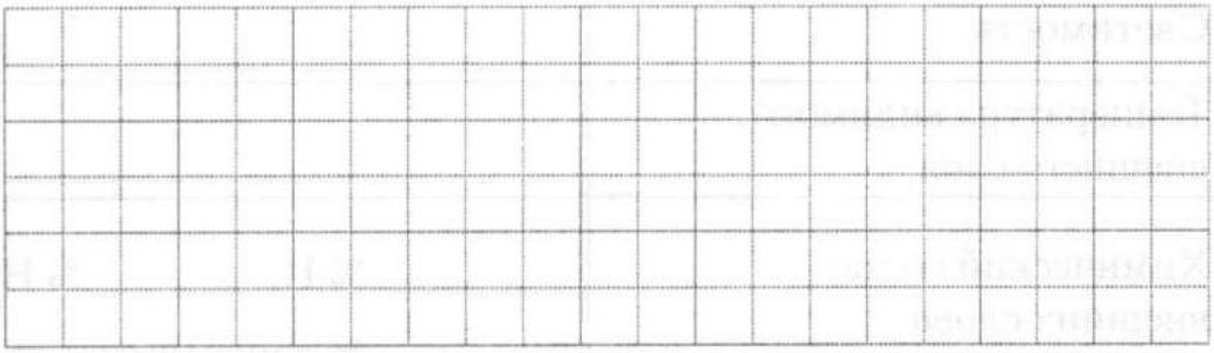
Параметры	Величины
Солнечная постоянная	_____ кВт/м^2
Светимость	_____ Вт
Температура видимого внешнего слоя	_____ К
Химический состав внешних слоев	_____ % H, _____ % He, _____ % другие газы
Период вращения	_____ суток — у экватора, _____ суток — у полюса
Температура в центре Солнца	_____ К
Абсолютная звездная величина	_____
Возраст	_____ лет
Средняя плотность	_____ кг/м^3

3. Определите линейный радиус Солнца (в радиусах Земли и километрах). Угловой радиус фотосферы и расстояние от Земли до Солнца считайте известными.

Решение.

4. Определите массу Солнца, если Земля обращается вокруг Солнца на расстоянии $a = 1$ а. е. с периодом один год. Орбиту Земли считайте круговой.

Решение.



5. Звезда Ригель из созвездия Орион излучает света примерно в 60 тыс. раз больше, чем наше Солнце. Объясните, почему Солнце выглядит ярче, чем Ригель.

СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АТМОСФЕРЫ

1. Дайте определения понятиям, связанным с солнечной атмосферой.

Фотосфера — _____

_____

_____

Пятно — _____

_____

_____

Факел — _____

_____

_____

Вспышка — _____

_____

_____

Протуберанец — _____

_____

_____

_____

Солнечный ветер — _____

_____

_____

_____

5. Подсчитайте: а) за какое время солнечный свет достигает Земли; б) за какое время частицы корпускулярного потока, движущегося со скоростью v = 1000 км/с, достигнут Земли.

Решение.

а)

б)

Практическая работа №7 Характеристики звезд. Эволюция звезд

1. Дайте определения понятиям.

Светимость звезды — _____

_____

_____

_____

Видимая звездная величина — _____

_____

_____

_____

Абсолютная звездная величина — _____

_____

_____

1. Заполните таблицу с характеристиками классов звездных спектров.

Спектральный класс	Характеристики спектральных классов			Типичные звезды
	цвет	температура	особенности спектра	
O				
B				
A				
F				
G				
K				
M				
L				

1. Для каждого определения подберите правильные ответы из общего перечня:

а) визуально-двойные звезды;
б) спектрально-двойные звезды;
в) оптические двойные звезды;
г) физические двойные звезды;
д) затменно-двойные звезды.

Две звезды, движущиеся вокруг общего центра масс под действием сил тяготения, — _____

Неразрешимые в телескоп пары звезд, видимая звездная величина которых меняется, так как плоскость их орбит совпадает с лучом зрения наблюдателя, — _____

Двойные звезды, двойственность которых обнаруживается в телескоп, — _____

Две звезды, случайно спроецированные в близкие точки на небесной сфере, — _____

Тесные пары звезд, в спектре которых наблюдается периодическое смещение или раздвоение спектральных линий, — _____

1. По данным, приведенным в таблице, отметьте на диаграмме Герцшпрунга — Рессела (рис. 25.1) положение соответствующих звезд, а затем дополните таблицу недостающими характеристиками.

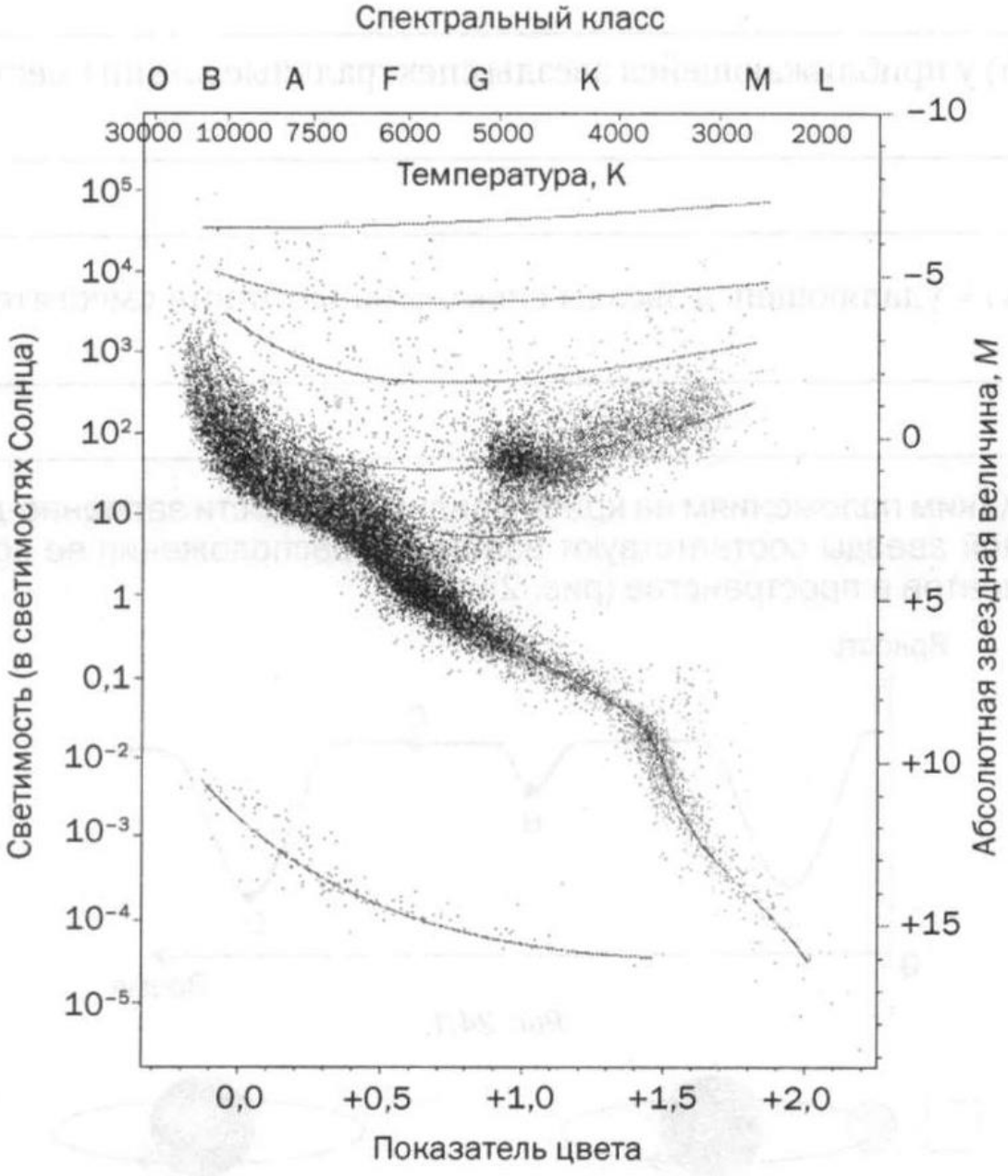


Рис. 25.1

Звезда	Характеристики звезд			
	светимость ($L/L_\odot$)	температура, K	абсолютная звездная величина	звездная последовательность
Сириус А	27,0	$9{,}25 \cdot 10^3$		
Сириус В	$2{,}7 \cdot 10^{-3}$	$8{,}2 \cdot 10^3$		
Арктур	100,0	$4{,}0 \cdot 10^3$		
Антарес	$6{,}5 \cdot 10^3$	$3{,}3 \cdot 10^3$		
η Кассиопеи	$9{,}0 \cdot 10^{-2}$	$3{,}6 \cdot 10^3$		
Солнце	1,0	$6{,}0 \cdot 10^3$		

2. С помощью диаграммы Герцшпрунга — Рессела (рис. 25.1) определите цвет, температуру, спектральный класс и абсолютную звездную величину звезд, находящихся на главной последовательности и имеющих светимость (в светимостях Солнца), равную 0,01; 100; 10 000. Полученные данные занесите в таблицу.

Светимость	Цвет	Температура, K	Спектральный класс	Абсолютная звездная величина
0,01				
100				
10 000				

3. Укажите последовательность стадий эволюции Солнца:

а) остывание белого карлика;

б) уплотнение масс газа и пыли;

в) сжатие в протозвезду;

г) гравитационное сжатие красного гиганта;

д) стационарная стадия (источник излучения — термоядерная реакция);

е) красный гигант с увеличивающимся гелиевым ядром.

□ → □ → □ → □ → □ → □

Практическая работа № 8-9 Наша Галактика. Вселенная

1. Закончите предложения.

Галактика — это _____

_____

Млечный Путь — это _____

_____

Наиболее плотная центральная область нашей Галактики расположена в созвездии _____ и называется

_____

Группы из большого числа звезд в Галактике называют _____, примером которых являются

_____

2. На рисунке 27.1 показано строение нашей Галактики (вид с «ребра»). Укажите положение Солнца в Галактике и основные ее структурные элементы: ядро, диск, гало, корону, центральное сгущение (балдж).

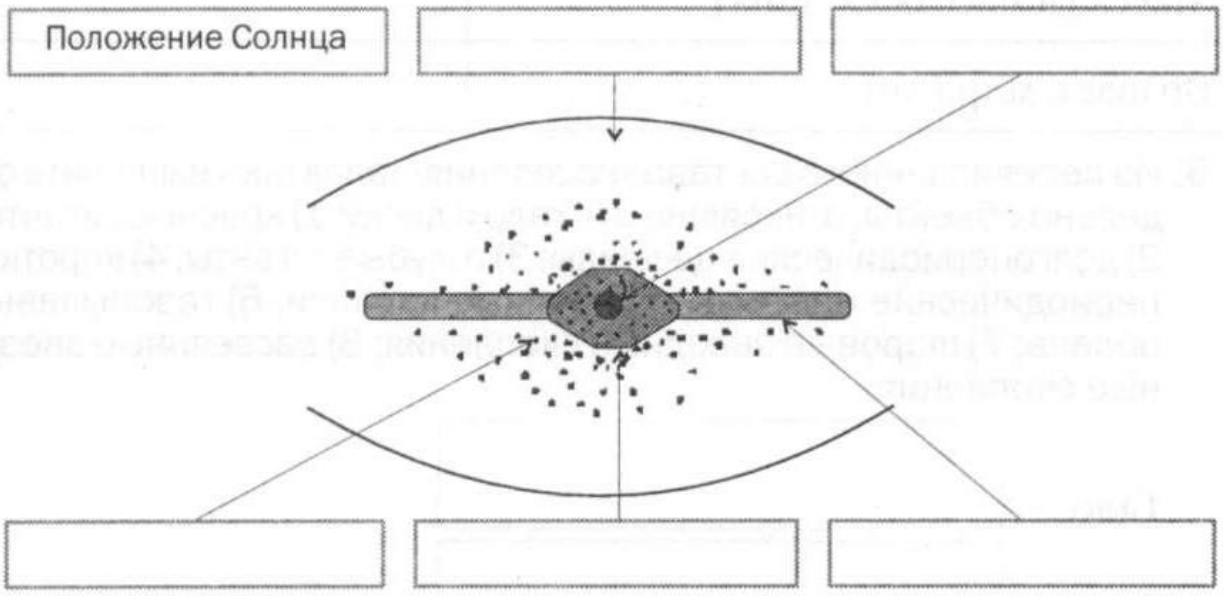


Рис. 27.1

4. Заполните таблицу, содержащую общие сведения о Галактике.

Характеристики Галактики	Численные значения
Размер (диаметр), кпк	
Расстояние от центра Галактики до Солнца, кпк	
Линейная скорость обращения вокруг ядра (на расстоянии от центра Галактики до Солнца), км/с	
Период обращения (полный оборот Солнца и звезд в его окрестностях вокруг центра Галактики), млн лет	
Масса (в массах Солнца)	
Возраст, млрд лет	

3. Заполните таблицу сравнительных данных о разных типах галактик.

Параметры	Типы галактик		
	эллиптические	спиральные	неправильные
Масса (в массах Солнца)			
Диаметр, кпк			
Светимость (в светимостях Солнца)			
Состав звездного «населения»			
Межзвездное вещество			

4. Расположите приведенные объекты в порядке увеличения их размера:

а) звезда; в) галактика; д) Солнечная система.
б) планета; г) скопление галактик;

☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐

1. Отметьте знаком «+» верные ответы.

а) Скорости разбегания галактик:
- ☐ пропорциональны их возрасту;
- ☐ пропорциональны расстоянию от центра Вселенной;
- ☐ пропорциональны расстоянию от наблюдателя;
- ☐ обратно пропорциональны расстоянию от центра Вселенной;
- ☐ не подчиняются никакой закономерности.

б) С помощью постоянной Хаббла можно определить следующий параметр Вселенной:
- ☐ радиус;
- ☐ массу;
- ☐ возраст;
- ☐ светимость;
- ☐ среднюю температуру.

в) Если галактика удаляется со скоростью $v = 3000$ км/с, то расстояние до нее:
- ☐ 4 Мпк;
- ☐ 10 Мпк;
- ☐ 40 Мпк;
- ☐ 400 Мпк;
- ☐ невозможно определить.

Указание: постоянную Хаббла принимайте $H = 75$ км/(с · Мпк).

2. Принимая постоянную Хаббла H = 75 км/(с · Мпк), определите расстояние до галактики, если красное смещение в ее спектре составляе v = 10 000 км/с.

Решение.