

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

БП.05 Астрономия

программы подготовки специалистов среднего звена
44.02.02 Преподавание в начальных классах

Форма обучения: очная

Владивосток 2022

Рабочая программа учебного предмета БП.05 «Астрономия» разработана в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), примерной основной образовательной программой СОО, одобрена решением от 12.05.2016, протокол № 2/16, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.10.2014, № 1353.

Разработчик(и): А.Г. Пашкова, преподаватель АК.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2022 г.

Председатель ЦМК  А.Д. Гусакова
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	4
3	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	8
4	ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	11
5	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	11
6	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	12

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.10.2014, № 1353.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Программа входит в общеобразовательный учебный цикл. Общие учебные предметы.

1.3 Аттестация предмета

Реализация программы предмета «Астрономия» сопровождается текущей и промежуточной аттестацией.

Текущая аттестация проводится на учебных занятиях. Текущая аттестация проводится в формах:

- опрос;
- оценка выполнения задания на практическом занятии;
- выполнение письменного задания на занятии и самостоятельной работе;
- тестирование.

Периодичность текущей аттестации: не менее 1 оценки каждые 6 часов.

Порядок проведения текущей аттестации определяется рабочими материалами преподавателя, разрабатываемыми для проведения уроков.

Изучение предмета заканчивается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета во 2 семестре первого курса обучения по программе, которая установлена учебным планом.

Дифференцированный зачет проводится на последнем занятии за счет часов практических занятий. Порядок проведения дифференцированного зачета определяется фондом оценочных средств по предмету.

1.4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	58
в том числе:	
– теоретическое обучение	17
– практические занятия	22
– самостоятельная работа	19
– промежуточная аттестация – Дифференцированный зачет	-

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся личностных результатов:

- 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;

– 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;

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

Учитывая специфику предмета «Астрономия» личностные результаты в программе конкретизированы как:

– сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;

– устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;

– умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека.

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

– готовность следовать этическим нормам поведения в повседневной жизни и производственной деятельности;

– осознание себя как члена общества на глобальном, региональном и локальном уровнях (житель планеты Земля, гражданин Российской Федерации, житель конкретного региона);

– умение оценивать с позиции социальных норм собственные поступки и поступки других людей;

– эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, необходимости ее сохранения и рационального использования;

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

– познакомиться с предметом изучения астрономии;

– определить роль астрономии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей, ее связь с другими науками;

– установить значение астрономии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования.

Метапредметные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся метапредметных результатов:

– 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;

– умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

– 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;

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

Учитывая специфику предмета «Астрономия» метапредметные результаты в программе конкретизированы как:

– умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез,

сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;

- умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

Регулятивные

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- определять несколько путей достижения поставленной цели, выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные

- осуществлять развернутый поиск, анализ, отбор информации и ставить на основе этого новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- искать и находить обобщенные способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации.

Коммуникативные

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- познакомиться с представлениями о Вселенной древних ученых.

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила.

- приводить примеры практического использования карты звездного неба
- познакомиться с историей создания различных календарей.
- определить роль и значение летоисчисления для жизни и деятельности человека.
- познакомиться с инструментами оптической (наблюдательной) астрономии.
- определить роль наблюдательной астрономии в эволюции взглядов на Вселенную.
- познакомиться с проблемами освоения дальнего космоса.
- определить значение освоения дальнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России.
- познакомиться с различными теориями происхождения Солнечной системы.
- изучить понятия «конфигурация планет», «синодический период», «сидерический период», «конфигурации планет и условия их видимости»
- научиться проводить вычисления для определения синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.
- познакомиться с планетами земной группы, планетами-гигантами, малыми телами Солнечной системы.
- изучить методы определения расстояний до звезд.
- определить значение знаний об определении расстояний до звезд для изучения Вселенной.
- познакомиться с различными гипотезами и учениями о происхождении галактик.
- определить значение современных астрономических знаний о происхождении галактик для человека.

Предметные результаты

- Требования к предметным результатам освоения базового курса «Астрономия»
- сформированность представлений о строении Солнечной системы, 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 дальнейшем научно-техническом развитии;
 - осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. История развития астрономии		15	
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	4	
	1. Лекция «Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.»	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	2
Тема 1.2. История развития астрономии	Содержание учебного материала	12	
	2. Лекция «Астрономия Аристотеля. Космология Аристотеля. Гиппарх Никейский: первые математические теории видимого движения Солнца и Луны и теории затмений. Птолемей. Создание первой универсальной математической модели мира на основе принципа геоцентризма. Звездное небо. Горизонтальная и экваториальная системы координат. Карта звездного неба. Летоисчисление и его точность. Оптическая астрономия. Изучение околоземного пространств. Астрономия дальнего космоса»	3	1
	1. Практическое занятие № 1 «С помощью картографического сервиса (Google Maps и др.) посетить раздел «Космос» и описать новые достижения в этой области. https://hi-news.ru/tag/kosmos . 2. Практическое занятие № 2: Годичное движение Солнца. Эклиптика 3. Практическое занятие № 3: Изучение звездных координат. Работа с картой звездного неба.	6	2

	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы; подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	3	2
Раздел 2. Устройство Солнечной системы		28	
<p>Тема 2.1. Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>3. Лекция «Система «Земля—Луна» (основные движения Земли, форма Земли, Луна — спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Луны (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы). Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс; общая характеристика атмосферы, поверхности). Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).» Законы Кеплера.</p>	4	1
	<p>4. Практическое занятие № 4 Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.</p> <p>5. Практическое занятие № 5 Используя сервис Google Maps, посетить: одну из планет Солнечной системы и описать ее особенности; международную космическую станцию и описать ее устройство и назначение.</p> <p>6. Практическое занятие № 6 Конфигурации планет. Синодический период. Законы движения планет Солнечной системы.</p>	6	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы; подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.</p>	5	2
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>4. Лекция «Астероиды и метеориты. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Орбиты астероидов. Два пояса астероидов: Главный пояс (между орбитами Марса и Юпитера) и пояс Койпера (за пределами орбиты Нептуна; Плутон — один из крупнейших астероидов этого пояса). Физические характеристики астероидов. Метеориты. Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и</p>	4	1
<p>Тема 2.2. Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Исследования Солнечной системы.</p>		13	

	болиды, метеорные потоки). Понятие об астероидно-кометной опасности. Исследования Солнечной системы. Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы.»		
	7. Практическое занятие № 7: Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. 8. Практическое занятие № 8: Открытие и применение закона всемирного тяготения. Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	5	2
Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной		14	
Тема 3.1 Звездная астрономия	Содержание учебного материала	8	
	6. Лекция «Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд. Двойные звезды. Открытие экзопланет. Физические переменные, новые и сверхновые звезды»	2	1
	9. Практическое занятие № 9: Две группы планет Солнечной системы 10. Практическое занятие № 10: Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	2
Тема 3.2. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней.	Содержание учебного материала	6	
	7. Лекция «Наша Галактика. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Метагалактика. Происхождение и эволюция звезд. Возраст галактик и звезд. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной.»	2	1

	11. Практическое занятие № 11: Физическая природа звезд.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Составление конспекта по теме учебного предмета с использованием профильной литературы; реферирование учебной литературы; подготовка к практическим занятиям. Поиск информации для подготовки сообщений по тематике урока по предложенным темам на выбор, анализ полученного материала, подготовка сообщения.	2	2
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			
Всего:		58	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Раздел 1. История развития астрономии	15
2	Тема 1.1. Введение	4
3	Тема 1.2. История развития астрономии	12
4	Раздел 2. Устройство Солнечной системы	28
5	Тема 2.1. Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты	15
6	Тема 2.2. Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Исследования Солнечной системы.	13
7	Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной	14
8	Тема 3.1 Звездная астрономия	8
9	Тема 3.2. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней.	6

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Основное оборудование: Доска подкатная; Мультимедийный комплект (проектор Casio XJ-V2, экран Lumien Eco Picture); Парты ученическая двойная; Стол преподавателя; Стул.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional ((ИП Струлев О.Ю., договор №31908114775 от 43696, лицензия от 43710, бессрочно)). 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc ((ИП Струлев О.Ю., договор №31908114775 от 43696, лицензия от 43710, бессрочно)). 3. СПС КонсультантЮрист: Версия Проф ((ООО ""Акцент"", договор №764 от 43752, лицензия №V8953642, действие от 43770 до 44135)).

4. Google Chrome ((ИП Подвигайло А.А., договор №30-03/2019, счет №30/с от 43563, бессрочно)). 5. Adobe Acrobat Reader ((ИП Подвигайло А.А., договор №30-03/2019, счет №30/с от 43563, бессрочно)). 6. Adobe Flash Player ((ИП Подвигайло А.А., договор №30-03/2019, счет №30/с от 43563, бессрочно)). 7. 7-Zip 18.01 (x64) ((ИП Подвигайло А.А., договор №30-03/2019, счет №30/с от 43563, бессрочно)).

5.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Левитан, Е. П. Астрономия. 11 класс. Базовый уровень : учебник / Е. П. Левитан. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-09-101647-5. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/2090072>

2. Засов, А. В. *Астрономия. 10-11 классы : учебник / А. В. Засов, В. Г. Сурдин. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-09-101649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090080>*

3. Воронцов-Вельяминов, Б. А. *Астрономия. 10-11 классы (базовый уровень) : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 240 с. - ISBN 978-5-09-103697-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089991>*

Дополнительная литература

1. Коломиец А. В. *Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 277 с. – Текст : электронный. – URL: <https://urait.ru/viewer/astronomiya-474620>*

2. Язев, С. А. *Астрономия. Солнечная система: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 336 с. – Текст : электронный. – URL: <https://urait.ru/viewer/astronomiya-solnechnaya-sistema-474252>*

3. Гусейханов, М. К. *Основы астрономии: учебное пособие для СПО / М. К. Гусейханов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 152 с. – Текст : электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/166934/#1>*

1. Астрономическое общество – <http://www.sai.msu.ru/EAAS>
2. Компетентностный подход в обучении астрономии по УМК В.М.Чаругина – <https://www.youtube.com/playlist?list=PLPx1EkGOy048toQ35CR9vYoxiGbsshySs>
3. Новости космоса, астрономии и космонавтики – <http://www.astronews.ru/>
4. Общероссийский астрономический портал. Астрономия РФ – астрономия.рф
5. Российская астрономическая сеть – <http://www.astronet.ru>
6. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Энциклопедия Кругосвет» – <http://www.krugosvet.ru>
7. Энциклопедия «Космонавтика» – <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia>
8. Астрономия, Земля, Солнце, Луна, Марс, Звезды – <http://astrolab.ru/>
9. Google Sky – <https://www.google.com/sky/>
10. Гугл Планета Земля – <https://earth.google.com/web/>

Нормативные документы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

3. Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» от 29 июня 2017 г. № 613.

4. Письмо Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08.

6 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется

преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата
Личностные	
сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Итоговый тест (Часть А)
устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Итоговый тест (Часть А)
умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Итоговый тест (Часть А)
Метапредметные	
умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть В)
владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть В)
умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть В)
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть В)

технологий	
Предметные	
сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть А)
понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть А)
владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть А, Часть В)
сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть А, Часть В)
осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа Итоговый тест (Часть А)

Для оценки достижения запланированных результатов обучения, по предмету разработаны фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебному предмету

БП.05 Астрономия

программы подготовки специалистов среднего звена

44.02.02 Преподавание в начальных классах

Форма обучения: очная

Владивосток 2022

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету БП.05 «Астрономия» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по 44.02.02 Преподавание в начальных классах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.10.2014, № 1353.

Разработчик(и): А.Г. Пашкова, преподаватель АК.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2022 г.

Председатель ЦМК  А.Д. Гусакова
подпись

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета БП.05 «Астрономия».

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства – практические работы, контрольные работы, тестирование)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения	Наименование результата обучения
Л1	сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки
Л2	устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии
Л3	умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека
М1	умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере
М2	владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии
М3	умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность
М4	владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий
П1	сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной
П2	понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений
П3	владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой
П4	сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии
П5	осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области

3 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1. История развития астрономии				
Тема 1.1 Введение	Л1	Способность объяснить место астрономии в современной научной картине мира, значение её достижений в жизни и деятельности человека.	Итоговый тест Часть А (вопросы 1-41)	Итоговый тест Часть А
	П1	Знание и понимание представлений об эволюции и структуре Вселенной. Знание понятий «Большой взрыв», «галактика», «скопление галактик» и др.		
	П4	Умение перечислить объекты интереса астрономов, дать определение что такое планета, звезда, астероид, комета, планета-карлик и др.		
Тема 1.2 История развития астрономии	Л2	Способность описать развитие представлений о движении планет и звёзд от Аристотеля до Кеплера.	Итоговый тест Часть А (вопросы 1-41)	Итоговый тест Часть А
	Л3	Понимание принципов работы телескопов, последствий освоения околоземного пространства.		
	П2	Знание геоцентрической и гелиоцентрической картины Мира. Способность сформулировать и уметь объяснить 3 закона Кеплера. Принципы летоисчисления, их связь с астрономическими явлениями.		
Раздел 2. Устройство Солнечной системы				

Тема 2.1. Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты	П1	Перечислить планеты Солнечной системы и их особенности. Выделить принципы формирования планет из протопланетного диска. Обосновать возможность обнаружения на них внеземной жизни.	Итоговый тест Часть А (вопросы 42-70)	Итоговый тест Часть А
Тема 2.2. Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Исследования Солнечной системы	П5	Объяснить принцип формирования Главного пояса астероидов и пояса Койпера. Перечислить названия некоторых астероидов и их физические характеристики. Перечислить космические аппараты и исследованные ими объекты Солнечной системы.	Итоговый тест Часть А (вопросы 71-102) Итоговый тест Часть А (вопросы 103-122)	Итоговый тест Часть А
Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной				
Тема 3.1 Звездная астрономия	П3	Перечислить методы измерения пространства в астрономии. Объяснить термины – парсек, световой год, астрономическая единица. Перечислить методы Измерения времени в астрономии	Итоговый тест Часть А (вопросы 123-163)	Итоговый тест Часть А
Тема 3.2. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней	Л1	Перечислить термины: галактика, метагалактика, вселенная, чёрная дыра. Сформулировать основные принципы эволюции звезд. Объяснить Главную звездную последовательность.		

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения Результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. История развития астрономии				

Тема 1.1. Введение. Практическое занятие № 1	М3	Способность использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации.	Отчет по практической работе (письменные упражнения)	Итоговый тест Часть В
Тема 1.2. История развития астрономии. Практическое занятие № 2.	М1	Способность описать и объяснить годичное перемещение Солнца на небе.	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №1	
Тема 1.2. История развития астрономии. Практическое занятие №3.	М2	Способность работать с картой звездного неба, нахождения координат небесных объектов	Отчет по практической работе (письменные упражнения)	
Раздел 2. Устройство Солнечной системы				
Тема 2.1 Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Практическое занятие №4.	М2	Способность объяснять и определять фазы Луны.	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №2	Итоговый тест Часть В
Тема 2.1 Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Практическое занятие № 5.	М1, П5	Способность использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации. Формирование навыка в расчёте первой космической скорости	Отчет по практической работе (письменные упражнения)	Итоговый тест Часть В
Тема 2.1 Система «Земля-Луна». Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Практическое занятие № 6.	М2	Способность практического применения законов Кеплера. Знакомство с характеристиками планет Солнечной системы.	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №3	
Тема 2.2. Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Исследования Солнечной системы. Практическое занятие № 7.	П1	Сформированность представления о движении планет в Солнечной системе. Способность рассчитать расстояние планеты до Солнца на основе законов Кеплера.	Отчет по практической работе (письменные упражнения)	

Тема 2.2. Астероиды и метеориты. Кометы и метеоры. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Исследования Солнечной системы. Практическое занятие № 8.	ПЗ	Способность рассчитать скорости движения спутников по круговым и эллиптическим орбитам, определить условия столкновения спутников, оценить последствия возможного столкновения спутников. Способность применять закон всемирного тяготения	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №4	Итоговый тест Часть В
Раздел 3. Строение и эволюция Вселенной				
Тема 3.1. Звездная астрономия Практическое занятие № 9.	П1	Способность описать разделение планет Солнечной системы по группам. Объяснить причины, повлиявшие на их формирование. Умение описать конфигурации планет.	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №5	Итоговый тест Часть В
Тема 3.1. Звездная астрономия Практическое занятие № 10.	П4	Способность отличать при наблюдении астероиды от других объектов Солнечной системы. Способность оценить астероидно-метеоритную опасность.	Отчет по практической работе (письменные упражнения) Контрольная работа №6	
Тема 3.2. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Практическое занятие № 11.	М1, П1	Понимание процессов, происходящих в звёздах. Способность объяснить как связаны светимость, спектральный класс, размеры, масса звёзд.	Отчет по практической работе (письменные упражнения)	Итоговый тест Часть В

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по предмету, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущая аттестация по предмету проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемому предмету).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по предмету результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом.

Студент допускается к сдаче дифференцированного зачёта, если у него оценка «зачтено» по всем работам промежуточной аттестации.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: реферат, конспект, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации)

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, научно аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы научно обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые научные основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы научно не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы научно не обоснованы

или отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

(оценочные средства: тестирование)

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	90% - 100%	75% - 90%	60% -75%	менее 60%

Критерии выставления оценки студенту при устном опросе, на зачете/ экзамене (оценочные средства: устный опрос, устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение практической работы, письменных разноуровневых задач и заданий)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
------------------------------------	--

«зачтено» / «5»	Студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Теоретическая и практическая часть усвоены полностью, без пробелов: студент последовательно, логически стройно излагает основные астрономические законы; знает и свободно применяет основные астрономические величины, термины при описании астрономических явлений. Умеет выдвигать гипотезы и предлагать методы их проверки. Студент самостоятельно без ошибок может выполнить задание/решить задачу на 5-6 логических шагов. Ответ логически строен, демонстрирует владение научным методом познания, отсутствуют грубые ошибки, допускается не более 2х незначительных неточностей в ответе.
«зачтено» / «4»	Студент демонстрирует базовое знание учебного материала. Теоретическая и практическая часть усвоены на базовом уровне: студент последовательно, логически стройно излагает основные астрономические законы; знает и применяет основные астрономические величины, термины при описании астрономических явлений. Студент самостоятельно может выполнить задание/решить задачу на 3-4 логических шага. Ответ логически строен, отсутствуют грубые ошибки, допускаются неточности в формулировках законов, терминов.
«зачтено» / «3»	Студент демонстрирует пороговое знание учебного материала. Теоретическая и практическая часть усвоены на пороговом уровне: студент знает основные астрономические законы, величины, термины, но не усвоил их деталей. При интерпретации астрономических явлений требуется помощь учителя. Студент самостоятельно может выполнить задание/решить задачу на 1-2 логических шага. В ответе допускаются грубые логические ошибки, неточности в формулировках законов, терминах.
«не зачтено» / «2»	Студент демонстрирует знание учебного материала ниже порогового. Теоретическая и практическая часть не усвоены: студент не знает основные астрономические законы, величины, термины; при ответе допускает 4 и более грубых логических ошибки; выполняет задание только с помощью учителя, умения и навыки не сформированы.
«не зачтено» / «1»	Студент демонстрирует полное незнание и непонимание учебного материала: не может ответить правильно ни на один вопрос. Студент отказывается отвечать.

5 Примеры оценочных средств для проведения текущей и итоговой аттестации

5.1 Примеры практических работ

Практическая работа № 3

«Изучение звездных координат. Работа с картой звездного неба»

Цель: научиться определять экваториальные координаты звезд.

Оборудование: подвижная карта звездного неба (ПКЗН), инструкционная карта, конспект

Теоретическая часть:

Все небо разделено на 88 участков, имеющих строго определенные границы – созвездия. Созвездия – соединение звезд в различные фигуры. Такое определение давалось тысячи лет назад. Сейчас созвездию мы можем дать такое определение. Созвездия – участки звездного неба, выделенные для удобства ориентировки на небесной сфере и обозначения звезд.

Названия некоторых звёзд

Алголь — β Персея	Кастор — α Близнецов
Альдебаран — α Тельца	Мицар — ζ Б. Медведицы
Альтаир — α Орла	Поллукс — β Близнецов
Антарес — α Скорпиона	Полярная — α М. Медведицы
Арктур — α Волопаса	Процион — α М. Пса
Беллатрикс — γ Ориона	Регул — α Льва
Бетельгейзе — α Ориона	Ригель — β Ориона
Вега — α Лиры	Сириус — α Б. Пса
Денеб — α Лебеда	Спика — α Девы
Капелла — α Возничего	Фомальгаут — α Южной Рыбы

Экваториальные координаты:

Склонение (δ) – дуга круга склонения от экватора до светила . Изменяется в пределах от -90° до $+90^{\circ}$. Измеряется в градусах (минутах и секундах).

Прямое восхождение (α) – дуга небесного экватора от точки весеннего равноденствия Υ до точки пересечения круга склонения с экватором, против часовой стрелке (т. е. от Юга к Востоку) . Изменяется в пределах от $0^{\text{ч}}$ до $24^{\text{ч}}$. Измеряется в часах (минутах и секундах).

Письменные упражнения:

№ 1 Найдите на карте звездного неба следующие созвездия и зарисуйте их:

Возничий, Волопас, Дева, Кассиопея, Лебедь

№ 2 В каких созвездиях находятся звезды, экваториальные координаты которых равны:

- $\alpha = 14^{\text{ч}}16^{\text{мин}}$, $\delta = 19^{\circ} 11'$
- $\alpha = 16^{\text{ч}}29^{\text{мин}}$, $\delta = -26^{\circ} 16'$
- $\alpha = 10^{\text{ч}}8^{\text{мин}}$, $\delta = 11^{\circ} 58'$

№ 3 По карте звездного неба определите экваториальные координаты звезд:

Беллятрикс; Алголь; Спика

№ 4 Выполнить задание

Начальные координаты искусственного спутника Земли: $\alpha = 10^{\text{ч}} 20^{\text{мин}}$, $\delta = +15^{\circ}$,
конечные: $\alpha = 14^{\text{ч}} 30^{\text{мин}}$, $\delta = +30^{\circ}$. Через какие созвездия пролетел этот спутник?

Вывод

Практическая работа № 6

«Конфигурации планет. Синодический период. Законы движения планет Солнечной системы»

Цель: научиться использовать законы движения планет Солнечной системы на нахождения синодического, сидерического периодов, среднего расстояния от Солнца планеты.

Оборудование: инструкционная карта, конспект

Теоретическая часть:

1. Конфигурации планет

Конфигурациями планет называются характерные взаимные расположения планет относительно Солнца и Земли.

Планеты относительно Земли делятся на **нижние** и **верхние**. Нижние планеты – Меркурий и Венера – орбиты которых располагаются внутри орбиты Земли. Верхние планеты – все остальные. Их орбиты находятся вне орбиты Земли, т.е. содержат внутри себя орбиту Земли.

Различают разные типы конфигураций для верхних и нижних планет:

1. Для нижних планет:

- **Соединения** (верхнее и нижнее). Когда планета, Земля и Солнце располагаются на одной прямой.
- **Элонгации** (западная и восточная). Когда планета имеет максимальное угловое удаление от Солнца при наблюдении с Земли.

2. Для верхних планет:

- **Соединение**. Когда планета, Земля и Солнце располагаются на одной прямой, а планета находится за Солнцем.
- **Противостояние**. Когда планета, Земля и Солнце располагаются на одной прямой, а планета и Земля находятся по одну сторону от Солнца.
- **Квадратуры** (восточная и западная). Когда с Земли направление на солнце и на планету составляет 90° .

2. Периоды обращения планет

Различают два типа периодов обращения планет – Сидерический и Синодический.

Сидерический период (T) – это промежуток времени за который планета совершает полный оборот вокруг Солнца по своей орбите (относительно звёзд).

Синодический период (S) – это промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты, т.е. одинаковыми расположениями планеты на своей орбите относительно Земли и Солнца.

Соотношения между $S_{\text{пл}}$ – планеты, $T_{\text{пл}}$ – планеты, T – земли и называются **уравнениями синодического движения**.

Для верхних планет – $(S_{\text{пл}})^{-1} = (T)^{-1} - (T_{\text{пл}})^{-1}$

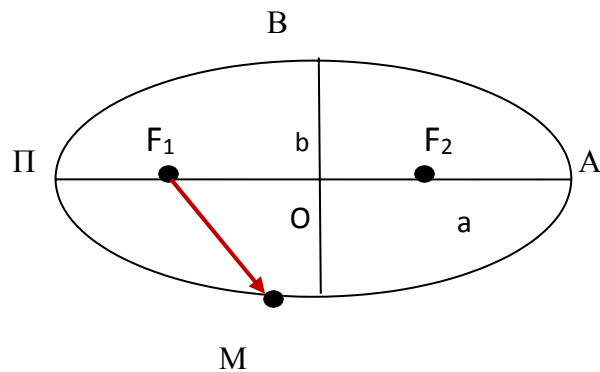
Для нижних планет – $(S_{пл})^{-1} = (T_{пл})^{-1} - (T)^{-1}$ ⊗

3. Законы Кеплера

1–закон. Движение планет вокруг Солнца происходит по эллиптическим орбитам. Т.е. орбита каждой планеты есть эллипс в одном из фокусов (F) которого находится Солнце. Соответственно есть точки max. и min. удаления планеты от Солнца.

Перигелий – ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты.

Афелий – наиболее удалённая точка орбиты планеты.



Точка O – центр эллипса. Точка M – планета на орбите.

Точки F₁, F₂ – фокусы эллипса. В точке F₁ – находится Солнце.

Отрезок F₁M – радиус-вектор планеты. Текущее расстояние между планетой и Солнцем. Точка П – перигелий, А – афелий планеты.

Отрезок a = OA – большая полуось эллипса. Это есть среднее расстояние от планеты до Солнца. b = OB – малая полуось эллипса. c = F₁M – расстояние от центра до фокуса эллипса.

Степень отличия эллипса от окружности определяет **эксцентриситет эллипса e = c/a**.

При c = 0 (фокусы совпадают с центром), e = 0 и эллипс становится окружностью.

2-закон. Радиус-вектор планеты в равные промежутки времени описывает равные площади.

3-закон. Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

$$(T_1)^2 / (T_2)^2 = (a_1)^3 / (a_2)^3$$

Примеры задач

1. Разберите решение задачи. Через какой промежуток времени повторяются нижние соединения Меркурия?

Дано:

$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$

$T_{\text{☿}} = 0,24 \text{ года}$

Решение:

Определите синодический период Меркурия: $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$

Выполните преобразования формулы: $S = \frac{T_{\oplus} \cdot T}{T_{\oplus} - T}$

Выполните расчёты: $S = \frac{1 \cdot 0,24}{1 - 0,24} \approx 0,32$ года

Найти: S-?

Переведите синодический период из лет в сутки: $0,32 \cdot 365,25 \approx 117$

Ответ: нижние соединения Меркурия повторяются через 117 суток.

2. Разберите решение задачи. Рассчитайте продолжительность года на Венере.

Дано:

$T_{\oplus} = 1 \text{ год}$

$a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$

$a_{\ominus} = 0,72 \text{ а.е.}$

Решение:

Запишите III закон Кеплера: $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$

Выполните преобразование формулы: $T = T_{\oplus} \sqrt{\left(\frac{a}{a_{\oplus}}\right)^3}$

Выполните расчёты: $T = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,72}{1}\right)^3} \approx 0,61$

Переведите звёздный период в сутки: $0,61 \cdot 365,25 \approx 223$

Найти: T_{\ominus} -?

Ответ: год на Венере длится 223 дня.

Письменные упражнения

1. Решите задачу. *Через какой промежуток времени повторяются верхние соединения Венеры?*
2. Решите задачу. *Рассчитайте продолжительность года на Юпитере.*
3. Решите задачу. *Юпитер обращается вокруг Солнца за 12 земных лет. Найдите среднее расстояние от него до Солнца.*

Вывод

5.2 Примеры контрольных работ

Контрольная работа №2 по теме «Система «Земля-Луна».

1. Объясните, почему мы видим одну сторону Луны
2. Объясните, почему продолжительность полной фазы солнечного затмения составляет несколько минут, а полного лунного затмения – около часа.
3. Определите поясное время Уфы, если всемирное время равно 2 часа 35 минут. Уфа находится в 4-м часовом поясе.
4. Определить местное время в пункте с долготой $47^{\circ}30'$, если всемирное время в этот момент равно 11 часов 24 минуты

Контрольная работа по теме №4 «Исследования Солнечной системы»

1. Определите массу Урана в массах Земли, если период обращения спутника Оберон вокруг Урана составляет 13,46 суток, его большая полуось орбиты – $5,8 * 10^8$ м.
2. Определить первую космическую скорость для Марса, если его масса равна $0,64 * 10^{24}$ кг, радиус 3400 км?
3. Космические аппараты внутри Солнечной системы не могут перемещаться по кратчайшим путям (прямолинейно). Объясните почему?

Контрольная работа по теме №6 «Звездная астрономия»

1. Какие явления можно наблюдать в фотосфере Солнца?
2. Найдите ускорение свободного падения на Солнце, если его масса равна $2 * 10^{30}$ кг, радиус - $7 * 10^5$ км.
3. Как связаны земные процессы с солнечной активностью? Чему равен цикл солнечной активности?
4. Вычислите среднюю плотность вещества Солнца, если его масса равна $2 * 10^{30}$ кг, радиус - $7 * 10^5$ км.

5.3 Примеры тестовых заданий

Итоговый тест «Астрономия»

Часть А

1. Какой последний этап в формировании Земли?.....
2. Сколько созвездий упоминал Клавдий Птолемей во 2 веке н.э.?
 - а) 45 созвездий; б) 48 созвездий ; в) 42 созвездия; г) 40 созвездий
3. Какие созвездия называются главными?
 - а) Те, которые выделяются яркостью звезд
 - б) Те, которые выделяются блеском звезд
 - в) Те, которые выделяются яркостью и блеском звезд
 - г) Те, у которых звезды обладают наибольшей светимостью
4. Что такое эклиптика?
 - а) Воображаемая сфера большого радиуса.
 - б) Видимый годовой путь Солнца по небесной сфере.
 - в) Большой круг, плоскость которого перпендикулярна к вертикальной линии.
 - г) Точка, в которую направлена ось вращения Земли.
5. С чем связано звездное время?.....
6. Млечный путь по мнению философа Демокрита – это.....
7. В темную безлунную ночь на небе можно увидеть примерно
 - а) 3000 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.
8. Небесную сферу условно разделили на...
 - а) 100 созвездий; б) 50 созвездий; в) 88 созвездий; г) 44 созвездия.
9. К зодикальным созвездиям НЕ относится...
 - а) Овен; б) Рак; в) Водолей; г) Большой пёс.
10. В 1516 году Н. Коперник обосновал гелиоцентрическую систему строения мира, в основе которой лежит следующее утверждение:
11. Вселенная – это...
 - а) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;
 - б) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;
 - в) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;

г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.

12. Вся небесная сфера содержит около...

а) 3000 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.

13. Что называется зенитом и надиром?

14. Астрономия, как наука подразделяется на разделы:

а) астрометрию, небесную механику, астрофизику, звездную астрономию

б) астрометрию, небесную механику, астрофизику, звездную астрономию, физическую космологию

в) астрофизику, звездную астрономию, физическую космологию

15. Первая астрономическая деятельность возникла

а) VI - IV тыс. до н.э.

б) V тыс. до н.э.

в) VI - IV тыс. н.э.

г) XIX в.

16. Кто изобрел телескоп?

17. Самая яркая звезда на звездном небе это?

18. При работе с картой звездного неба используют:

а) Только горизонтальную систему координат

б) Только экваториальную систему координат

в) Горизонтальную и экваториальную систему координат

19. Когда и кто первый полетел в космос (человек)?

20. Что называется эклиптической?

21. Что называется верхней кульминацией?

22. Как называется момент пересечения светилом небесного меридиана?

23. Когда в России был принят григорианский календарь?

а) В 1920 году; б) В 1918 году; в) В 1840 году; г) В 1790 году

24. Какое время называется местным временем?

25. На сегодняшний день в России используется

а) местное время; б) всемирное время; в) декретное время

26. Каким календарем мы сегодня пользуемся?

27. Когда в течении года в средней полосе России Солнце поднимается выше всего над горизонтом?

а) 22 декабря; б) 21 марта; в) 22 июня; г) 23 сентября

28. Календарь это

29. Какое время называется всемирным?

30. Что называется тропическим годом?

31. Ось мира это

32. Азимут это

33. Определение астрономии, как науки.

34. Что является основным источником знаний о Вселенной ?

35. Что называется истинным горизонтом?

36. Какое устройство называется рефрактором?

37. Что такое телескоп?

38. Кем была предложена гелиоцентрическая система мира?

39. Что называется созвездием? Сколько созвездий существует?

40. В каких точках ось мира пересекает небесную сферу?

41. Как соотносятся массы Земли и Луны?

а) 1:4; б) 1:27; в) 1:45; г) 1:81

42. Сидерический месяц, что это?

43. Фазы Луны повторяются через....

- а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346, 53 суток; г) 24,56 суток.
44. Луна возвращается к одноименному узлу лунной орбиты через...
- а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346, 53 суток; г) 24,56 суток.
45. Период обращения Луны вокруг Земли в системе отсчёта, связанной со звёздами, называется
- а) сидерическим месяцем; б) синодическим месяцем
46. Сарос - это.....
47. Когда наступает затмение Солнца для наблюдателя?
48. Что является причиной затмения Солнца?
49. Чем является Луна?
50. Радиус Луны составляет:
- а) 20 000 километров.
б) 17 000 километров.
в) 1 700 километров
г) 700 километров.
51. Какова причина видимого света Луны?
52. Какой из газов составляет большинство в атмосфере Луны?
53. Почему мы видим только одну сторону Луны?
54. Какова поверхность Луны?
55. Какое из лунных морей самое крупное?
- а) Море Ясности.
б) Океан Бурь.
в) Море дождей.
г) Море Изобилия.
56. Какова основная гипотеза появления Луны на данный момент?
57. Противостояние Луны с каким небесным телом происходит в момент наступления полнолуния?
- а) с Юпитером
б) с Солнцем
в) с Марсом
г) с Венерой
58. Что не является основной фазой Луны?
- а) полнолуние
б) шестая четверть
в) новолуние
г) первая четверть
59. В какую сторону движется Луна во время звездного месяца?
60. Чем является точка весеннего равноденствия?
61. Что происходит с фазой Луны после полнолуния?
- а) увеличивается
б) не меняется
в) уменьшается
г) исчезает
62. Между какими небесными телами находится Луна в период новолуния?
63. Что называется синодическим месяцем?
64. Почему наступает солнечное затмение?
65. Какой химический элемент был открыт при наблюдении за Солнечным затмением?
66. Драконические точки это точки
67. В каком году произошла первая в истории высадка человека на Луну?
68. Сколько сторон Луны видно земному наблюдателю?
69. Какая планета относится к группе «планеты-гиганты»?
- а) Венера; б) Меркурий; в) Марс; г) Сатурн

70. Назовите спутники Марса?
71. Что характерно для планет гигантов?
72. На сколько градусов наклонен Уран?
а) На 98 градусов ; б) На 58 градусов; в) На 95 градусов; г) На 87 градусов
73. Слово "планета" переводится как -
74. Планеты - гиганты - это...
75. Возраст образования Солнечной системы
а) около 5,5 млрд. лет тому назад.
б) около 4.5 – 5 млрд. лет тому назад.
в) около 9 млрд. лет тому назад.
76. Самый большой перепад дневной и ночной температур поверхности у планеты ...
а) Марс; б) Меркурий; в) Земля; г) Венера
77. Самая большая планета Солнечной системы - ...
а) Земля; б) Меркурий; в) Юпитер; г) Нептун
78. Чему равна 1 астрономическая единица?
79. Какие планеты могут находиться в противостоянии?
80. К верхним планетам относятся:
а) Меркурий, Венера, Марс; б) Юпитер, Уран, Нептун;
в) Венера и Марс; г) Меркурий и Венера.
81. Что называется элонгацией?
82. Формулировка первого закона Кеплера.
83. По каким орбитам движутся планеты?
84. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?
а) не меняются; б) уменьшаются; в) увеличиваются.
85. Первой космической скоростью является:
а) скорость движения по окружности для данного расстояния относительно центра;
б) скорость движения по параболе относительно центра;
в) круговая скорость для поверхности Земли;
г) параболическая скорость для поверхности Земли.
86. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?
87. К нижним планетам относятся:
а) Меркурий, Венера, Марс; б) Юпитер, Уран, Нептун;
в) Венера и Марс; г) Меркурий и Венера.
88. Характерные расположения планет относительно Солнца, называются.....
89. Где находится планета, когда угловое расстояние верхней планеты от Солнца составляет 90^0 ?
90. Второй закон Кеплера, говорит о том, что:
91. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется?
92. Кто открыл 4 спутника Юпитера?
93. Чему равна длина суток на Венере?
94. У какой планеты земной группы отсутствует атмосфера?
95. Какие планеты имеют "кольца" ?
96. У какой планеты самое большое количество спутников?
97. Планета, которая находится за Сатурном?
98. Кто из учёных открыл законы движения планет?
99. Определение синодического периода?
100. Определение сидерического периода?
101. Что такое кометы?
102. Какой наиболее известные метеориты в истории России?

103. Строение кометы?
104. Горизонтальный параллакс увеличился. Как изменилось расстояние до планеты?
.....
105. 1 пк (парсек) равен...
а) 150 млн. км; б) 3,26 св. лет; в) 1 св. год; г) 100 млн. км.
106. Для чего служит годичный параллакс?
107. Соотнесите Законы движения планет И. Кеплера:
1. Каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце
 2. Каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём за равные промежутки времени радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, описывает равные площади
 3. Квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей орбит планет
- а) 1-2-3; б) 2-1-3; в) 3-2-1
108. К составным частям кометы относят:
- а) Кома
 - б) Все ответы верны
 - в) Ядро
 - г) Хвост
109. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твердые частицы, которые вторгаются в нее, извне с огромной скоростью называются ...
- а) кометы
 - б) астероиды
 - в) метеоры
 - г) планеты
110. Чему равна 1 астрономическая единица?
- а) 3,26 световых лет
 - б) 150 млн. км
 - в) $9,46 \cdot 10^{12}$ км
 - г) 3,46 световых лет
111. Где находится пояс астероидов?
112. Болид – это
113. Что называется парсеком?
114. Понятие перигелия?
115. Чем является астрономическая единица?
116. Астероиды это что?
117. Как называется наиболее удаленная от Солнца точка орбиты небесного тела, движущегося вокруг Солнца?
118. К малым телам Солнечной системы относят?
119. Что называется карликовой планетой?
120. Как называется угол, под которым со светила был виден радиус Земли?
121. За какое время Солнце делает полный оборот вокруг центра Галактики?
- а) За 220 млн. лет; б) За 240 млн. лет; в) За 225 млн. лет; г) За 226 млн. лет
122. Звезды, какой величины считаются самыми слабыми из видимых?
- а) 1 величины; б) 4 величины; в) 8 величины; г) 6 величины
123. Сколько примерно % водорода входит в состав Солнца?
- а) 60%; б) 50%; в) 80%; г) 72%
124. Как называется нижний слой солнечной атмосферы?
125. Как проявляется солнечная активность в хромосфере?

- а) пятнами; б) протуберанцами; в) вспышками ; г) образованиями
126. Масса Солнца от всей массы Солнечной системы составляет...
- а) 31, 31%; б) 27,4 %; в) 1, 9891 %; г) 99,866%
127. С какого момента идет процесс звездообразования?
128. Какие звезды называются сверхновые?
129. Как называют границу метagalктики?
130. К какому классу звезд относится Бетельгейзе?
131. Как называется галактика, которая крупнее нашей и находится на расстоянии 2 млн. световых лет?
- а) Андромеда ; б) Антенна; в) Веретено; г) Бодэ
132. Какой цвет у звезды спектрального класса К?
- а) белый; б) оранжевый; в) жёлтый; г) голубой.
133. Каким путем Солнце вырабатывает энергию?
134. Солнце состоит из гелия примерно на ...
- а) 71%; б) 27%; в) 2%; г) 85%.
135. В какой зоне Солнца образуются пятна и факелы?
136. Солнце принадлежит к спектральному классу...
- а) F; б) G; в) K; г) M.
137. Какие звезды называются астрометрически двойными?
138. Когда начинается процесс гравитационное сжатие звезды?
139. Отличие вида спектров звёзд определяется в первую очередь...
- а) возрастом; б) температурой;
- в) светимостью; г) размером.
140. Строение Солнца?
141. Светимостью звезды называется?
142. Какие звезды называются затменно-двойными?
143. По современным научным данным какой возраст Солнца?
144. Какая звезда ближайшая к Солнцу?
145. Структура нашей Галактики (Млечный путь)?
146. Что представляет собой солнечный ветер?
147. Какие звезды имеют самую низкую температуру поверхности?
148. Желтые звезды типа Солнца имеют температуру поверхности около
- а) 3000К; б) 6000К; в) 20000К; г) 10800К
149. Пульсар – это ...
150. Нашу Галактику можно представить в виде?
151. Что называют «солнечной активностью»?
152. Сколько существует типов черных дыр?
153. Из каких компонентов состоят туманности?
154. Кто доказал, что туманности, находящиеся за пределами нашей Галактики, являются самостоятельными звездными Галактиками?
155. Если сверхновая звезда не взрывается, то она становится?
156. Через какой промежуток времени магнитное поле Солнца меняет своё направление?
157. В какой области Солнца протекают термоядерные реакции?
158. Как называется наша Галактика?

Часть В

1. Объясните, почему мы видим одну сторону Луны

2. Объясните, почему продолжительность полной фазы солнечного затмения составляет несколько минут, а полного лунного затмения – около часа.
3. Определите поясное время Уфы, если всемирное время равно 2 часа 35 минут. Уфа находится в 4-м часовом поясе.
4. Определить местное время в пункте с долготой $47^{\circ}30'$, если всемирное время в этот момент равно 11 часов 24 минуты
5. Какие явления можно наблюдать в фотосфере Солнца?
6. Найдите ускорение свободного падения на Солнце, если его масса равна $2 * 10^{30}$ кг, радиус - $7 * 10^5$ км.
7. Как связаны земные процессы с солнечной активностью? Чему равен цикл солнечной активности?
8. Вычислите среднюю плотность вещества Солнца, если его масса равна $2 * 10^{30}$ кг, радиус - $7 * 10^5$ км.
9. Определите массу Урана в массах Земли, если период обращения спутника Оберон вокруг Урана составляет 13,46 суток, его большая полуось орбиты – $5,8 * 10^8$ м.
10. Определить первую космическую скорость для Марса, если его масса равна $0,64 * 10^{24}$ кг, радиус 3400 км?
11. Космические аппараты внутри Солнечной системы не могут перемещаться по кратчайшим путям (прямолинейно). Объясните почему?

Ключи к оценочным материалам

5 Примеры оценочных средств для проведения текущей и итоговой аттестации

5.1 Примеры практических работ

Отчет по практической работе № 3

Тема: «Изучение звездных координат. Работа с картой звездного неба»

Цель: научиться определять экваториальные координаты звезд.

Оборудование: подвижная карта звездного неба (ПКЗН), инструкционная карта, конспект

Письменные упражнения:

1. Рисунки созвездий Возничий, Волопас, Дева, Кассиопея, Лебедь
2. В каких созвездиях находятся звезды, экваториальные координаты которых равны
1. Волопас, 2. Скорпион, 3. Лев
3. Беллатрикс: прямое восхождение – 5 ч 25 мин
склонение - $6^{\circ}20'$
Алголь: прямое восхождение – 3 ч 08 мин
склонение - $40^{\circ}57'$
Спика: прямое восхождение – 13 ч 25 мин
склонение - $-11^{\circ}09'$
4. Спутник пролетел через созвездия Льва, Волосы Вероники и Волопаса

Вывод: Прделав практическую работу я научил(а)с(ь)я работать с картой звездного неба, определять по известным координатам небесные объекты, находить координаты звезд, ориентироваться по карте

Отчет по практической работе № 6

Тема: «Конфигурации планет. Синодический период. Законы движения планет Солнечной системы»

Цель: научиться использовать законы движения планет Солнечной системы на нахождения синодического, сидерического периодов, среднего расстояния от Солнца планеты.

Оборудование: инструкционная карта, конспект

Письменные упражнения

1. Решите задачу. *Через какой промежуток времени повторяются верхние соединения Венеры?*

Дано:

$$T_{\oplus} = 365 \text{ сут}$$

$$S_{\ominus} = 584 \text{ сут}$$

Найти $T_{\text{в}} - ?$

Решение:

Определите синодический период Меркурия: $\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$

Выполните преобразования формулы: $T = \frac{T_{\oplus} \cdot S}{T_{\oplus} + S}$

Выполните расчёты: $T = \frac{365 \cdot 584}{365 + 584}$

$$= 225 \text{ сут}$$

Ответ: верхнее соединения Венеры повторяются через 225 суток.

2. Решите задачу. *Рассчитайте продолжительность года на Юпитере.*

Дано:

$$T = 1_{\oplus} \text{ год}$$

$$a = 1_{\oplus} \text{ а.е.}$$

$$a = 5,2_{\oplus} \text{ а.е.}$$

Решение:

Запишите III закон Кеплера: $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$

Выполните преобразование формулы: $T = T_{\oplus} \sqrt{\left(\frac{a}{a_{\oplus}}\right)^3}$

Выполните расчёты: $T = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{5,2}{1}\right)^3} \approx 12 \text{ лет}$

Найти: $T - ?$ **♀ Ответ:** год на Юпитере длится 12 земных лет.

3. Решите задачу. *Юпитер обращается вокруг Солнца за 12 земных лет. Найдите среднеерасстояние от него до Солнца.*

Дано:

$$T = 1_{\oplus} \text{ год}$$

$$a = 1_{\oplus} \text{ а.е.}$$

$$T = 12_{\oplus} \text{ лет}$$

Решение:

Запишите III закон Кеплера: $\frac{T^2}{T_{\oplus}^2} = \frac{a^3}{a_{\oplus}^3}$

Выполните преобразование формулы: $a = a_{\oplus} \sqrt{\left(\frac{T}{T_{\oplus}}\right)^2}$

Выполните расчёты: $a = 1 \cdot \sqrt{\left(\frac{12}{1}\right)^2} \approx 5,2 \text{ а.е.}$

Найти: $a - ?$ **♀ Ответ:** расстояние от Юпитера до солнца 5,2 а.е.

5.2 Примеры контрольных работ

Контрольная работа №2 по теме «Система «Земля-Луна».

1. Один оборот вокруг своей оси Луна совершает за то же время что и оборот вокруг Земли. При таком движении мы можем наблюдать, только одну сторону Луны.
2. Размер лунной тени на Землю примерно 300 км, поэтому полное солнечное затмение продолжается до 7 минут. Диаметр Земли в 4 раза больше диаметра Луны. Поэтому Луна полностью погружена в тень Земли, поэтому полная фаза лунного затмения длится около часа.
3. Формула поясного времени $T_n = T_0 + n$, где T_n - поясное время, T_0 - всемирное время, n – номер пояса.

$$T_n = 2 \text{ ч } 35 \text{ мин} + 4 \text{ ч} = 6 \text{ ч } 35 \text{ мин}$$

Ответ: 6 ч 35 мин

4. Чтобы определить местное время в пункте с соответствующей долготой необходимо воспользоваться формулой $T_\lambda = T_0 + \lambda$. Нужно перевести значение долготы в часы $\lambda = 3 \text{ ч } 10 \text{ мин}$. Согласно этой формуле получаем местное время

$$T_\lambda = 11 \text{ ч } 24 \text{ мин} + 3 \text{ ч } 10 \text{ мин} = 14 \text{ ч } 34 \text{ мин}.$$

Ответ: 14 ч 34 мин.

Контрольная работа №4 по теме «Исследования Солнечной системы»

1. Для решения задачи воспользуемся 3 уточнённым законом Кеплера $\frac{(a_1)^3}{(a_2)^3} = \frac{T_1^2(M_1 + m_1)}{T_2^2(M_2 + m_2)}$ где M_1 - масса Урана, m_1 –масса, T_1 – период обращения, a_1 – большая полуось орбиты Оберона. Так как второе тело не указано, можно взять тело параметры которого хорошо известны, например Луну. Для Луны M_2 - масса Земли, m_2 –масса Луны, $T_2 = 27,32$ сут, $a_2 = 3,84 * 10^5$ км. Масса Оберона и Луны малы по сравнению с массами Земли и Урана, ими можно пренебречь и тогда формула примет вид

$$\frac{(a_1)^3}{(a_2)^3} = \frac{T_1^2 * M_1}{T_2^2 * M_2}$$

Если массу Земли принять за 1, то массу Урана можно найти по формуле

$$M_1 = \frac{T_2^2 * a_1^3}{T_1^2 * a_2^3}$$

$$M_1 = (5,8 * 10^8 \text{ м}) * (27,32 \text{ сут})^2 / (3,84 * 10^5 \text{ км})^3 * (13,46 \text{ сут})^2 = 14; M_1 = 14 M_2$$

Ответ: Масса Урана равна 14 массам Земли.

2. Первую космическую скорость для Марса определяем по формуле

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}; v = \sqrt{\frac{6,67 * 10^{-11} * 0,64 * 10^{24}}{3,4 * 10^6}} = 3,54 * 10^3 \text{ м/с}$$

Ответ: $3,54 * 10^3 \text{ м/с} = 3,54 \text{ км/с}$

3. Космические аппараты внутри Солнечной системы попадают под притяжение Солнца, Земли и других планет, поэтому их траектории искривляются.

Контрольная работа №6 по теме «Звездная астрономия»

1. Фотосфера — нижний слой солнечной атмосферы, в котором формируется непрерывный свет видимого спектра. Фотосфера даёт основную часть излучения звезды. В фотосфере Солнца можно наблюдать пятна, гранулы, факелы.
2. Ускорение свободного падения на Солнце вычисляется по формуле $g = G \cdot M / R^2$, где M – масса Солнца, R – радиус Солнца, G – гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$.
 $g = 6,67 \cdot 10^{-11} (\text{м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2) \cdot 2 \cdot 10^{30} (\text{кг}) / (7 \cdot 10^5 \text{ км})^2 =$
3. Солнечная активность влияет на многие жизненные процессы на Земле: погоду, климат, самочувствие людей. После сильных вспышек могут возникнуть возмущения в магнитосфере Земли. Они приводят к появлению индуцированных токов в трубопроводах, в линиях электропередач, нарушению радиосвязи, сбою работе спутников.
4. Формула плотности $\rho = m/V$. Объём Солнца находим по формуле $V = 4\pi R^3/3$.
 Объединив формулы получаем $\rho = 3 m/4\pi R^3$
 $\rho = 3 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} / 4 \cdot 3,14 \cdot (7 \cdot 10^5 \text{ км})^3 = 1,4 \cdot 10^3 (\text{кг}/\text{м}^3)$

Ответ: $1,4 \cdot 10^3 (\text{кг}/\text{м}^3)$

5.3 Примеры тестовых заданий

Итоговый тест

Часть А

- 1) Последний этап в формировании Земли, как планеты это образование холодного шара
- 2) б
- 3) а
- 4) б
- 5) Звездное время связано с вращением Земли относительно неподвижных звезд. Различают среднее, истинное, местное звездное время. Наша жизнь регламентируется Солнцем, но Солнце движется неравномерно. Было введено понятие фиктивного среднего солнца, равномерно перемещающегося по экватору.
- 6) Демокриту принадлежит гениальная догадка, что Млечный Путь является множеством звезд, расположенных на таком маленьком расстоянии друг от друга, что их изображения сливаются в единое слабое свечение. Это гигантское скопление звезд
- 7) б
- 8) в
- 9) г
- 10) Коперник обосновал гелиоцентрическую систему строения мира, в основе которой лежит следующее утверждение: Солнце и звезды движутся вокруг Земли. В гелиоцентрической системе Земля предполагается обращающейся вокруг своей оси за одни звездные сутки и одновременно вокруг Солнца за один звездный год
- 11) в

- 12) в
- 13) Отвесная линия пересекает небесную сферу в двух точках, которые называются зенитом и надиром.
- 14) б
- 15) а
- 16) Изобретателем первого телескопа считается итальянский астроном и математик Галилео Галилей. Он создал трехкратный телескоп и направил его в небо
- 17) Сириус - это самая яркая звезда на ночном небе. Сириус в 20 раз ярче Солнца и в два раза массивнее его. Сириус не является ближайшей звездой к Земле. Сириус называют также "Собакой", т.к. он находится в созвездии Большой Пес.
- 18) б
- 19) 12 апреля 1961 года в космос впервые полетел человек. Это был гражданин Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин.
- 20) Эклиптика это большой круг небесной сферы, по к-рому совершается видимое годичное движение Солнца.
Название «эклиптика» связано с известным с древних времён фактом, что солнечные и лунные затмения происходят только тогда, когда Луна находится вблизи точки к пересечения своей орбиты с эклиптической.
- 21) Самое высокое положение светила относительно горизонта, достигаемое при его прохождении через небесный меридиан называется верхняя кульминация
- 22) При своем суточном движении светила дважды пересекают небесный меридиан - над точками юга и севера. Момент пересечения небесного меридиана называется кульминацией светила. В момент верхней кульминации над точкой юга светило достигает наибольшей высоты над горизонтом.
- 23) б
- 24) Местное время - это время, связанное с географической долготой. Оно бывает одинаковым лишь в точках, расположенных на одном меридиане.
- 25) в
- 26) Сейчас почти все страны живут по Григорианскому календарю. Григорианский календарь это система исчисления времени, основанная на циклическим обращением Земли вокруг Солнца.
- 27) в
- 28) Система счисления длительных промежутков времени, основанная на периодических явлениях природы называется календарь
- 29) Всемирное (мировое) время – это среднее солнечное время начального (нулевого) меридиана, проходящее через прежнее место расположения Гринвичской обсерватории (в Лондоне). Всемирное время отсчитывается от полуночи и на 3 часа отличается от московского времени.
- 30) Промежуток времени между 2 прохождениями Солнца через точку весеннего равноденствия называется тропический год
- 31) Ось мира это ось видимого вращения небесной сферы. Воображаемая линия, проходящая через центр мира, вокруг которой происходит вращение небесной сферы.
- 32) Угол, отсчитываемый от точки юга S, в сторону запада до вертикали светила называется азимут. Координата горизонтальной системы координат.

- 33) Наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом это астрономия
- 34) Наблюдения являются основным источником знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной
- 35) Плоскость, проходящая через центр небесной сферы и перпендикулярная отвесной линии называется истинным горизонтом. Истинный горизонт проходит через наблюдателя.
- 36) Оптический телескоп, в котором для собирания света используется система линз, называемая объективом, называется рефрактором. Это один из нескольких телескопов существующих на сегодняшний день.
- 37) Основной прибор, который используется для наблюдения небесных тел, приёма и анализа происходящего от них излучения называется телескопом.
- 38) Гелиоцентрическая система мира была предложена Николаем Коперником. Основываясь на трудах Тихо Браге и собственных наблюдений.
- 39) Созвездия в современной астрономии это участки, на которые разделена небесная сфера для удобства ориентирования на звездном небе. Совокупность звезд, выстроенных в определенную форму. Сегодня существует 88 созвездий.
- 40) Точки, в которых ось мира пересекает небесную сферу называются полюса мира. Северный и южный полюс мира. Ось мира совпадает с осью Земли.
- 41) г
- 42) Период обращения Луны вокруг Земли относительно звёзд называется сидерическим месяцем
- 43) а
- 44) б
- 45) а
- 46) Сарос это интервал времени около 18,03 тропического года, по прошествии которого затмения Луны и Солнца приблизительно повторяются в прежнем порядке. Такая периодичность обусловлена тем, что в конце каждого сароса взаимное расположение и скорости тел в системе Земля-Луна-Солнце повторяются с очень высокой точностью. Это даёт возможность предсказывать солнечные и лунные затмения, если известны затмения с начала сароса либо предыдущего сароса
- 47) Солнечное затмение, при котором Луна полностью или частично покрывает Солнце на некоторое время при наблюдении с определённой части Земли. Солнечные затмения могут происходить только в новолуние.
- 48) Причиной затмения Солнца является взаимное расположение Солнца, Луны и Земли, при котором Земля попадает в тень Луны. Из-за наклона орбиты Луны к плоскости эклиптики солнечные затмения происходят не в каждое новолуние, а только от 2 до 5 раз в год, когда Луна в новолунии оказывается вблизи узла своей орбиты.
- 49) Луна это единственный естественный спутник Земли. Самый близкий к Солнцу спутник планеты, так как у ближайших к Солнцу планет их нет. Второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планеты Солнечной системы.

- 50) в
- 51) Причина видимого света Луны заключается в Солнце. То есть Луна отражает Солнечный свет. Есть ещё пепельный свет Луны, это свет Солнце отражённый Землёй в сторону Луны, а затем отражённый Луной.
- 52) Никакой газ не составляет атмосферу Луны. У Луны нет атмосферы.
- 53) Один оборот вокруг своей оси Луна совершает за то же время что и оборот вокруг Земли. При таком движении мы можем наблюдать, только одну сторону Луны. Период обращения Луны вокруг своей оси совпадает с её периодом обращения вокруг Земли.
- 54) Поверхность Луны вовсе не ровная. Там есть моря и материки, кратеры и цирки, горные цепи высотой до 5.5 км и многокилометровые борозды.
- 55) б
- 56) В настоящее время основной гипотезой, объясняющей возникновение луны, является теория столкновения. Согласно этой гипотезе, луна была образована из материала, которого было выброшено при столкновении между Землей и космическим объектом размером с Марс.
- 57) б
- 58) б
- 59) Во время звездного месяца Луна движется с запада на восток.
- 60) Точка весеннего равноденствия является началом Зодиакального круга.
- 61) в
- 62) В период новолуния Луна находится между Землей и Солнцем. К Земле обращено неосвещённое Солнцем полушарие Луны и поэтому с Земли Луну не видно.
- 63) Промежуток времени между двумя последовательными фазами Луны, называется синодическим месяцем.
- 64) Солнечное затмение происходит, когда часть Земли погружается в тень, отбрасываемую Луной, которая полностью или частично блокирует солнечный свет. Это происходит, когда Солнце, Луна и Земля выровнены.
- 65) Солнце это огромный газовый шар, который самостоятельно светит за счет термоядерного синтеза. При наблюдении солнечного затмения в конце 1868 году на Солнце был открыт новый химический элемент. Впоследствии его обнаружили и на Земле. Элемент назвали гелий.
- 66) Драконические точки это точки в которых орбита Луны пересекается с эклиптической. Эклиптика это траектория движения Солнца.
- 67) 20 июля 1969 года в ходе миссии «Аполлон-11» состоялась первая высадка людей на Луну. Нил Армстронг попал в историю, как первый человек, ступивший на поверхность спутника.
- 68) Земному наблюдателю видно одну сторону Луны. Так как время обращения Луны вокруг своей оси равно времени обращения Луны вокруг Земли.
- 69) г
- 70) У планеты Марс есть два спутника: Фобос и Деймос. Оба спутника вращаются вокруг своих осей с тем же периодом, что и вокруг Марса, поэтому всегда повернуты к планете одной и той же стороной. Фобос несколько больше Деймоса. Приливное воздействие Марса постепенно замедляет движение Фобоса, снижая его

орбиту, что, в конце концов, приведёт к его падению на Марс. Деймос же, напротив, удаляется от Марса

71) Основные отличия планет-гигантов от других планет Солнечной системы это: большие размеры и массы планет ; быстрое вращение вокруг своих осей ; большое сжатие - результат быстрого вращения; большое число спутников; наличие колец; малая плотность ; обилие водорода.

72) а

73) Термин «планета» происходит от древнегреческого как «странник», — так называли объект, изменивший своё положение относительно звёзд.

74) Планеты-гиганты это массивные планеты. Обычно они состоят из веществ с низкой температурой кипения, а не из камня или другого твёрдого вещества. В Солнечной системе есть четыре известные планеты-гиганта: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, расположенные за пределами пояса астероидов.

75) б

76) б

77) в

78) Астрономическая единица это единица измерения расстояний в астрономии, примерно равная среднему расстоянию от Земли до Солнца. В настоящее время принята равной примерно 150 млн км. Астрономическая единица применяется в основном для измерения расстояний между объектами Солнечной системы, экзопланетных систем, а также между компонентами двойных звёзд.

79) В противостоянии могут находиться верхние планеты: Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун

80) б

81) Угловое удаление внутренней планеты от Солнца называется элонгацией.

82) Первый закон Кеплера. Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

83) Все планеты движутся по эллиптическим орбитам

84) в

85) а

86) Земля находится ближе всего к Солнцу в перигелии. Перигелий орбиты Земли находится на расстоянии 147 098 291 километров от среднего центра Солнца, что примерно на 2,5 миллиона километров меньше среднего расстояния от Земли до Солнца. Земля проходит перигелий 2—5 января, в среднем через 13 дней после зимнего солнцестояния в северном полушарии.

87) г

88) Конфигурация – характерное взаимное расположение планет относительно Солнца и Земли. У внутренних планет различают: верхнее соединение (Солнце находится между планетой и Землёй); нижнее соединение (планета находится между Солнцем и Землёй); восточную элонгацию; западную элонгацию.

- 89) Верхние планеты находятся в квадратуре, если угловое расстояние верхней планеты от Солнца составляет 90° . Это планеты Марс, Юпитер, Меркурий, Уран, Нептун.
- 90) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади
- 91) Ближайшая к Солнцу точка орбиты Земли называется перигелием. Земля проходит ее в начале января. Из-за того, что Земля в перигелии на 5 млн километров ближе к Солнцу, чем в афелии, видимый размер солнечного диска также изменяется.
- 92) В ночь на 7 января 1610 года Галилей направляет созданный им 32-кратный телескоп на небо. Он увидел там не только лунный пейзаж, горные цепи и вершины, но и открыл четыре наиболее крупных спутника – Ио, Европа, Ганимед и Каллисто, которые сейчас носят название «галилеевых».
- 93) Длительность суток на Венере составляет примерно 117 земных суток, т. е. год на этой планете, равный примерно 224 земным суткам, чуть короче двух суток на ней.
- 94) Меркурий является первой планетой земной группы. Он не имеет атмосферу. Присутствие газа на поверхности Меркурия не возможно из-за его малой массы и гравитации.
- 95) Планеты, имеющие кольца, — четыре самые большие, образованные газами: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Кольца, более заметные только на Сатурне, находятся в районе экватора, то есть линии, образующей с осью вращения планеты угол в 90° градусов.
- 96) С конца 1990-х годов считалось, что планетой Солнечной системы, имеющей наибольшее число спутников, является Юпитер, у которого их в настоящее время насчитывается 79 штук. Вторым после него по этому показателю был Сатурн, третьим – Уран. Однако теперь рекордсменом стал именно Сатурн, которому астрономы добавили сразу 20 небольших, ранее неизвестных спутников. Теперь их у него как минимум 82 штуки!
- 97) Уран — планета Солнечной системы, седьмая по удалённости от Солнца, третья по диаметру и четвёртая по массе. Была открыта в 1781 году английским астрономом Уильямом Гершелем и названа в честь греческого бога неба Урана. Уран стал первой планетой, обнаруженной в Новое время и при помощи телескопа.
- 98) Учёным, который в конце XVI-начале XVII века открыл законы движения планет, был немецкий астроном Иоганн Кеплер. Он доказал, что планеты вращаются вокруг Солнца не по кругу, а по орбитам, которые представляют собой эллипсы, то есть вытянутые окружности. Законы Кеплера говорят и о том, что чем ближе к Солнцу находится планета, тем быстрее её скорость обращения вокруг нашего светила.
- 99) Промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты, называется синодическим периодом
- 100) Промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите, называется сидерическим периодом.
- 101) Комета это небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите. При приближении к Солнцу комета образует кому и иногда хвост из газа и пыли. Внешне выглядят, как хвостатые звезды.

- 102) Наиболее известные метеориты, упавшие на территории России это Тунгусский и Челябинский
- 103) Комета состоит из ядра, головы (кома, ядро) и хвоста. Ядро кометы образовано из льда, замёрзших газов и пыли. Когда комета приближается к Солнцу, ядро нагревается, происходит испарение и выделение с его поверхности газов и пыли.
- 104) При увеличении горизонтального параллакса, расстояние до планеты уменьшается. Между горизонтальным параллаксом и расстоянием до планеты существует обратно пропорциональная связь.
- 105) б
- 106) Годичный параллакс служит для определения расстояния до ближайших звёзд. Годичным параллаксом звезды называется угол π , под которым со звезды видна большая полуось орбиты Земли, причем угол при Земле прямой.
- 107) а
- 108) б
- 109) в
- 110) б
- 111) Пояс астероидов находится между орбитами Марса и Юпитера. Является местом скопления множества объектов всевозможных размеров, преимущественно неправильной формы.
- 112) Болид это световое явление (огненный шар), вызванное вторжением в плотные слои атмосферы Земли метеорного тела
- 113) Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда, называется парсек.
- 114) Ближайшая к Солнцу точка орбиты небесного тела, движущегося вокруг Солнца, называется перигелий
- 115) Астрономическая единица это единица измерения расстояний в астрономии. Она примерно равна среднему расстоянию от Земли до Солнца. В настоящее время принята равной примерно 150 млн км.
- 116) Множество твердых тел Солнечной системы (малые планеты), находящихся между орбитами Марса и Юпитера называются астероиды. Астероиды значительно уступают по массе и размерам планетам, имеют неправильную форму и не имеют атмосферы, хотя при этом и у них могут быть спутники. Входят в категорию малых тел Солнечной системы.
- 117) Афелий или апогелий — наиболее удалённая от Солнца точка орбиты планеты или иного небесного тела Солнечной системы, а также расстояние от этой точки до Солнца. Афелий является частным случаем апоцентра для систем Солнце — небесное тело.
- 118) К малым телам Солнечной системы относят космические тела, которые не являются ни планетами, ни карликовыми планетами, ни их спутниками. Это кометы, астероиды, кентавры, дамоклоиды, метеорные тела, межпланетный газ и пыль. Их

общая масса ничтожна по сравнению с большими планетами, не говоря уже о Солнце.

- 119) Карликовая планета – это небесное тело, которое обращается по орбите вокруг Солнца, имеет достаточную массу для того, чтобы, в отличие от малых тел Солнечной системы, под действием сил гравитации поддерживать близкую к сферической форму, не является спутником планеты и не может, в отличие от планет, расчистить район своей орбиты от других объектов Международным астрономическим союзом официально признаны пять карликовых планет: крупнейший астероид Церера и транснептуновые объекты Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа.
- 120) Горизонтальным параллаксом называется угол, под которым виден экваториальный радиус Земли из центра определенного небесного тела при нахождении последнего на истинном горизонте. Истинный горизонт это мысленно воображаемый большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии в точке наблюдения.
- 121) г
- 122) г
- 123) г
- 124) Фотосфера это нижний слой атмосферы Солнца, в котором формируется непрерывный свет видимого спектра. Фотосфера даёт основную часть излучения Солнца. Фотосфера существенно непрозрачна, она поглощает и затем переизлучает энергию, поступающую из недр Солнца.
- 125) в
- 126) г
- 127) Процесс звездообразования идет с момента возникновения Галактики
Звездообразование это процесс формирования звезд из межзвездной среды в масштабах галактики Звездообразование является наиболее масштабным процессом в галактике. Этот процесс и его история определяют структуру галактики и её светимость, цвет и спектральные характеристики, а также химический состав её звёзд и газа.
- 128) Сверхновая звезда явление, в ходе которого звезда резко увеличивает свою яркость от десяти тысяч до сто миллионов раз. Далее сравнительно медленным затуханием звезды.
- 129) Границу метagalaktiki называют горизонтом познания Вселенной.
Границы метagalaktiki не четко определены, так как взаимодействие гравитационных полей может влиять на распределение массы во Вселенной на несравнимо больших расстояниях. Однако ученые предполагают, что метagalaktika не заканчивается на границах наблюдаемой Вселенной и расширяется еще дальше.
- 130) Бетельгейзе это яркая звезда в созвездии Ориона. Красный сверхгигант, полуправильная переменная звезда. Красный цвет звезды, легко заметный при наблюдениях невооружённым глазом, соответствует показателю цвета.
- 131) а
- 132) б

- 133) Солнце вырабатывает энергию при прохождении термоядерных реакций. При которой атомы водорода, соединяясь друг с другом, образуют гелий. При этом выделяется гигантское количество энергии, которая распространяется в виде радиации и доходит до Земли.
- 134) б
- 135) Пятна и факелы на Солнце это одно из явлений, которое периодически происходит на так называемой поверхностной части Солнца. Точнее они возникают в верхней части фотосферы и хромосферы.
- 136) б
- 137) Астрометрически двойными называются звёзды, двойственность которых обнаруживается по отклонениям в движении яркой звезды под действием невидимого спутника.
- 138) Процесс гравитационное сжатие звезды начинается когда всё ядерное топливо внутри звезды выгорает.
- 139) б
- 140) В строении Солнца выделяют следующие основные области: ядро, лучистая зона, конвективная зона, фотосфера, хромосфера и корона. Ядро – центральная область, занимающая примерно треть недр Солнца. Ядро составляет половину солнечной массы
- 141) Светимость звезды это полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени. Светимость звезды характеризует поток энергии, излучаемой звездой по всем направлениям.
- 142) Затменно-двойными звездами называются звезды, если плоскость обращения звёзд вокруг их общего центра масс проходит через глаз наблюдателя. Звёздные системы, в которых наблюдается периодическое изменение блеска вследствие затмений одной звезды другой.
- 143) Солнцу от 4,6 до 5 миллиарда лет, и астрономы считают, что оно находится лишь на половине своего жизненного пути. Зная количество топлива, которым располагает Солнце, и скорость, с которой оно его использует, астрономы предполагают, что Солнце будет продолжать синтез водорода в своем ядре еще как минимум 4-5 миллиардов лет.
- 144) Проксима Центавра, Альфа Центавра С — звезда, красный карлик, относящаяся к звёздной системе Альфа Центавра, ближайшая к Солнцу звезда.
- 145) Специалисты, изучающие галактику Млечный Путь, определили, что она спиральной формы и имеет перемычку. В центре есть диск с концентрацией относительно недавно зародившихся звезд и скоплений. На одинаковом расстоянии от краев есть утолщение, а также есть черная дыра. Строение галактики диск, ядро, рукава, гало
- 146) Солнечный ветер это непрерывный поток горячей разряженной плазмы, выпускаемый Солнцем в космическое пространство
- 147) Наименьшую температуру поверхности имеют звезды красных цветов. Правда, называть их холодными не совсем точно. Потому как их нагретость равняется 2000-3000К.

- 148) б
- 149) Пульсар это быстро вращающаяся нейтронная звезда. Космический источник радио-, оптического, рентгеновского и/или гамма- излучений, приходящих на Землю в виде периодических всплесков.
- 150) Нашу галактику можно представить в виде гигантского сплюснутого диска из звезд, газа и пыли, образующих спирали. В центре есть диск с концентрацией относительно недавно зародившихся звезд и скоплений.
- 151) Солнечная активность это совокупность явлений, периодически возникающих в атмосфере Солнца под действием магнитных полей. Солнечная активность связана с образованием пятен, вспышек, факелов, протуберанцев.
- 152) Есть четыре типа черных дыр, основанные на их массе: звездные, промежуточные, сверхмассивные и миниатюрные. Наиболее известный способ образования черной дыры это звездная смерть.
- 153) Туманности это огромные облака пыли и газов в космическом пространстве, которые служат питательной средой для рождения новых звезд. Некоторые туманности образуются в результате гибели звезды. После завершения жизненного цикла некоторые звезды взрываются в виде сверхновых, выбрасывая в космос огромные облака пыли и газов. Другие туманности образуются, когда межзвездная материя, включая газы и частицы космической пыли, собираются вместе и под действием гравитации образуют скопления, создавая области повышенной плотности.
- 154) Эдвин Хаббл. Основные труды Эдвина Хаббла посвящены изучению галактики. Хаббл предложил подразделить наблюдаемые туманности на внегалактические (галактики) и галактические (газо-пылевые).
- 155) Чёрной дырой, областью пространства-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий.
- 156) Магнитное поле Солнца меняет полярность каждые 11 лет. Это происходит на пике каждого солнечного цикла, когда внутреннее магнитное динамо Солнца перестраивается.
- 157) Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150 000 километров, в которой идут термоядерные реакции, называется солнечным ядром. Температура в центре ядра более 14 млн градусов.
- 158) Млечный Путь — спиральная галактика с перемычкой, в которой находится Земля и Солнечная система. Радиус звёздного диска Млечного Пути и радиус Галактики составляют 16 килопарсек. Название нашей галактики, как и названия многих других астрономических объектов, пришло к нам из Древней Греции и Древнего Рима. Греки и римляне считали, что полоса из звезд на небе — это молочная река. Греки верили, что это было молоко, которая богиня Гера разлила по небу, а древнеримские мифы гласили, что Млечный Путь — это молоко от их богини Опы.

1. Один оборот вокруг своей оси Луна совершает за то же время что и оборот вокруг Земли. При таком движении мы можем наблюдать, только одну сторону Луны.
2. Размер лунной тени на Землю примерно 300 км, поэтому полное солнечное затмение продолжается до 7 минут. Диаметр Земли в 4 раза больше диаметра Луны. Поэтому Луна полностью погружена в тень Земли, поэтому полная фаза лунного затмения длится около часа.
3. Формула поясного времени $T_n = T_0 + n$, где T_n - поясное время, T_0 - всемирное время, n – номер пояса.

$$T_n = 2 \text{ ч } 35 \text{ мин} + 4 \text{ ч} = 6 \text{ ч } 35 \text{ мин}$$

Ответ: 6 ч 35 мин

4. Чтобы определить местное время в пункте с соответствующей долготой необходимо воспользоваться формулой $T_\lambda = T_0 + \lambda$. Нужно перевести значение долготы в часы $\lambda = 3 \text{ ч } 10 \text{ мин}$. Согласно этой формуле получаем местное время

$$T_\lambda = 11 \text{ ч } 24 \text{ мин} + 3 \text{ ч } 10 \text{ мин} = 14 \text{ ч } 34 \text{ мин}.$$

Ответ: 14 ч 34 мин.

5. Для решения задачи воспользуемся 3 уточнённым законом Кеплера $\frac{(a_1)^3}{(a_2)^3} = \frac{T_1^2(M_1 + m_1)}{T_2^2(M_2 + m_2)}$ где M_1 - масса Урана, m_1 –масса, T_1 – период обращения, a_1 – большая полуось орбиты Оберона. Так как второе тело не указано, можно взять тело параметры которого хорошо известны, например Луну. Для Луны M_2 - масса Земли, m_2 –масса Луны, $T_2 = 27,32$ сут, $a_2 = 3,84 * 10^5$ км. Масса Оберона и Луны малы по сравнению с массами Земли и Урана, ими можно пренебречь и тогда формула примет вид

$$\frac{(a_1)^3}{(a_2)^3} = \frac{T_1^2 * M_1}{T_2^2 * M_2}$$

Если массу Земли принять за 1, то массу Урана можно найти по формуле

$$M_1 = \frac{T_2^2 * a_1^3}{T_1^2 * a_2^3}$$

$$M_1 = (5,8 * 10^8 \text{ м}) * (27,32 \text{ сут})^2 / (3,84 * 10^5 \text{ км})^3 * (13,46 \text{ сут})^2 = 14; M_1 = 14 M_2$$

Ответ: Масса Урана равна 14 массам Земли.

6. Первую космическую скорость для Марса определяем по формуле

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}; \quad v = \sqrt{\frac{6,67 * 10^{-11} * 0,64 * 10^{24}}{3,4 * 10^5}} = 3,54 * 10^3 \text{ м/с}$$

Ответ: $3,54 * 10^3 \text{ м/с} = 3,54 \text{ км/с}$

7. Космические аппараты внутри Солнечной системы попадают под притяжение Солнца, Земли и других планет, поэтому их траектории искривляются.
8. Фотосфера — нижний слой солнечной атмосферы, в котором формируется непрерывный свет видимого спектра. Фотосфера даёт основную часть излучения звезды. В фотосфере Солнца можно наблюдать пятна, гранулы, факелы.
9. Ускорение свободного падения на Солнце вычисляется по формуле

$g = G \cdot M / R^2$, где M – масса Солнца, R – радиус Солнца, G – гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2$.

$$g = 6,67 \cdot 10^{-11} (\text{м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2) \cdot 2 \cdot 10^{30} (\text{кг}) / (7 \cdot 10^5 \text{ км})^2 =$$

10. Солнечная активность влияет на многие жизненные процессы на Земле: погоду, климат, самочувствие людей. После сильных вспышек могут возникнуть возмущения в магнитосфере Земли. Они приводят к появлению индуцированных токов в трубопроводах, в линиях электропередач, нарушению радиосвязи, сбою работе спутников.

11. Формула плотности $\rho = m/V$. Объём Солнца находим по формуле $V = 4\pi R^3/3$.

Объединив формулы получаем $\rho = 3m/4\pi R^3$

$$\rho = 3 \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} / 4 \cdot 3,14 \cdot (7 \cdot 10^5 \text{ км})^3 = 1,4 \cdot 10^3 (\text{кг}/\text{м}^3)$$

Ответ: $1,4 \cdot 10^3 (\text{кг}/\text{м}^3)$