

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края

«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУДб 08 АСТРОНОМИЯ

для специальности

29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|--|-----------|
| 1. | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 5. | КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | 13 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Астрономия является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, личностные результаты программы Воспитание (ЛРВ).

| Коды результатов | Планируемые результаты освоения дисциплины включают |
|------------------|--|
| ЛР 04 | 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 |
| ЛР 07 | Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности |
| ЛР 09 | 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 |
| ЛР 13 | Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем |
| ЛР 14 | Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности |
| МР 01 | 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 |
| MP 02 | Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты |
| MP 03 | 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 |
| MP 04 | Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников |
| MP 05 | Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности |
| MP 07. | Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей. |
| MP 08 | Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства |
| ПР6 01 | Сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной |
| ПР6 02 | Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений |
| ПР6 03 | Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой |
| ПР6 04 | Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии |
| ПР6 05 | Осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области |
| ЛРв 04 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа». |
| ЛРв 07 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛРв 10 | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. |
| ЛРв 14 | Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|----------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 59 |
| Основное содержание | |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 30 |
| практические занятия | 4 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 20 |
| Профессионально ориентированное содержание | 4 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 4 |
| практические занятия | |
| Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) | 1 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся ¹ | Объем в часах | Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|---------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. | 2 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ЛР 04, ЛР 13, МР 03, МР 01, МР 04, МР 05, ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14. ОК 01 |
| | Самостоятельная работа: Подготовить сообщение на тему: «История развития отечественной космонавтики». | 1 | |
| Основное содержание | | | |
| Раздел 1. Практические основы астрономии | Содержание учебного материала | 6 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08, ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14. ОК 02 |
| | Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. | 2 | |
| | Видимое годовое движение Солнца. Движение и фазы Луны. Эклиптика. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. «Радиотелескоп и его принцип действия». | 2 | |
| | В том числе практических занятий: Практическое занятие №1 Основные элементы небесной сферы. Небесные координаты. | 2 | |
| | Самостоятельная работа: Заполнение таблицы «Характеристика солнечных и лунных затмений» . | 3 | |
| Раздел 2. Строение Солнечной системы | Содержание учебного материала | 8 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05 ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14 |
| | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. | 2 | |
| | Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | 2 | |

¹ Полужирным шрифтом выделено для внесения в календарно-тематический план

| | | | |
|--|---|----------|---|
| | Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. | 2 | МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 |
| | Профессионально ориентированное содержание к разделу №2 | 2 | ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 04 |
| | Понятие об астероидно-кометной опасности | | |
| | Самостоятельная работа: Составить план солнечной системы. | 4 | |
| Раздел 3. Природа тел Солнечной системы | Содержание учебного материала | 6 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, |
| | Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. | 2 | ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14, |
| | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. «Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца». | 2 | МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14. |
| | В том числе практических занятий: Практическое занятие №2 Особенности движения Солнца на различных широтах. | 2 | ОК 03 |
| | Самостоятельная работа: Составить сравнительную таблицу «Две группы планет Солнечной системы». | 3 | |
| Раздел 4 Солнце и звезды | Содержание учебного материала | 6 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6.04, ПР6.05, |
| | Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. | 2 | ЛР 04, ЛР 13, |
| | Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр-светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. | 2 | МР 03, МР 01, МР 04, МР 05 |
| | Физические условия на поверхности планет земной группы. Сравнительная характеристика планет. | 2 | ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14. ОК 08 |
| | Самостоятельная работа: Разработать схему: «Солнечная активность и ее влияние на землю». | 3 | |
| Раздел 5 Строение и эволюция Вселенной | Содержание учебного материала | 6 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, |
| | Наша Галактика. Ее размеры и структура. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Квазары. | 2 | ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14 |
| | «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. | 2 | МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 |
| | Профессионально ориентированное содержание к разделу №5 | 2 | ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14, ОК 05 |
| | Метагалактика | | |
| | Самостоятельная работа: Написать сообщение: «Космология начала XX века». | 3 | |
| Раздел 6 | Содержание учебного материала | 4 | |

| | | | |
|--|---|---------------------|---|
| Жизнь и разум во Вселенной | Солнечная система. Галактики. Термоядерный синтез. Эволюция звезд. Образование планетных систем. | 2 | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, |
| | Расширяющаяся Вселенная. Возможные сценарии эволюции Вселенной. | 2 | ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08, ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14. ОК 01 |
| | Самостоятельная работа: Подготовить доклад: «Астрономы в России и их достижения». | 3 | |
| Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) | | 1 | |
| | | Всего (час.) | 39 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Освоение программы учебной дисциплины *Астрономия* осуществляется в ГБПОУ КК «КТЭК», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий на базе основного общего образования, в учебном кабинете «Астрономия», в котором имеется свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется в наличии мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по ОУД 08 *Астрономия*, создают презентации, видеоматериалы, иные документы.

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

- компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации);
- колонки (для компьютера);
- принтер /МФУ;
- документ-камера;
- интерактивная доска или экран и мультимедийный проектор;
- интерактивные пособия по предметам;
- система тестирования обучающихся;
- планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации);
- раздаточные учебные материалы по астрономии;
- теллурий;
- набор макетов планет земной группы;
- модель небесной сферы;
- солнечные часы;
- модель внутреннего строения Земли;
- глобус звездного неба с подсветкой;
- модели ракет-носителей;
- компас;
- портреты выдающихся астрономов и космонавтов;
- карта звездного неба;
- карта звездного неба настольная;
- телескоп;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины *Астрономия* рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной и научно-популярной, художественной литературой.

В процессе освоения программы учебной дисциплины Астрономия обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющиеся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты, материалы ЕГЭ и др.).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Алексеева Е.В., Скворцов П.М., Фещенко Т.С., Шестакова Л. А.; под ред. Т.С. Фещенко Астрономия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования /. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2020.- 256 с.
2. Воронцов – Вельяминов Б.А., Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник /Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2021. – 238с.
3. Засов, А. В. Астрономия. 10—11 классы: учебник / А. В. Засов, В. Г. Сурдин. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. — 303 с.
4. Чаругин В.М. Астрономия. 10 – 11классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый уровень /2-е изд., испр. - М.: Просвещение, 2021 - 144 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Воронцов – Вельяминов Б.А., Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов – Вельяминов, Е.К. Страут. 5-е изд., пересмотр. М.: Дрофа, 2021. – 238,[2] с.: ил, 8л.цв. вкл.- (Российский учебник).
2. Дагаев, М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии: учебное пособие для институтов. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1972. - 424 с.
3. Засов, А. В. Астрономия. 10—11 классы. Методическое пособие для учителя / А. В. Засов, В. Г. Сурдин. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.
4. Левитан Е.П. «Астрономия от А до Я: Малая детская энциклопедия». – М.: Аргументы и факты, 2013.
5. Страут, Е. К. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2020. — 29, [3] с.
6. Страут, Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2020. — 11 с.
7. Stellarium // Stellarium AstronomySoftware [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://stellarium.org/ru/>
8. Школьная энциклопедия «Естественные науки», – М.: Росмэн, 2015.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Методы оценки</i> |
|----------------------------|--|
| ПРБ 01 | Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ПРБ 02 | Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ в понимании обучающихся сущности наблюдаемых во Вселенной явлений |
| ПРБ 03 | Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ для владения основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой |
| ПРБ 04 | Итоговое тестирование Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ |
| ПРБ 05 | Оценка результатов выполнения практических работ Экспертное наблюдение выполнения практических работ |

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

5.1 Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО)

Содержание общеобразовательной дисциплины Астрономия (базовый уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО).

Личностные результаты отражают:

ЛР 04 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;

ЛР 07 Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 09 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;

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

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

Метапредметные результаты отражают:

МР 01 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;

МР 02 Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03 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;

МР 04 Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05 Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 07. Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

МР 08 Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПРБ 01 Сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

ПР6 02 Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

ПР6 03 Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

ПР6 04 Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

ПР6 05 Осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

Личностные результаты в рамках программы Воспитания отражают:

ЛРв 04 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»;

ЛРв 07 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛРв 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;

ЛРв 14 Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий.

5.2 Контрольно-измерительные материалы по специальности

29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

Контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) представлены в виде междисциплинарных заданий и направлены на контроль качества и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и процессом формирования компетенций, определенных основной образовательной программой среднего профессионального образования по учебной дисциплине Астрономия посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестацией. КИМ разработан с опорой на синхронизированные образовательные результаты и с учетом профессиональной направленности образовательной программы для специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий.

| № раздела, темы | Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК) | Форма контроля и оценивания | | Варианты междисциплинарных заданий |
|--|--|---|--------------------------|---|
| | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация | |
| Раздел 1. Практические основы астрономии | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05 ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14 МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 02 | Практическая работа Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание, Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | |
| Раздел 2. Строение Солнечной системы | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05 ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14 МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 | Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание, Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | Написать сообщение об астероидно-кометной опасности |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------|---|
| | ОК 04 | | | |
| Раздел 3 Природа тел Солнечной системы | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 03 | Практическая работа Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | |
| Раздел 4 Солнце и звезды | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6.04, ПР6.05, ЛР 04, ЛР 13 МР 03, МР 01, МР 04, МР 05 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 08 | Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | |
| Раздел 5 Строение и эволюция Вселенной | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14 МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 05 | Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | Составить план на тему: «Метагалактика» |
| Раздел 6 Жизнь и разум во Вселенной | ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 05, ЛР 04, ЛР 09, ЛР 13, ЛР 14, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 05, МР 07, МР 08 ЛРв 04, ЛРв 07, ЛРв 10, ЛРв 14 ОК 01 | Тестовое задание Опрос Индивидуальное задание Самостоятельная работа | Дифференцированный зачет | |
| Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) | | Тестовое задание | Дифференцированный зачет | |

Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности усвоения;
- последовательность изложения;
- умение подтвердить ответ своими примерами;

«5» - ответ полный, правильный, материал усвоен и подтверждается своими

примерами,

отвечает связно, последовательно, без недочетов или допускает некоторые неточности.

«4» - ответ близкий к «5», но студент допускает неточности, которые легко исправляется сам.

«3» - обучающийся обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неточно, по навязанным вопросам, затрудняется сам привести пример. Исправляет только с помощью, излагает материал несвязно.

«2» - обучающийся обнаруживает полное непонимание излагаемого материала, отсутствие ответа

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

5.3 Контрольно-оценочные средства и критерии оценки текущего контроля знаний

5.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения учебной дисциплины Астрономия

1.1. Задания и эталоны ответов для проведения текущего контроля

Введение

Тема 1 Астрономия, ее связь с другими науками

Опрос: Какие вопросы изучает астрономия? Какие новые понятия вы сегодня услышали на уроке? Как вы считаете, что отличает каждую естественную науку от другой, которые связаны с астрономией? Вспомните при изучении, каких предметов вы рассматривали элементы астрономии? Какие свидетельства развития и использования астрономических знаний в древности вам известны? Почему астрономические знания с древних времен являются значимыми для людей?

РАЗДЕЛ 1 Практические основы астрономии

Тема 2 Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы

Опрос: 1. Сколько существует созвездий на небе? 2. Почему на звездных картах не отображаются Солнце, Луна и планеты? Какой греческой буквой обозначается самая яркая звезда в созвездии? 3. Дайте определения основным небесным координатам. Покажите их на карте в учебнике.

Тема 3 Видимое годичное движение Солнца. Движение и фазы Луны

Опрос: 1. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд? 2. Вследствие чего изменяется полуденная высота Солнца в течение года? 3. Как можно вычислить географическую широту места наблюдения? 4. В каком направлении происходит видимое

годовое движение Луны относительно звезд? 5. Каков минимальный промежуток времени между солнечным и лунным затмением? 6. Почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц?

Тема 4 ПЗ №1: Основные элементы небесной сферы. Небесные координаты

Ознакомление с созвездиями

Цель: научиться пользоваться картой звёздного неба для поиска созвездий и звезд, познакомиться с основными элементами небесной сферы.

Средства обучения: методические рекомендации по выполнению практических работ, калькулятор, атлас звёздного неба.

Место проведения: учебная аудитория.

Виды самостоятельной работы:

- составление таблиц; чертежей;
- работа с картой звёздного неба.
- решение тренировочных заданий.

Краткая теоретическая справка

Небесной сферой называется воображаемая вспомогательная сфера произвольного радиуса, на которую проецируются все светила так, как их видит наблюдатель в определенный момент времени из определенной точки пространства.

градусах. Не надо помнить, что видимый угловой диаметр Луны и Солнца приблизительно равен $\frac{1}{57}^\circ$. Известно, что длина дуги в 1° равняется приблизительно $\frac{1}{57}$ радиуса окружности. Следовательно, расстояния до Луны и Солнца примерно в 114 раз превосходят их линейный диаметр. Длина дуги в $1''$ или $\sin 1''$ равны $1 : 206\,265$ радиуса.

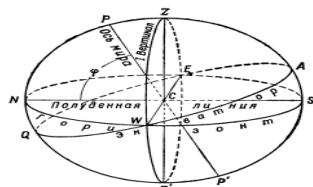


Рис. 1. Основные линии и точки небесной сферы.

Отвесная линия, проходящая через центр небесной сферы (рис. 1), пересекает ее в точках *зенита* (*Z*) и *надире* (*Z'*). Зенит находится над головой наблюдателя. Горизонтальная плоскость, проходящая через центр сферы, пересекается с ней по большому кругу — по линии *математического горизонта*.

Суточное вращение небесной сферы (кажущееся, вызванное вращением Земли) происходит вокруг оси мира, проходящей через центр сферы и пересекающей ее в точках, называемых северным (*P*) и южным (*P'*) *полюсами мира*. Перпендикулярная к оси мира плоскость, проходящая через центр сферы, пересекается с ней по линии *небесного экватора*. Плоскость, проходящая через отвесную линию и ось мира, называется *плоскостью меридиана* и пересекает сферу по линии *небесного меридиана*. Пересечение горизонта с меридианом происходит в точках юга (*S*) и севера (*N*), а плоскости этих кругов пересекаются по *полуночной линии*. Точка севера *N* лежит на горизонте прямо под северным полюсом мира *P*. Экватор пе-

16

Рис. 1. Основные линии и точки небесной сферы

Отвесная линия – прямая, проходящая через центр небесной сферы и точку наблюдения на поверхности Земли. Отвесная линия пересекается с поверхностью небесной сферы в двух точках — **зените** (*Z*) над головой наблюдателя и **надире** (*Z'*) под ногами наблюдателя.

Истинный (математический) горизонт – большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна к отвесной линии. Истинный горизонт делит поверхность небесной сферы на две полусферы: видимую полусферу с вершиной в зените *Z* и невидимую полусферу с вершиной в надире *Z'*. Истинный горизонт не совпадает с видимым горизонтом вследствие приподнятости точки наблюдения над земной поверхностью, а также по причине искривления лучей света в атмосфере.

Круг высоты или вертикал светила – большой полукруг небесной сферы, проходящий через светило, зенит и надир.

Ось мира – воображаемая линия, проходящая через центр мира, вокруг которой происходит вращение небесной сферы. Ось мира пересекается с поверхностью небесной сферы в двух точках – северном полюсе мира *P* и южном полюсе мира *P'*. Вращение небесной сферы происходит против часовой стрелки вокруг северного полюса, если смотреть на небесную сферу изнутри.

Угол наклона оси мира к плоскости математического горизонта (высота полюса мира) равен углу географической широты местности.

Небесный экватор – большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна оси мира и проходит через центр небесной сферы. Небесный экватор делит небесную сферу на два полушария: северное и южное.

Круг склонения светила – большой круг небесной сферы, проходящий через полюсы мира и данное светило.

Суточная параллель — малый круг небесной сферы, плоскость которого параллельна плоскости небесного экватора. Видимые суточные движения светил совершаются по суточным параллелям. Круги склонения и суточные параллели образуют на небесной сфере координатную сетку, задающую экваториальные координаты светила.

Небесный меридиан – большой круг небесной сферы, плоскость которого проходит через отвесную линию и ось

мира. Небесный меридиан делит поверхность небесной сферы на два полушария: восточное полушарие и западное полушарие.

Полуденная линия – линия пересечения плоскости небесного меридиана и плоскости математического горизонта. Полуденная линия и небесный меридиан пересекают математический горизонт в двух точках: точке севера N и точке юга S. Точкой севера называется та, которая ближе к северному полюсу мира.

Эклиптика – большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годовое движение Солнца. Плоскость эклиптики пересекается с плоскостью небесного экватора под углом $\varepsilon = 23^{\circ}26'$.

Ось эклиптики пересекается с поверхностью небесной сферы в двух точках — северном полюсе эклиптики, лежащем в северном полушарии, и южном полюсе эклиптики, лежащем в южном полушарии.

Точки пересечения эклиптики с небесным экватором называются **точками весеннего и осеннего равноденствий**.

Точка весеннего равноденствия находится в созвездии Рыб, дата весеннего равноденствия - 20(21) марта. Точка осеннего равноденствия находится в созвездии Девы; дата осеннего равноденствия - 22(23) сентября.

Точки, отстоящие на 90° от точек весеннего равноденствия, называются **точками солнцестояний**. Летнее солнцестояние приходится на 22 июня, зимнее солнцестояние - на 22 декабря.

Небесная сфера разбита на 88 созвездий, различающихся по площади, составу, структуре (конфигурации ярких звезд, образующих основной узор созвездия) и другим особенностям.

Созвездие – основная структурная единица разделения звездного неба – участок небесной сферы в строго определенных границах. В состав созвездия включаются все светила – проекции любых космических объектов (Солнца, Луны, планет, звезд, галактик и т.д.), наблюдаемых в данный момент времени на данном участке небесной сферы. Хотя положение отдельных светил на небесной сфере (Солнца, Луны, планет и даже звезд) изменяется со временем, взаимное положение созвездий на небесной сфере остается постоянным.

Таблица 3

Наиболее яркие звезды, видимые на территории России

| Звезда | Звёздная величина, <i>m</i> | Прямое восхождение | | Склонение | | Спектральный класс, <i>R</i> | Температура, 10^3 К | Расстояние, пк |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|------|-----------|-----|------------------------------|-----------------------|----------------|
| | | ч | мин | град | мин | | | |
| α Тельца | 1,06 | 4 | 36,5 | +16 | 32 | K5 | 3,5 | 20,8 |
| β Ориона | 0,34 | 5 | 15,0 | -8 | 11 | B8 | 12,8 | 330,0 |
| α Возничего | 0,21 | 5 | 17,4 | +46 | 00 | G0 | 5,2 | 13,7 |
| α Ориона | 0,92 | 5 | 55,7 | +7 | 24 | M0 | 3,1 | 200,0 |
| α Б. Пса | -1,58 | 6 | 45,6 | -16 | 44 | A0 | 16,8 | 2,7 |
| α Близнецов | 1,99 | 7 | 35,2 | +31 | 52 | A0 | 10,4 | 13,0 |
| α М. Пса | 0,48 | 7 | 39,8 | +5 | 12 | F5 | 6,9 | 3,5 |
| β Близнецов | 1,21 | 7 | 45,9 | +28 | 00 | K0 | 4,6 | 10,7 |
| α Льва | 1,34 | 10 | 08,9 | +11 | 55 | B8 | 13,2 | 25,6 |
| α Девы | 1,21 | 13 | 25,7 | -11 | 13 | B2 | 16,8 | 47,7 |
| α Волопаса | 0,24 | 14 | 16,1 | +19 | 08 | K0 | 4,1 | 11,1 |
| α Скорпиона | 1,22 | 16 | 30,0 | -26 | 27 | M0 | 3,1 | 52,5 |
| α Лиры | 0,14 | 18 | 37,3 | +38 | 48 | A0 | 10,6 | 8,1 |
| α Орла | 0,89 | 19 | 51,2 | +8 | 54 | A5 | 8,4 | 5,0 |
| α Лебедя | 1,33 | 20 | 41,8 | +45 | 19 | A2 | 9,8 | 290,0 |

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 |
| Беллятрикс — γ Ориона | Регул — α Льва |
| Бетельгейзе — α Ориона | Ригель — β Ориона |
| Вега — α Лиры | Сириус — α Б. Пса |
| Денеб — α Лебедя | Спика — α Девы |
| Капелла — α Возничего | Фомальгаут — α Южной Рыбы |

| Звезда и созвездие | Видимая звездная величина | Цвет звезды |
|---------------------------------------|---------------------------|-------------|
| Сириус (α Большого Пса) | -1,58 | Белый |
| Вега (α Лирь) | 0,14 | » |
| Капелла (α Возничего) | 0,21 | Желтый |
| Арктур (α Волопаса) | 0,24 | Оранжевый |
| Ригель (β Ориона) | 0,34 | Белый |
| Процион (α Малого Пса) | 0,48 | » |
| Альтаир (α Орла) | 0,89 | » |
| Бетельгейзе (α Ориона) | 0,1—1,2 | Красный |
| Альдебаран (α Тельца) | 1,06 | Красноватый |
| Поллукс (β Близнецов) | 1,21 | Желтый |
| Спика (α Девы) | 1,21 | Белый |
| Антарес (α Скорпиона) | 1,22 | Красный |
| Фомальгаут (α Южной Рыбы) | 1,29 | Белый |
| Денеб (α Лебедя) | 1,33 | |
| Регул (α Льва) | 1,34 | |
| Алиот (ϵ Большой Медведицы) | 1,68 | |
| Полярная (α Малой Медведицы) | 2,12 | |
| Альферац (α Андромеды) | 2,15 | » |

Задания для аудиторной работы

1. Закончите предложение. Созвездием называют ...
2. Используя карту звездного неба, внесите в соответствующие графы таблицы 4 схемы созвездий с яркими звездами. В каждом созвездии выделите наиболее яркую звезду и укажите ее название.

Таблица 4

| Созвездие | Схема созвездия | Наиболее яркая звезда |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Большая Медведица | | |
| Малая Медведица | | |
| Волопас | | |
| Лев | | |
| Близнецы | | |
| Лебедь | | |
| Орион | | |
| Везучий | | |

1. Расположите следующие звезды в порядке убывания их блеска: Бетельгейзе, Спика, Альдебаран, Сириус, Арктур, Капелла, Процион, Вега, Альтаир, Поллукс.
2. Во сколько раз звезды 1-ой величины ярче звезд 6-ой величины?

Самостоятельная работа

Часть А

1. Постройте чертёж небесной сферы и укажите название точек и линий небесной сферы, обозначенных цифрами 1 – 14.

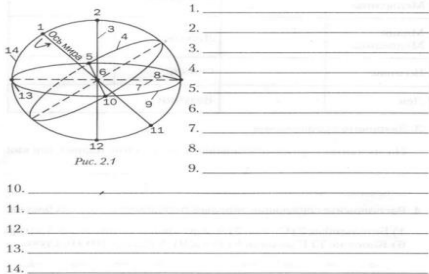
5. Закончите предложение.

Звезды 1-й величины ярче звезд 6-й величины в _____ раз.

Эклиптикой называется _____

6. Что называют небесной сферой?

7. Укажите названия точек и линий небесной сферы, обозначенных цифрами 1—14 на рисунке 2.1.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

1. По таблице звездных величин определите звездную величину звезд β Персея, γ Кассиопеи, α Малой Медведицы, α Лирь и α Лебедя.
2. По звездному атласу определите, какие созвездия пересекает эклиптика.
3. В каких точках Земли Северный полюс мира совпадает с зенитом? с точкой севера? с надиром?

Вариант 1

Часть В

1. По каким кругам небесной сферы: большим или малым – перемещается Солнце в суточном движении в дни равноденствий?
2. По звездному атласу определите, какие созвездия пересекает эклиптика.
3. Опишите, какие суточные круги описывали бы звезды, если бы астрономические наблюдения проводились на Северном полюсе.

Часть С

1. Выпишите все звезды, имеющие буквенные обозначения, из созвездия Большая медведица с указанием их свойств (по атласу звёздного неба).

Вариант 2

Часть В

1. По каким кругам небесной сферы: большим или малым – перемещается Солнце в суточном движении в дни солнцестояний?
2. По атласу звездного неба определите, какие созвездия пересекает Млечный Путь.
3. Опишите, какие суточные круги описывали бы звезды, если бы астрономические наблюдения проводились на экваторе.

Часть С

1. Выпишите все звезды, имеющие буквенные обозначения, из созвездия Ориона с указанием их свойств (по атласу звёздного неба).

Контрольные вопросы

1. Что называют созвездием, как они изображены на карте звездного неба?
2. Как отыскать на карте Полярную звезду?
3. Почему Полярная звезда не меняет своего положения относительно горизонта при суточном движении неба?
4. Как располагается ось мира относительно земной оси, относительно плоскости небесного меридиана?
5. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?
6. В каком направлении относительно сторон горизонта вращается Земля вокруг своей оси?
7. В каких точках центральный меридиан пересекается с горизонтом?

Критерии оценивания

Отметка *«отлично»* ставится, если правильно выполнены задания аудиторной работы, частей А, В, С самостоятельной работы и даны ответы на контрольные вопросы.

Отметка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнены задания аудиторной работы, частей А, В самостоятельной работы и даны ответы на контрольные вопросы.

Отметка *«удовлетворительно»* ставится, если правильно выполнены задания аудиторной работы, части А самостоятельной работы и даны ответы на контрольные вопросы.

Отметка *«неудовлетворительно»* ставится, если с ошибками выполнены задания аудиторной работы, части А самостоятельной работы.

Требования к отчету

После выполнения работы студент обязан продемонстрировать преподавателю отчет о выполненной работе, содержащий:

- порядковый номер и наименование практической работы;
- цель практической работы;
- ход выполнения работы, включающий в себя решенные задания аудиторной и самостоятельной работ;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод о выполненном задании.

Раздел 2. Строение Солнечной системы

Тема 5 Развитие представлений о строении мира

з. закрепление темы урока:

Выполните тест: (сл. 34)

1. Кто развил представление о строении Вселенной, согласно которым многие миры являются обитаемыми?
А) Бруно Б) Галилей В) Коперник Г) Кеплер С) Птолемей
2. Как называется система, в которой центральное место во Вселенной занимает Земля?
А) гелиоцентрическая Б) геоцентрическая
3. Основатель гелиоцентрической системы мира?
А) Аристарх Самосский Б) Николай Коперник В) Джордано Бруно
- 4). Греческое название Солнца?
А) «Гелиос» Б) Гея В). «Ра»
- 5). Светлая полоса, видимая в безлунную ночь на небе?
А) луч Солнца Б) Млечный путь
- 6.). Кто обнаружил, что Млечный путь состоит из множества слабых звёзд?
А) Бруно Б) Коперник В). Галилей Г) Ломоносов
- 7). Как называется система мира, предложенная Н.Коперником?
А) гелиоцентрическая Б) геоцентрическая
- 8). Учёный, открывший законы движения планет?
А) Ньютон Б) Кеплер В) Ломоносов Г) Галилей
9. Учёный, открывший закон всемирного тяготения?
А) Ньютон Б) Кеплер В) Ломоносов Г) Галилей

Ответы: (сл. 35).

| | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ответ | А | Б | Б | А | Б | В | А | Б | А |

9 правильных ответов – оценка «5»

7 – 8 правильных ответов – оценка «4»

4 – 6 правильных ответов - оценка «3»

3 и меньше правильных ответов – оценка «неуд.»

Тема 6 Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет

Опрос: 1. Что называется конфигурацией планеты? 2. Какие планеты считаются внутренними, какие — внешними? 3. В какой конфигурации может находиться любая планета? 4. Какие планеты могут находиться в противостоянии? Какие — не могут? 5. Назовите планеты, которые могут наблюдаться рядом с Луной во время её полнолуния.

Тема 7 Законы Кеплера

Выполнение работы

Задание 1. За какое время Марс, находящийся от Солнца примерно в полтора раза, чем Земля, совершает полный оборот вокруг Солнца?

Задание 2. Вычислить массу Юпитера, зная, что его спутник Ио совершает оборот вокруг планеты за 1,77 суток, а большая полуось его орбиты – 422 тыс. км

Задание 3. Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось её орбиты?

Задание 4. Определите массу планеты Уран (в массах Земли), если известно, что спутник Урана Титания обращается вокруг него с периодом 8,7 сут. на среднем расстоянии 438 тыс. км. для луны эти величины равны соответственно 27,3 сут. и 384 тыс. км.

Задание 5. Марс дальше от Солнца, чем Земля, в 1.5 раза. Какова продолжительность года на Марсе? Орбиты планет считать круговыми.

Задание 6. Синодический период планеты 500 суток. Определите большую полуось её орбиты и звездный (сидерический) период обращения.

Задание 7. Определить период обращения астероида Белоруссия если большая полуось его орбиты $a=2,4$ а.е.

Задание 8. Звёздный период обращения Юпитера вокруг Солнца $T=12$ лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

Примеры решения задач 1-4

Задание 1. За какое время Марс, находящийся от Солнца примерно в полтора раза, чем Земля, совершает полный оборот вокруг Солнца?

Задание 1. Для решения задачи используем третий закон Кеплера: $\frac{T_1^2}{T_\odot^2} = \frac{a_1^3}{a_\odot^3}$

Дано:

$$a_1 = 1,5 \text{ а.е.} \quad T_1 = \sqrt{\frac{T_\odot^2 \cdot a_1^3}{a_\odot^3}} = \frac{T_\odot \cdot a_1}{a_\odot} \sqrt{\frac{a_1}{a_\odot}}$$

$$a_\odot = 1 \text{ а.е.}$$

$$T_\odot = 1 \text{ г.} \quad T_1 = \frac{1 \cdot 1,5}{1} \sqrt{\frac{1,5}{1}} = 1,5 \sqrt{1,5} \approx 1,9 \text{ г.}$$

Найти:

T_1 -?

Ответ: Марс совершает полный оборот вокруг Солнца примерно за 1,9 года.

Задание 2. Вычислить массу Юпитера, зная, что его спутник Ио совершает оборот вокруг планеты за 1,77 суток, а большая полуось его орбиты – 422 тыс. км

Задание 2. Для решения задачи используем формулу $M_{\text{П}} = \frac{T_{\text{П}}^2}{T_1^2} \cdot \frac{a_1^3}{a_{\text{П}}^3} \cdot M_\odot$

Дано:

$$M_{\text{П}} = \frac{(27,32)^2 \cdot (4,22 \cdot 10^5)^3}{(1,77)^2 \cdot (3,84 \cdot 10^5)^3} \cdot M_\odot \approx 317 M_\odot$$

$$M_\odot = 1$$

$$T = 27,32 \text{ сут.}$$

$$a = 3,84 \cdot 10^5 \text{ км}$$

$$T_1 = 1,77 \text{ сут.}$$

$$a_1 = 4,22 \cdot 10^5 \text{ км}$$

Ответ: Масса Юпитера составляет примерно 317 масс Земли.

Найти:

$M_{\text{П}}$ -?

Задание 3. Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось её орбиты?

Задание 3. Большую полуось орбиты можно определить из третьего закона Кеплера:

$$\text{Дано:} \quad \frac{T^2}{T_\odot^2} = \frac{a^3}{a_\odot^3} \text{ откуда: } a^3 = a_\odot^3 \cdot \frac{T^2}{T_\odot^2}$$

$$S = 2 \text{ года}$$

Звёздный период T найдём из соотношения

$$T_\odot = 1 \text{ г.} \quad \frac{1}{S} = \frac{1}{T_\odot} - \frac{1}{T}, \quad T = \frac{T_\odot \cdot S}{S - T_\odot}, \quad T = 2 \text{ года}$$

$$\text{Найти: } a\text{-?} \quad a = \sqrt[3]{\frac{(1 \text{ а.е.})^3 \cdot (2 \text{ год})^2}{(1 \text{ год})^2}} \approx 1,59 \text{ а.е.}$$

$$a_\odot = 1 \text{ а.е.}$$

Ответ: $a \approx 1,59$ а.е.

Задание 4. Определите массу планеты Уран (в массах Земли), если известно, что спутник Урана Титания обращается вокруг него с периодом 8,7 сут. на среднем расстоянии 438 тыс. км. для луны эти величины равны соответственно 27,3 сут. и 384 тыс. км.

Задание 4.

Дано:

$a = 438 \text{ тыс. км}$

$T = 8,7 \text{ сут.}$

$a_{\text{Л}} = 384 \text{ тыс. км}$

$T_{\text{Л}} = 27,3 \text{ сут.}$

$M_3 = 1$

Найти: $M_{\text{У}}$ -?

Решение

$$\frac{T^2(M_{\text{У}} + m_{\text{Т}})}{T_{\text{Л}}^2(M_3 + m_{\text{Л}})} = \frac{a^3}{a_{\text{Л}}^3}$$

Пренебрегая массами Титания и Луны $m_{\text{Т}}$ и $m_{\text{Л}}$ получим, что

$$M_{\text{У}} = \left(\frac{a}{a_{\text{Л}}}\right)^3 \cdot \left(\frac{T_{\text{Л}}}{T}\right)^2 \cdot M_3 \quad M_{\text{У}} = \left(\frac{438}{384}\right)^3 \cdot \left(\frac{27,3}{8,7}\right)^2 \cdot 1 = 14,6$$

Ответ: 14.6 массы Земли.**Тема 8** Написать сообщение об астероидно-кометной опасности**Раздел 3 Природа тел Солнечной системы****Тема 9** Планеты земной группы**Опрос:** 1. Что общего у планет земной группы? 2. Чем это сходство обусловлено? 3. В чём различия планет земной группы? 4. Чем эти различия обусловлены? 5. Как формулируются законы Кеплера? 6. Какие планеты относятся к нижним планетам?**Тема 10** Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение**Опрос:** 1. По каким характеристикам прослеживается разделение планет на две группы? 2. Каков возраст планет Солнечной системы? 3. Какие процессы происходили в ходе формирования планет?**Тема 11** ПЗ №2 Особенности движения Солнца на различных широтах**Задачи****Задача 1**

1) В какие дни года склонение Солнца равно этой величине? Очевидно, что где-то вблизи 22 июня, одна дата - начала полярного дня - до 22 июня, а вторая - окончания полярного дня - после 22 июня. Середина полярного дня приходится на 22 июня.

2) Рассчитаем изменение склонения Солнца с этой даты до 22

$$\Delta\delta = 23^{\circ}26' - 20^{\circ}11' = 3^{\circ}15' = 3^{\circ}.25$$

июня

3) За сколько дней склонение Солнца вблизи солнцестояния изменится на эту величину? 30 дней вблизи 22 июня склонение Солнца изменяется со скоростью $0^{\circ}.1$ в день. За это время его склонение изменится ровно на 3° . А в нашем случае изменение склонения больше. Значит, еще какое-то время склонение Солнца изменялось со скоростью $0^{\circ}.3$ в день. Очевидно, что разность $3^{\circ}.25 - 3^{\circ}.00 = 0^{\circ}.25$ была пройдена Солнцем с этой скоростью за один день. Значит, полярный день в Мурманске начался за 31 день до 22 июня (22 мая), а закончился через 31 день после 22 июня (23 июля). Полная продолжительность полярного дня в Мурманске составила 62 дня.

$$\varphi = 68^{\circ}58'$$

Задача 2. Определить продолжительность полярной ночи в Мурманске ().**Решение:**1) В день начала (и окончания) полярной ночи в момент верхней кульминации Солнца его наблюдаемый верхний край должен находиться на горизонте $h_{\text{maxBK}} = 0^{\circ} 0'$, т.е.

$$\delta_{\odot} + (90^{\circ} - \varphi) = -r_{\odot} - \rho_{\Gamma}.$$

Отсюда склонение Солнца в этот день равно:

$$\delta_{\odot} = -90^{\circ} + 68^{\circ}58' - 16' - 35' = -21^{\circ}53'.$$

2) В какие дни года склонение Солнца равно этой величине? Очевидно, что где-то вблизи 22 декабря, одна дата - начала полярной ночи - до 22 декабря, а вторая - окончания полярной ночи - после 22 декабря. Середина полярной ночи приходится на 22 декабря.

3) Рассчитаем изменение склонения Солнца с этой даты до 22 декабря.

$$\Delta\delta = |-23^{\circ}26' + 21^{\circ}53'| = 1^{\circ}33' = 1^{\circ}.55$$

4) За сколько дней склонение Солнца вблизи солнцестояния изменится на эту величину? 30 дней вблизи 22 декабря склонение Солнца изменяется со скоростью $0^{\circ}.1$ в день. За это время его склонение изменится ровно на 3° . А в нашем случае изменение склонения меньше. Значит, для того, чтобы узнать, сколько дней прошло с интересующей нас даты до 22 декабря, достаточно разделить полное изменение склонения на скорость его изменения $N^d = 1^{\circ}.55 / 0.1 = 15^d.5$. Значит, полярная ночь в Мурманске началась за 15.5 дней до 22 декабря (6 декабря), а закончилась через 15.5 дней после 22 декабря (6 января). Полная продолжительность полярной ночи в Мурманске составила 31 день.

$$\varphi = -18^{\circ}$$

Задача 3. Какого числа в г. Антананариву (, о. Мадагаскар) Солнце кульминирует в зените?
Решение: Как известно, высота светила в момент верхней кульминации определяется по формуле (4). В зените высота Солнца должна быть 90° , следовательно, в искомый день

$$\delta_{\odot} = \varphi = -18^{\circ}$$

. Склонение Солнца равно этой величине в две даты вблизи 22 декабря. Разность

$$\Delta\delta = |-23^{\circ}26' + 18'| = 5^{\circ}26' = 5^{\circ}.4$$

30 дней вблизи 22 декабря склонение Солнца изменяется со скоростью $0^{\circ}.1$ в день, изменяясь за это время на 3° . Оставшиеся $2^{\circ}.4$ Солнце перемещается по δ со скоростью

$$2^{\circ}.4 / (0^{\circ}.3/\text{день}) = 8^d$$

$0^{\circ}.3$ в день за . Значит, Солнце в Антананариву кульминирует в зените за 38 дней (14 ноября) до 22 декабря, и через 38 дней (29 января) после 22 декабря.

1). На одной из российских островных полярных станций полярный день длится ровно 100 дней. На какой широте расположена эта полярная станция?

2). Какова продолжительность полярного дня и полярной ночи и с какой даты по какую они делятся на широте

$$\varphi = -74^{\circ}00'$$

? ?

$$\varphi = 15^{\circ}00'$$

$$\varphi = 24^{\circ}00'$$

3). Какого числа Солнце кульминирует в зените на широте ? А на широте ?

Раздел 4. Солнце и звезды

Тема 12 Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца

Тесты

Солнечная постоянная определяет:

- А. Количество энергии излучения Солнца за год.
- Б. Количество энергии излучения Солнца за 1 с.
- В. Температуру Солнца.
- Г. Количество энергии, которую получает вся поверхность Земли за единицу времени.
- Д. Энергию, которую получает 1 м² поверхности Земли за 1 с, если солнечные лучи падают перпендикулярно к поверхности.

Для определения светимости Солнца необходимо знать:

- А. Радиус Солнца.
- Б. Радиус Земли.
- В. Расстояние от Земли до Солнца.
- Г. Температуру на поверхности Земли.
- Д. Температуру на поверхности Солнца.

Какие из этих химических элементов наиболее распространены на Солнце?

- А. Кислород и железо.
- Б. Водород и гелий.
- В. Водород и Кислород.
- Г. Азот и Кислород.
- Д. Феррум и азот.

В результате какого процесса выделяется энергия в недрах Солнца?

- А. Ядерной реакции.
- Б. Гравитационного сжатия.
- В. Термоядерной реакции.
- Г. Горения водорода.
- Д. Падения метеоритов.

Грануляция в фотосфере образуется в результате того, что:

- А. Корона очень горячая.
- Б. Энергия передается конвекцией.
- В. Пятна очень холодные.
- Г. Излучаются нейтрино.
- Д. На поверхности Солнца появляются волны.

Солнце называют желтой звездой, в то время как для большинства людей оно имеет белый цвет.

Как объяснить это противоречие?

Что снижает температуру внутри солнечных пятен?

Какое явление астрономы называют солнечной активностью?

Какие процессы на Солнце могут существенно влиять на состояние земной атмосферы?

Что является источником энергии Солнца?

Ключевые понятия и термины:

Гранулы, зона конвекции, зона радиации, корпускулярное излучение, корона, магнитная буря, протуберанцы, светимость Солнца, солнечный ветер, солнечное пятно, солнечная постоянная, фотосфера, хромосфера, хромосферная вспышка, ядро.

Список литературы:

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018.
2. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М. А. Кунаш. — М.: Дрофа, 2018.
3. Н.Н. Гомулина. Открытая астрономия / Под ред. В.Г. Сурдина. – Электронный образовательный ресурс. <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>
4. В.Г. Сурдин. Астрономические задачи с решениями/ Издательство ЛКИ, 2017 г.
5. Вселенная в вопросах и ответах. Задачи и тесты по астрономии и космонавтике. В.Г. Сурдин. 2017
6. <http://www.astronet.ru/>
7. <https://v-kosmose.com/>

Тема 13 Годичный параллакс и расстояния до звезд

ОПРОС: 1. Как определяют расстояния до звезд? 2. От чего зависит цвет звезды? 3. В чём главная причина различия спектров звезд? 4. От чего зависит светимость звезды?

УПРАЖНЕНИЯ: 1. Во сколько раз Сириус ярче, чем Альдебаран; Солнце ярче, чем Сириус? 2. Одна звезда ярче другой в 16 раз. Чему равна разность их звёздных величин? 3. Параллакс Веги 0,11". Сколько времени идёт свет от неё до Земли? 4. Сколько лет надо было бы лететь по направлению к созвездию Лиры со скоростью 30 км/с, чтобы Вега стала вдвое ближе? 5. Во сколько раз звезда 3,4 звёздной величины слабее, чем Сириус, имеющий звёздную величину –1,6? Чему равны абсолютные величины этих звёзд, если расстояние до каждой составляет 3 пк?

Тема 14 Физические условия на поверхности планет земной группы

1. Прочитайте § 31 (1) учебника (Л. Э. Генденштейн Физика. 11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик. – М.: Мнемозина, 2013. – 367с.)
2. Заполните таблицу:

| Название планеты | Условное обозначение | Состояние атмосферы | | | Средняя температура, °С | Рельеф поверхности | Наличие и состояние воды | Существование жизни |
|------------------|----------------------|---------------------|-----------|----------|-------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|
| | | Химический состав | Плотность | Давление | | | | |
| Меркурий | | | | | | | | |
| Венера | | | | | | | | |
| Земля | | | | | | | | |
| Марс | | | | | | | | |

Раздел 5. Стрoение и эволюция Вселенной

Тема 15 Наша Галактика. Ее размеры и структура

Опрос: 1. Что такое Галактика? 2. Какие объекты входят в состав Галактики? 3. Каково строение Галактики?

Составить дома кроссворд на тему «Звезды».

Тема 16 «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана

Опрос: 1. Какие факты свидетельствуют о том, что во Вселенной происходит процесс эволюции? 2. Каково соотношение масс «обычной» материи, тёмной материи и тёмной энергии во Вселенной?

Тема 17 Составить план на тему: «Метагалактика»

Раздел 6. Жизнь и разум во Вселенной

Тема 18 Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной

Опрос: 1. Какие факты свидетельствуют о том, что во Вселенной происходит процесс эволюции? 2. Какие химические элементы являются наиболее распространенными во Вселенной, какие — на Земле? 3. Цефеиды. Новые и сверхновые звезды? 4. Важнейшие закономерности в мире звезд. Эволюция звезд? 5. Наша галактика?

Тема 19 Солнечная система. Галактики

Перечень вопросов, рассматриваемых на уроке:

1. Млечный Путь – наша галактика.
2. Строение и состав Галактики.
3. Другие галактики.
4. Виды галактик.
5. Скопление галактик.
6. Красное смещение в спектрах галактик.
7. Закон Хаббла

Разбор тренировочных заданий

1. Приведены имена ученых в произвольном порядке.

Э. Хаббл; В. Гершель; Демокрит; Г. Галилей.

Расположите имена учёных в хронологическом порядке.

Решение:

На первое место, конечно, поставим Демокрита. Во всех смыслах – первый.

Ещё почти 2 тысячи лет после античных времён астрономы продолжают смотреть в небо невооружённым глазом (или глазами). Пока первым Г. Галилей не воспользуется телескопом. Затем, используя наиболее совершенный телескоп того времени, В. Гершель обследует нашу Галактику – Млечный Путь.

Ну и напоследок, Э. Хаббл, чьи основные открытия пришлись на начало XX века.

Ответ: Демокрит, Г. Галилей, В. Гершель, Э. Хаббл

2. Соедините соответствующие элементы на рисунке

Период вращения
Солнца вокруг
центра Галактики

Период вращения
Земли вокруг
Солнца

Период вращения
Солнца вокруг
своей оси

$$T = 25 \text{ суток}$$

$$T = 365,25 \text{ суток}$$

$$T = 200 \text{ млн лет}$$

Решение

1. Первую пару элементов получим, если вспомним, что земной год, т.е. период вращения Земли вокруг Солнца равен 365,25 суток.

2. Вспомним, что радиус Солнца равен 700000 км, а скорость точек на экваторе Солнца равна 2 км/с. Найдём время, за которое Солнце (точнее, точка экватора) совершит полный оборот

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 7 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^3} = 2198000 \text{ с} = 25,4 \text{ суток}$$

3. Таким образом, гигантское время 200 млн. лет - период вращения Солнца вокруг центра Галактики.

Ответ:

Период вращения
Солнца вокруг
центра Галактики

$$T = 200 \text{ млн лет}$$

Период вращения
Земли вокруг
Солнца

$$T = 365,25 \text{ суток}$$

Период вращения
Солнца вокруг
своей оси

$$T = 25 \text{ суток}$$

Тема 19 Расширяющаяся Вселенная. Возможные сценарии эволюции Вселенной

Индивидуальное задание

Тема «Решение проблемных заданий»

Солнечная система – это лишь маленькая частичка нашей эллиптической Галактики «Млечный путь». А она - лишь маленькая часть Вселенной. Но, хотя Солнечная система и мала, в ней скрывается много интересных тайн и загадок. В настоящее время учёные продолжают исследование солнечной системы и её составляющих. Если вы правильно ответите на вопросы, то узнаете имя учёного, впервые определившего строение солнечной системы. Сначала надо из семи предложенных вам групп букв составить слова, имеющие прямое отношение к астрономии и расставить их в алфавитном порядке. Затем ответить на вопрос и в угаданном слове определить указанную букву. Из этих букв сложится ключевое слово.

УЛАН 1. Первое слово – это название главной планеты солнечной системы. Эта планета – газообразный гигант. Её масса примерно в 330 раз больше массы Земли. Ей немного не хватило массы, иначе она тоже стала бы звездой и образовалась бы двойная звёздная система. Из названия этой планеты возьмем вторую букву.

КАРЕТА 2. Далее – ледяной гигант, названа в честь богини небесной сферы. Эту планету еще называют «лежебокой», потому, что она вращается вокруг своей оси, лёжа на боку. Из названия планеты возьмите четвертую букву.

ЛЯМЕЗ 3. Следующая планета – самая маленькая в солнечной системе, она даже меньше спутника Юпитера Ганимед и лишь немного больше Луны. А вот по внешнему виду она очень напоминает Луну. Поверхность её вся покрыта кратерами. За свою большую скорость движения по небесной сфере планета получила имя римского бога торговли. Нам потребуется четвертая буква.

БИТАРО 4. Следующая планета – само противоречие. Выглядит розовой, в буквальном смысле слова, названа в честь римской богини любви. Однако условия на ней самые что ни на есть жестокие. Атмосфера из углекислого газа, облака из серной и соляной кислоты, температура каждый день в году не ниже 500К. Если в таких условиях и возможна жизнь, то отличная от той, которая существует на Земле. Подчеркните вторую букву в её названии.

ТОКЕМА 5. А вот следующая планета с 2006 года переключилась в разряд карликовых планет. В её названии подчеркните пятую букву.

ОПЛЁТ 6. Далее следует красная планета. Из всех планет условия для существования жизни на ней самые приемлемые. С помощью телескопа на её поверхности были обнаружены каньоны – глубокие русла рек. В дальнейшем, однако, оказалось, что воды в жидком состоянии на планете нет, средняя температура ниже 00С, а атмосфера разреженная и состоит в основном из углекислого газа. Из этого слова возьмём третью букву.

СЛОНЕЦ 7. Существует такая легенда, что между Марсом и Юпитером существовала ещё одна планета – Фазтон. В результате вселенской катастрофы она разбилась на многие осколки. Как называются эти осколки. Из этого названия возьмите седьмую букву.

ЛЕСКОПЕТ 8. Для наблюдателей на Земле Солнце за год проходит полную окружность по небесной сфере, попадая по очереди в 12 зодиакальных созвездий. Астрологи, по нахождению светила в том или другом созвездии во время рождения человека, предсказывают его судьбу. Как на языке астрономов называется эта линия, годичный путь Солнца среди звёзд ? Из этого слова нужно взять вторую букву.

5.3.2 Оценочные средства для проведения контроля по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся

Задания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся представлены в Методических рекомендациях по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся

Введение

Подготовить доклад: «Астрономы в России и их достижения»

Раздел 1. Практические основы астрономии

Заполнение таблицы «Характеристика солнечных и лунных затмений».

Раздел 2. Строение Солнечной системы

Составить план солнечной системы

Раздел 3 Природа тел Солнечной системы

Составить сравнительную таблицу «Две группы планет Солнечной системы».

Раздел 4 Солнце и звезды

Разработать схему: «Солнечная активность и ее влияние на землю».

Раздел 5 Строение и эволюция Вселенной

Написать сообщение: «Космология начала XX века».

Раздел 6 Жизнь и разум во Вселенной

Подготовить доклад: «Астрономы в России и их достижения».

5.3.3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

1. Гелиоцентрическая система мира.
2. Методы исследования в астрономии. Определение скорости и расстояний до планет и звезд.
3. Происхождение и строение Солнечной системы.
4. Роль гравитационной силы в космическом пространстве. Законы Кеплера.
5. Состав Солнечной системы.
6. Сравнительная характеристика планет земной группы ,планет-гигантов.
7. Спутники планет-гигантов и Марса.
8. Характеристика Луны и системы Земля-Луна.
9. Строение Солнца ,источник его энергии и влияние на Землю.
10. Образование звезд .Эволюция звезд.
11. Типы звезд.
12. Галактики.
13. Происхождение Вселенной и её эволюция.
14. Черные дыры. Темная материя и межзвездная среда.
15. Экзопланеты.

16. Исследование роботоконструкциями объектов Солнечной системы.
17. Влияние геофизических условий на планетах и их звездах на зарождение на них жизни и на разнообразие форм разумной жизни
18. Созвездия и астрология.
19. Влияние космоса на существование землян.
20. Место Человеку и Богу во Вселенной.
21. Роль религии в развитии представлений об устройстве Мира.
22. Видимое движение планет ,Солнца и звезд.
23. Основные линии и точки небесной сферы.
24. Где можно обнаружить терминатор?
25. Назовите самую жаркую планету в Солнечной системе?
26. Назовите самую высокую гору в Солнечной системе.
27. У каких планет солнечной системы нет осени и весны?
28. Где в Солнечной системе самый толстый слой льда?
29. Из чего состоят кольца Сатурна?
30. Где суший ад - вулканы извергающие серу?
31. Сколько времени длится день на Юпитере?
32. Сколько вам лет по юпитерианскому календарю?
33. Почему у кометы увеличивается хвост при приближении к Солнцу?
34. Во что превращается упавший метеор?
35. Куда делась марсианская вода?
36. Луна и месяц – это два разных тела?
37. Из чего состоят темные пятна на Солнце?
38. Когда метеор превращается в болид?
39. На какой планете не бывает смены времен года?
40. Почему ночью небо черное?
41. Почему звезды имеют разный цвет?
42. Какого цвета черная дыра?
43. Когда возникает лунное затмение?
44. Сколько времени в сутках?
45. Когда возникает солнечное затмение?