****

**1.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВПО ДИСЦИПЛИНЕ «АСТРОНОМИЯ»**

**1.1. Характеристика основных видов деятельности студентов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Основные виды деятельности студентов****(на уровне учебных действий)** | **Наименование****оценочного средства** |
| **Введение** | Познакомиться с предметом изучения астрономии. Определить роль астрономии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей. Определить значение астрономии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. | ТестВыбор темы проекта |
| **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АСТРОНОМИИ** |
| **Астрономия в древности (Аристотель, Гиппарх Никейский и Птолемей)** | Познакомиться с представлениями о Вселенной древних ученых. Определить место и значение древней астрономии в эволюции взглядов на Вселенную. | Тесты  |
| **Звездное небо (изменение видов звездного неба в течение суток, года)** | Использовать карту звездного неба для нахождения координат светила. Приводить примеры практического использования карты звездного неба. | Тесты  |
| **Летоисчисление и его точность (солнечный и лунный, юлианский и григорианский календари, проекты новых календарей)** | Познакомиться с историей создания различных календарей. Определить роль и значение летоисчисления для жизни и деятельности человека. Определить значение использования календарей при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты |
| **Оптическая астрономия****(цивилизационный запрос, телескопы)** | Познакомиться с инструментами оптической (наблюдательной) астрономии. Определить роль наблюдательной астрономии в эволюции взглядов на Вселенную. Определить взаимосвязь развития цивилизации и инструментов наблюдения. Определить значение наблюдений при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты |
| **Изучение околоземного****пространства (история советской космонавтики,****современные методы****изучения ближнего космоса)** | Познакомиться с историей космонавтики и проблемами освоения космоса. Определить значение освоения ближнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России. Определить значение знаний об освоении ближнего космоса для профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты Решение задач |
| **Астрономия дальнего****космоса (волновая****астрономия, наземные и орбитальные телескопы, современные методы изучения дальнего космоса)** | Познакомиться с проблемами освоения дальнего космоса.Определить значение освоения дальнего космоса для развития человеческой цивилизации и экономического развития России. Определить значение знаний об освоении дальнего космоса для профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Контрольная работа / рейтинг №1 |
| **УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ** |
| **Происхождение Солнечной****системы** | Познакомиться с различными теориями происхождения Солнечной системы. Определить значение знаний о происхождении Солнечной системы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Видимое движение планет (видимое движение****и конфигурации планет)** | Познакомиться с понятиями «конфигурация планет», «синодический период», «сидерический период», «конфигурации планети условия их видимости». Научиться проводить вычисления для определения синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет. Определить значение знаний о конфигурации планет для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Система Земля—Луна** | Познакомиться с системой Земля — Луна (двойная планета). Определить значение исследований Луны космическими аппаратами. Определить значение пилотируемых космических экспедиций на Луну. Определить значение знаний о системе Земля — Луна для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | ТестыРешение задач |
| **Природа Луны** | Познакомиться с физической природой Луны, строением лунной поверхности, физическими условиями на Луне. Определить значение знаний о природе Луны для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о природе Луны для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Планеты земной группы** | Познакомиться с планетами земной группы. Определить значение знаний о планетах земной группы для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о планетах земной группы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Планеты-гиганты** | Познакомиться с планетами-гигантами. Определить значение знаний о планетах-гигантах для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о планетах-гигантах для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты Решение задач |
| **Малые тела Солнечной системы (астероиды, метеориты,****кометы, малые****планеты)** | Познакомиться с малыми телами Солнечной системы.Определить значение знаний о малых телах Солнечной системы для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о малых телах Солнечной системы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты Сочинение «Путешествие на планету …» |
| **Общие сведения****о Солнце** | Познакомиться с общими сведениями о Солнце.Определить значение знаний о Солнце для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о Солнце для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Солнце и жизнь Земли** | Изучить взаимосвязь существования жизни на Земле и Солнца. Определить значение знаний о Солнце для существования жизни на Земле. Определить значение знаний изучения Солнца как источника жизни на Земле для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Небесная механика (законы Кеплера, открытие планет)** | Изучить законы Кеплера. Определить значение законов Кеплера для изучения небесных тел и Вселенной. Определить значение законов Кеплера для открытия новых планет. | Тесты Решение задач |
| **Исследование Солнечной системы (межпланетные****экспедиции,****космические миссии и межпланетные космические****аппараты)** | Познакомиться с исследованиями Солнечной системы.Определить значение межпланетных экспедиций для развития человеческой цивилизации. Определить значение современных знаний о межпланетных экспедициях для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Контрольная работа / рейтинг №2 |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ** |
| **Расстояние до звезд** | Изучить методы определения расстояний до звезд.Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для изучения Вселенной. Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Физическая природа****звезд** | Познакомиться с физической природой звезд.Определить значение знаний о физической природе звезд для человека. Определить значение современных знаний о физической природе звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Виды звезд** | Познакомиться с видами звезд. Изучить особенности спектральных классов звезд. Определить значение современных астрономических открытий для человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты Решение задач |
| **Звездные системы.****Экзопланеты** | Познакомиться со звездными системами и экзопланетами. Определить значение современных астрономических знаний о звездных системах и экзопланетах для человека. Определить значение этих знаний для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты |
| **Наша Галактика —****Млечный путь (галактический****год)** | Познакомиться с представлениями и научными изысканиями о нашей Галактике, с понятием «галактический год». Определить значение современных знаний о нашей Галактике для жизни и деятельности человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Другие галактики** | Познакомиться с различными галактиками и их особенностями. Определить значение знаний о других галактиках для развития науки и человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Происхождение галактик** | Познакомиться с различными гипотезами и учениями о происхождении галактик. Определить значение современных астрономических знаний о происхождении галактик для человека. Определить значение современных знаний о происхождении галактик для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты  |
| **Эволюция галактик****и звезд** | Познакомиться с эволюцией галактик и звезд.Определить значение знаний об эволюции галактик и звезд для человека.Определить значение современных знаний об эволюции галактик и звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Тесты Решение задач |
| **Жизнь и разум во Вселенной** | Познакомиться с различными гипотезами о существовании жизни и разума во Вселенной. Определить значение изучения проблем существования жизни и разума во Вселенной для развития человеческой цивилизации. Определить значение современных знаний о жизни и разуме во Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | ТестыЗащита проекта |
| **Вселенная сегодня:****астрономические****открытия** | Познакомиться с достижениями современной астрономической науки. Определить значение современных астрономических открытий для человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. | Контрольная работа / рейтинг №3 |

**1.2. Перечень требований, формируемых в процессе изучения дисциплины «АСТРОНОМИЯ» при освоении образовательной программы для специальности среднего профессионального образования технического профиля**

Содержание программы «Астрономия» направлено на достижение следующих **целей:**

формирование представлений о современной естественнонаучной картине мира, о единствефизических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывнопроисходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем,а также самой Вселенной.

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

**• личностных:**

− 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;

**• метапредметных:**

− 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;

**• предметных:**

− 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.

**1.3. Результаты освоения учебной дисциплины:**

−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.

**2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «АСТРОНОМИЯ»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «АСТРОНОМИЯ» предполагает тестирование и решение задач/выполнение заданий.

**Примерная шкала оценки тестирования**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оценка***  | ***Критерий***  |
| 1 балл за правильный ответ на вопросы | Полный правильный ответ на 80% вопросов оценивается 1 баллом; неполный, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов |

**Примерная шкала оценивания решения задач**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оценка*** | ***Критерии*** |
| ***«Отлично»*** | Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. |
| ***«Хорошо»*** | Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. |
| ***«Удовлетворительно»*** | Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде. |
| ***«Неудовлетворительно»*** | решение неверно или отсутствует. |

**Примерная шкала оценивания сочинения**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оценка*** | ***Критерии*** |
| ***«Отлично»*** | Студент продемонстрировал полное знание, понимание условий межпланетных перелетов и жизни космонавтов, физической природы планеты; ответ верен, грамотен, логически выстроен; студент продемонстрировал знание вопросов теории астронавтики и космонавтики; студент имеет обширный словарный запас и богатое воображение; |
| ***«Хорошо»*** | Студент обнаружил прочные знания по дисциплине, имея некоторые погрешности в ответе, которые не допускают фактических ошибок или 1-2 негрубые фактические ошибки (неточности); ответ грамотен, верен, логически выстроен; |
| ***«Удовлетворительно»*** | Студент знаком с особенностями жизни космонавтов, но при ответе не обнаружил полного понимания текста, допустил 3-4 фактические ошибки, не владеет терминологическим аппаратом по дисциплине; ответ грамотен, верен; |
| ***«Неудовлетворительно»*** | Если ответ не обнаружил грамотную, логически выстроенную схему ответа по предложенным темам; ответ имеет 4-6 фактические ошибки, студент не продемонстрировал знание, понимание текста учебника. |

**Примерная шкала оценивания контрольной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оценка*** | ***Критерии*** |
| ***«Отлично»*** | 1)полное раскрытие темы;2)указание точных названий и определений;3)правильная формулировка понятий и категорий;4)приведение формул и соответствующей статистики и др. |
| ***«Хорошо»*** | 1)недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;2)несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;3)наличие грамматических и стилистических ошибок и др. |
| ***«Удовлетворительно»*** | 1)отражение лишь общего направления изложения лекционного материала;2)наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных ит.п.;3)наличие грамматических и стилистических ошибок и др. |
| ***«Неудовлетворительно»*** | 1)нераскрытые темы;2)большое количество существенных ошибок;3)наличие грамматических и стилистических ошибок и др. |

**Примерная шкала оценивания индивидуального проекта**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Оценка*** | ***Критерии*** |
| ***«Отлично»*** | Содержание работы соответствует теме, объем укладывается в заданные рамки: 20–25 страниц. Текст отформатирован согласно основным рекомендациям, везде, где необходимо, сопровождается сносками на источники и литературу (в том числе Интернет-ресурсы), оформленными надлежащим образом.Работа содержит аннотацию и рецензию руководителя.В тексте представлен анализ основных проблем, заявленных во Введении. Все разделы работы логично связаны. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи, выводы самостоятельны и оригинальны. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Заключение содержит основные выводы по результатам исследования и соответствует поставленной во Введении цели. Список источников и литературы содержит все упомянутые в основном тексте документы и литературу и оформлен согласно ГОСТ. |
| ***«Хорошо»*** | Содержание работы соответствует теме, объем укладывается в заданные рамки: 20–25 страниц. Текст отформатирован согласно основным рекомендациям, везде, где необходимо, сопровождается сносками на источники и литературу (в том числе Интернет-ресурсы), оформленными надлежащим образом.Основная часть работы включает в себя несколько разделов или минимум две главы, разбитые на параграфы. В тексте представлен анализ основных проблем, заявленных во Введении. Все разделы работы логично связаны. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Средняя степень самостоятельности и оригинальности представленного материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют серьезные стилистические и орфографические ошибки в тексте. Заключение содержит основные выводы по результатам исследования и соответствует поставленной во Введении цели. Список источников и литературы содержит все упомянутые в основном тексте документы и литературу, в оформлении имеются незначительные ошибки. |
| ***«Удовлетворительно»*** | Содержание работы соответствует теме, объем несколько больше или меньше заданного. Текст отформатирован согласно основным рекомендациям, не везде, где необходимо, есть сноски на источники и литературу (в том числе Интернет-ресурсы), которые оформлены с некоторыми ошибками.Основная часть работы включает в себя несколько разделов или минимум две главы, разбитые на параграфы. Не все заявленные во Введении проблемы проанализированы в основном содержании.Разделы логично связаны. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины. Выводы самостоятельны, но присутствуют стилистические, пунктуационные, орфографические ошибки. Заключение содержит основные выводы по результатам исследования, частично соответствует поставленной во Введении цели. Список источников и литературы содержит не все упомянутые в основном тексте документы и литературу (больше или меньше наименований), в оформлении имеются ошибки. |
| ***«Неудовлетворительно»*** | Содержание работы не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени, объем значительно больше или меньше заданного. Текст не отформатирован согласно основным рекомендациям, отсутствуют сноски на источники и литературу (в том числе Интернет-ресурсы).Структура работы представляет собой либо сплошной текст без разбивки на главы и параграфы, либо нарушена логика последовательности разделов. Нарушена логика изложения, имеются многочисленные стилистические ошибки, которые приводят к существенному искажению смысла. Большое число пунктуационных и орфографических ошибок.Заключение содержит выводы, не соответствующие поставленной во Введении цели. Список литературы содержит не всю упомянутую в основном тексте литературу (больше или меньше наименований), в оформлении повсеместно имеются ошибки. |

Если по итогам трех промежуточных аттестаций (на зачетной неделе), набранное студентом суммарное количество баллов по дисциплине менее 20, то студент не допускается до зачёта по данной дисциплине.

Допускается присвоение студенту дополнительных баллов «бонусов» за общую активность при изучении курса, поведение, подготовку реферата, выступление на конференции и пр.

Суммы баллов, набранные студентом по результатам каждой аттестации, включая премиальные баллы, заносятся преподавателем, проводящим аттестацию в соответствующую форму единой ведомости, используемую в течение всего семестра, которая хранится в деканате.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **п/п** | **Наименование занятий** | **Итоговая аттестация (экзамен)** | **Итоговая аттестация (зачёт/диф.зачёт)** |
| 1 | Посещение занятий студентом | 5 | 5 |
| 2 | Рейтинг-контроль 1 | 10 | 15 |
| 3 | Рейтинг-контроль 2 | 10 | 15 |
| 4 | Рейтинг-контроль 3 | 15 | 30 |
| 5 | Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | 15 | 30 |
| 6 | Дополнительные баллы («бонусы») | 5 | 5 |

**ТЕСТЫ**

**Тест №1 к теме «Небесная механика»**

1. 1 световой год- это

А. Путь, который свет проходит за один год. Б. Проекция земного экватора на небесную сферу. В. Среднее расстояние от Земли до Солнца.

2. В настоящее время в космическом пространстве работает российская космическая обсерватория:

А. Гамма телескоп имени Ферми Б. РадиоАстрон В. Телескоп Хаббла

3. От чего зависит звёздная величина?

А. От расположения на небосводе. Б. От яркости их блеска. В. От положения звёзд относительно друг друга.

4. Эклиптика - это

А. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Луны. Б. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Земли. В. 12 зодиакальных созвездий, через которые проходит годичный путь Солнца.

5. Что такое небесный экватор и небесный меридиан.

А. Проекция земного экватора на небесную сферу и большой круг небесной сферы, который проходит через зенит и полюсы мира. Б. Большой круг небесной сферы, который проходит через зенит и полюсы мира и проекция земного экватора на небесную сферу.

6. Что такое сидерический месяц?

А. Промежуток времени равен периоду обращения Луны вокруг Земли. Б. Интервал времени между двумя последовательными новолуниями.

7. Что такое синодический месяц

А. Промежуток времени равен периоду обращения Луны вокруг Земли. Б. Интервал времени между двумя последовательными новолуниями.

 8. В основе лунного календаря лежит

А. Синодический месяц. Б. Сидерический месяц

9. В чём состоит различие юлианского календаря от григорианского?

10. Телескопы для наблюдений в световых лучах называются

А. Оптическими Б. Радиотелескопами

**Тест № 2 по теме «Строение солнечной системы»**

1.Самая большая планета солнечной системы

А. Марс Б. Земля В. Уран Г. Юпитер

2. Самая маленькая планета Солнечной системы

А. Нептун Б. Марс В. Меркурий Г. Сатурн.

3. Карликовые планеты

А. Меркурий, Венера, Марс Б. Плутон, Эрида, Хаумеа

4. Самая горячая планета Солнечной системы

А. Венера Б. Юпитер В. Марс Г. Сатурн

5.Почему хвост кометы направлен от Солнца?

А. Под действием давления солнечного ветра и солнечного света часть газов отталкиваются в сторону, противоположную Солнцу, образуя хвост кометы. Б. Под действием притяжения к планетам Солнечной системы.

6.Метеоры- это

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты получившие название хвостатая или косматая звезда

7. Астероиды - это

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты, получившие название хвостатая или косматая звезда

8. Метеориты - это

А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты, получившие название хвостатая или косматая звезда

9. Кометы это А. Вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твёрдые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью Б. Метеороиды размерами от сантиметров до десятков метров, двигавшиеся в межпланетном пространстве и затем упавшие на Землю. В. Небольшие бесформенные тела, которые движутся вокруг Солнца на расстояниях 2,3 – 3,3 а.е. Г. Небесные объекты, получившие название хвостатая или косматая звезда.

10. Какие физические процессы привели к пространственному разделению на планеты земной группы и планеты-гиганты.

11.Выберите планеты – гиганты:

Земля, Марс, Юпитер, Венера, Меркурий, Сатурн, Уран, Нептун.

12.Укажите вклад каждого учёного в изучение солнечной системы (соотнесите):

1.Иоганн Кеплер. 2.Клавдий Птолемей. 3.Исаак Ньютон. 4.Николай Коперник. 5.Галилео Галилей.

А. В 150г.н.э. в книге «Альмагест» описал геоцентрическую систему мира. Б. На основе наблюдательных данных вывел три эллиптических закона планетных движений. В. Первый использовал телескоп для астрономических исследований и открыл фазы Венеры. Г. Написал книгу, в которой изложил гелиоцентрическую теорию планетных движений. Д. Сформулировал три основные законы движения и закон всемирного тяготения.

**Тест № 3 по теме «Астрофизика и звёздная астрономия»**

1. Что входит в атмосферу Солнца?

А. Фотосфера Б. Солнечный ветер В. Хромосфера Г. Солнечная корона

2. Телескопы для приёма радиоволн называют

А. Оптическими Б. Радиотелескопами

3.Какова температура в центре Солнца

А.6000К Б.4×106 К В.14×106К

4.Что является источником энергии Солнца

А. Термоядерные реакции синтеза лёгких ядер Б. Ядерные реакции химических элементов В. Химические реакции

5.Самую низкую температуру поверхности имеют

А. Голубые звёзды Б. Жёлтые звёзды В. Красные звёзды Г. Белые звёзды.

6. Жёлтые звёзды типа Солнца имеют температуру поверхности около

А.3000К Б.6000К В.20000К Г.10800К

7. К какой группе звёзд относится Капелла, если ёё светимость L= 220L0, а температура 5000К?

А.К главной последовательности Б. К красным гигантам В.К сверхгигантам Г. К белым карликам

8.Пульсар – это

А. Быстро вращающаяся звезда типа Солнца Б. Быстро вращающийся красный гигант В. Быстро вращающаяся нейтронная звезда Г Быстро вращающийся белый карлик

9. Какие наблюдения подтвердили протекание термоядерных реакций синтеза гелия из водорода в солнечном ядре?

А. Наблюдение солнечного ветра Б. Наблюдение солнечных пятен В. Наблюдение рентгеновского излучения Солнца. Г. Наблюдение потока солнечных нейтрино.

10. В каких звёздах образуются химические элементы вплоть до железа?

А.В звёздах спектральных классов О и В главной последовательности. Б. В красных гигантах и сверхгигантах. В.В нейтронных звёздах. Г. В белых карликах.

**Тест №4 по теме «Млечный путь. Галактики»**

1.Нашу Галактику можно представить в виде

А. гигантского звёздного шара. Б. Гигантской сплюснутой системы звёзд В. Гигантской бесформенной совокупности звёзд. Г.Гигантского сплюснутого диска из звёзд, газа и пыли, образующих спирали.

2. Диаметр Галактики равен примерно

А. 10кпк Б. 100000св.лет В. 1 000 000а.е. Г. 2×106 св.лет.

3. Где в Галактике расположено Солнце?

А. В центре Галактики. Б. На периферии Галактики В. На расстоянии примерно 8 кпк от центра. Г. На расстоянии примерно 150 000 св. лет от центра.

4. Какой массивный объект находится в центре Млечного Пути?

А. Плотное скопление звёзд. Б. Плотное газопылевое облако В. Нет ничего необычного Г. Массивная чёрная дыра.

5. Наша Галактика

А. Эллиптическая Б. Неправильная В. Спиральная Г. Активная

6. Туманность Андромеды

А. Эллиптическая Б. Неправильная В. Спиральная Г. Активная

7. Красное смещение галактики равно 0,1. На каком расстоянии она находится?

**Тест №5 по теме «Строение и эволюция Вселенной. Современные проблемы астрономии»**

1. Что указывает на расширение Вселенной?

А.Красное смещение в спектрах далёких галактик. Б. Вращение галактик вокруг оси. В.Чёрные дыры в ядрах галактик Г. Наличие газа и пыли в спиральных галактиках

2. Где и когда образовалось основное количество гелия во Вселенной?

А. В звёздах Б. В ядрах галактик В. Он всегда существовал во Вселенной Г. В первые секунды жизни Вселенной

3.Что указывает на высокую температуру вещества на начальных этапах эволюции Вселенной?

А. Реликтовое излучение Б. Распределение Галактик в пространстве. В. Высокая температура в звёздах. Г. Ничто не указывает

4.Солнечная система образовалась около 4,5 млрд. лет назад. Чему тогда был равен возраст Вселенной?

А. 4,5 млрд.лет. Б.0 В. 8,5 млрд. лет Г. 1 млрд.лет

5. Радиус Вселенной

А.1,24 ×1026м. Б. 3×1013м В. 13×109 м

6. Закон Хаббла

А. Ʋ=Hr Б.Ʋ= B. Ʋ= сz

7.Задача Туманность Андромеды приближается к Млечному пути со скоростью 280 км/с, расстояние до неё около 2 млн. св. лет. Через сколько лет произойдёт столкновение между галактиками.

**Тест №6 (итоговый)**

Вариант 1.

1. Астрономия – наука, изучающая …

А) движение и происхождение небесных тел и их систем. Б) развитие небесных тел и их природу. В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.

2. Телескоп необходим для того, чтобы …

А) собрать свет и создать изображение источника. Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект. В) получить увеличенное изображение небесного тела.

3. Самая высокая точка небесной сферы называется …

А) точка севера. Б) зенит. В) надир. Г) точка востока.

4. Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется …

А) полуденная линия. Б) истинный горизонт. В) прямое восхождение.

5. Угол между плоскостями больших кругов, один из которых проходит через полюсы мира и данное светило, а другой – через полюсы мира и точку весеннего равноденствия, называется …

А) прямым восхождением. Б) звездной величиной. В) склонением.

6. Каково склонение Солнца в дни равноденствий?

А) 230 27’. Б) 00 . В) 460 54’.

7. Третья планета от Солнца – это …

А) Сатурн. Б) Венера. В) Земля.

8. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?

А) по окружностям. Б) по эллипсам, близким к окружностям. В) по ветвям парабол.

9. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется …

А) перигелием. Б) афелием. В) эксцентриситетом.

10. При удалении наблюдателя от источника света линии спектра …

А) смещаются к его фиолетовому концу. Б) смещаются к его красному концу. В) не изменяются.

11. Все планеты-гиганты характеризуются …

А) быстрым вращением. Б) медленным вращением.

12. Астероиды вращаются между орбитами …

А) Венеры и Земли. Б) Марса и Юпитера. В) Нептуна и Плутона.

13. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?

А) гелий и кислород. Б) азот и гелий. В) водород и гелий.

14. К какому классу звезд относится Солнце?

А) сверхгигант. Б) желтый карлик. В) белый карлик. Г) красный гигант.

15. На сколько созвездий разделено небо?

А) 108. Б) 68. В) 88.

16. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?

А) Птолемей. Б) Коперник. В) Кеплер. Г) Бруно.

17. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?

А) Хромосфера. Б) Фотосфера. В) Солнечная корона.

18. Выразите 9 ч 15 м 11 с в градусной мере.

А) 1120 03’ 11’’. Б) 1380 47’ 45’’. В) 90 15’ 11’’.

19. Параллакс Альтаира 0,20\. Чему равно расстояние до этой звезды в световых годах?

А) 20 св. лет. Б) 0,652 св. года. В) 16,3 св. лет.

20. Во сколько раз звезда 3,4 звездной величины слабее, чем Сириус, имеющий видимую звездную величину – 1,6?

А) В 1,8 раза. Б) В 0,2 раза. В) В 100 раз.

Ответы № Вариант 1 1 В 2 Б 3 Б 4 А 5 А 6 Б 7 В 8 Б 9 А 10 Б 11 А 12 Б 13 В 14 Б 15 В 16 В 17 Б 18 Б 19 В 20 В Рекомендуемые нормы оценивания работы: 10 – 14 ответов – «3», 15 – 17 ответов – «4», 18 – 20 ответов – «5».

**Темы проектных работ:**

1. Древнейшие культовые обсерватории доисторической астрономии.
2. Прогресс наблюдательной и измерительной астрономии на основе геометрии и сферической тригонометрии в эпоху эллинизма.
3. Зарождение наблюдательной астрономии в Египте, Китае, Индии, Древнем Вавилоне, Древней Греции, Риме.
4. Связь астрономии и химии (физики, биологии).
5. Первые звездные каталоги Древнего мира.
6. Крупнейшие обсерватории Востока.
7. Дотелескопическая наблюдательная астрономия Тихо Браге.
8. Создание первых государственных обсерваторий в Европе.
9. Устройство, принцип действия и применение теодолитов.
10. Угломерные инструменты древних вавилонян *—*секстанты и октанты.
11. Современные космические обсерватории.
12. Современные наземные обсерватории
13. История происхождения названий ярчайших объектов неба.
14. Звездные каталоги: от древности до наших дней.
15. Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
16. Системы координат в астрономии и границы их применимости.
17. Понятие «сумерки» в астрономии.
18. Четыре «пояса» света и тьмы на Земле.
19. Астрономические и календарные времена года.
20. «Белые ночи» — астрономическая эстетика в литературе.
21. Рефракция света в земной атмосфере.
22. О чем может рассказать цвет лунного диска.
23. Описания солнечных и лунных затмений в литературных и музыкальных произведениях.
24. Хранение и передача точного времени.
25. Атомный эталон времени.
26. Истинное и среднее солнечное время.
27. Измерение коротких промежутков времени.
28. Лунные календари на Востоке.
29. Солнечные календари в Европе.
30. Лунно-солнечные календари.
31. Обсерватория Улугбека.
32. Система мира Аристотеля.
33. Античные представления философов о строении мира.
34. Наблюдение прохождения планет по диску Солнца и их научное значение.
35. Объяснение петлеобразного движения планет на основе их конфигурации.
36. Закон Тициуса—Боде.
37. Точки Лагранжа.
38. Научная деятельность Тихо Браге.
39. Современные методы геодезических измерений.
40. Изучение формы Земли.
41. Юбилейные события истории астрономии текущего учебного года.
42. Значимые астрономические события текущего учебного года.
43. История открытия Плутона.
44. История открытия Нептуна.
45. Клайд Томбо.
46. Явление прецессии и его объяснение на основе закона всемирного тяготения.
47. К. Э. Циолковский.
48. Первые пилотируемые полеты — животные
49. в космосе.
50. С. П. Королев.
51. Достижения СССР в освоении космоса.
52. Первая женщина-космонавт В. В. Терешкова.
53. 52 Загрязнение космического пространства.
54. Динамика космического полета.
55. Проекты будущих межпланетных перелетов.
56. Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
57. Современные космические спутники связи и спутниковые системы.
58. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
59. Сфера Хилла.
60. Теория происхождения Солнечной системы
61. Канта—Лапласа.
62. «Звездная история» АМС «Венера».
63. «Звездная история» АМС «Вояджер».
64. Реголит: химическая и физическая характеристика.
65. Лунные пилотируемые экспедиции.
66. Исследования Луны советскими автоматическими станциями «Луна».
67. Проекты строительства долговременных научно-исследовательских станций на Луне.
68. Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
69. Самые высокие горы планет земной группы.
70. Фазы Венеры и Меркурия.
71. Сравнительная характеристика рельефа планет земной группы.
72. Научные поиски органической жизни на Марсе.
73. Органическая жизнь на планетах земной группы в произведениях писателей-фантастов.
74. Атмосферное давление на планетах земной группы.
75. Современные исследования планет земной группы АМС.
76. Научное и практическое значение изучения планет земной группы.
77. Кратеры на планетах земной группы: особенности, причины.
78. Роль атмосферы в жизни Земли.
79. Современные исследования планет-гигантов АМС.
80. Исследования Титана зондом «Гюйгенс».
81. Современные исследования спутников планет-гигантов АМС.
82. Современные способы космической защиты от метеоритов.
83. Космические способы обнаружения объектов и предотвращение их столкновений с Землей.
84. История открытия Цереры.
85. Открытие Плутона К. Томбо.
86. Характеристики карликовых планет (Церера, Плутон, Хаумея, Макемаке, Эрида).
87. Гипотеза Оорта об источнике образования комет.
88. Загадка Тунгусского метеорита.
89. Падение Челябинского метеорита.
90. Особенности образования метеоритных кратеров.
91. Следы метеоритной бомбардировки на поверхностях планет и их спутников в Солнечной системе.
92. Результаты первых наблюдений Солнца Галилеем.
93. Устройство и принцип действия коронографа.
94. Исследования А. Л. Чижевского.
95. История изучения солнечно-земных связей.
96. Виды полярных сияний.
97. История изучения полярных сияний.
98. Современные научные центры по изучению земного магнетизма.
99. Космический эксперимент «Генезис».
100. Особенности затменно-переменных звезд.
101. Образование новых звезд.
102. Диаграмма «масса — светимость».
103. Изучение спектрально-двойных звезд
104. Методы обнаружения экзопланет.
105. Характеристика обнаруженных экзопланет.
106. Изучение затменно-переменных звезд.
107. История открытия и изучения цефеид.
108. Механизм вспышки новой звезды.
109. Механизм взрыва сверхновой.
110. Правда и вымысел: белые и серые дыры.
111. История открытия и изучения черных дыр.
112. Тайны нейтронных звезд.
113. Кратные звездные системы.
114. История исследования Галактики.
115. Легенды народов мира, характеризующие видимый на небе Млечный Путь.
116. Открытие «островной» структуры Вселенной В. Я. Струве.
117. Модель Галактики В. Гершеля.
118. Загадка скрытой массы.
119. 49 Опыты по обнаружению Weakly Interactive Massive Particles — слабо взаимодействующих массивных частиц.
120. Исследование Б. А. Воронцовым-Вельяминовым и Р. Трюмплером межзвездного поглощения света.
121. Исследования квазаров.
122. Исследование радиогалактик.
123. Открытие сейфертовских галактик.
124. А. А. Фридман и его работы в области космологии.
125. Значение работ Э. Хаббла для современной астрономии.
126. Каталог Мессье: история создания и особенности содержания.
127. Научная деятельность Г. А. Гамова.
128. Нобелевские премии по физике за работы в области космологии.
129. 59.Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
130. 60.Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
131. 61.Проблема внеземного разума в научнофантастической литературе.
132. 63. Методы поиска экзопланет.
133. 64. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
134. 65. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
135. 66. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.
136. Проекты переселения на другие планеты

**Темы сочинения «Путешествие на …»:**

1. Меркурий

2. Венеру

3. Марс

4. Юпитер или его спутник (спутники)

5. Сатурн или его спутник (спутники)

6. Уранили его спутник (спутники)

7. Нептунили его спутник (спутники)

8. Карликовую планету (Плутон, Хаумеа, Эрида, Макемаке, Церера)

9. Спутник Земли – Луну

10. Экзопланету...

**Задания контрольных работ**

**Рейтинг-контроль №1**

**Темы: Введение, Практические основы астрономии.**

|  |  |
| --- | --- |
| **В1**№1 Напишите название точек небесной сферы по их обозначению. Сделайте рисунок и укажите их: Z/, Q, W.№2 Какие экваториальные координаты имеет точка весеннего равноденствия и в каком созвездии она находится? Какой буквой она обозначается? Запишите дату её дня.№3 Каковы особенности Лунного затмения? Сколько раз в году их можно наблюдать? Сделайте поясняющий рисунок. | **В2**№1 Напишите название точек небесной сферы по их обозначению. Сделайте рисунок и укажите их: P/, Q/, N.№2 Какие экваториальные координаты имеет точка летнего солнцестояния и в каком созвездии она находится? Какой буквой она обозначается? Запишите дату её дня.№3 Что называется синодическим периодом? Чему он равен у Луны и у Земли? Сделайте поясняющий рисунок. |
| **В3**№1 Напишите название точекнебесной сферы по их обозначению. Сделайте рисунок и укажите их: Z, Q/,E.№2 Какие экваториальные координаты имеет точка осеннего равноденствия и в каком созвездии она находится? Какой буквой она обозначается? Запишите дату её дня.№3 Что называется сидерическим периодом? Чему он равен у Луны и у Земли? Сделайте поясняющий рисунок. | **В4**№1 Напишите название точек небесной сферы по их обозначению. Сделайте рисунок и укажите их: P, Q, S.№2 Какие экваториальные координаты имеет точка зимнего солнцестояния и в каком созвездии она находится? Какой буквой она обозначается? Запишите дату её дня.№3 Каковы особенности Солнечного затмения? Сколько раз в году их можно наблюдать? Сделайте поясняющий рисунок. |

**Рейтинг-контроль №2**

**Темы: Строение Солнечной системы, Природа тел Солнечной системы.**

|  |  |
| --- | --- |
| **В1**№1 Опишите строение звезды. Сделайте поясняющий рисунок.№2 Опишите конфигурации верхних планет. Сделайте рисунок.№3 Опишите планету Марс.№4 Опишите основные спутники Юпитера, Сатурна и Нептуна.№5 Комета Галлея, имеющая перигелийное расстояние 0,59 а.е., облетает вокруг Солнца за 5,3 года. Нептун имеет период обращения 164,8 года. Какое из тел наиболее удалено от Солнца в точке афелия своей орбиты? | **В2**№1 Опишите солнечные гранулы. Сделайте поясняющий рисунок.№2 Опишитевспышки на Солнце и магнитосферу Земли. Сделайте рисунок.№3 Опишите планету Юпитер.№4 Опишите астероиды, кометы, метеоры.№5 Комета 9Р/Темпеля имеет вытянутую орбиту, её перигелийное расстояние составляет 1,51 а.е., а период обращения вокруг Солнца – 5,52 года. Найдите наибольшее расстояние от кометы до Солнца, большую полуось и эксцентриситет её орбиты. |
| **В3**№1 Опишите солнечные протуберанцы. Сделайте поясняющий рисунок.№2 Опишите строение Солнечной системы. Сделайте рисунок (с примерным соблюдением масштаба).№3 Опишите планету Нептун.№4 Опишите спутники Земли, Марса, Урана и Плутона.№5 Комета Энке имеет вытянутую орбиту, перигелийное расстояние 0,33а.е., период обращения вокруг Солнца 3,3 года. Каковы наибольшее расстояние от кометы до Солнца, её большая полуось и эксцентриситет? | **В4**№1 Опишите солнечные спикулы. Сделайте поясняющий рисунок.№2 Опишите конфигурации нижних планет. Сделайте рисунок.№3 Опишите планету Венера.№4 Опишите карликовые планеты Солнечной системы.№5 Синодический период Урана 369,7 суток. Сколько земных лет составляет 1 год на Уране? |

**Рейтинг-контроль №3**

**Темы: Солнце и звёзды, Строение и эволюция Вселенной.**

|  |  |
| --- | --- |
| **В1**№1 Опишите гарвардскую классификацию звёзд. Сделайте поясняющий цветной рисунок.№2 Вычислите ускорение свободного падения на поверхности нейтронной звезды, масса которой 2,5\*1030 кг, а радиус – 13 км.№3 Вычислите первую космическую скорость для Венеры, приняв её диаметр равным 0,949 радиуса Земли, а массу – 0,815масс Земли.№4 Параллакс Проксимы Центавра равен 0,768//. Определите расстояние до звезды в парсеках и световых годах.№5 Опишите понятие космологии, назовите этапы её развития.  | **В2**№1 Опишите и нарисуйте цветную диаграмму спектр-светимости звёзд. №2 Какова скорость удаления галактики Сомбреро, находящейся от нас на расстоянии 300 Мпк? Постоянную Хаббла принять равной 72 (км/с\*Мпк).№3 Вычислите вторую космическую скорость для Марса, приняв его радиус равным 0,53 радиуса Земли, а массу –0,107 масс Земли.№4 Параллакс Сириуса равен 0,379//. Определите расстояние до звезды в парсеках и световых годах.№5 Опишите понятия галактики и метагалактики. |
| **В3**№1 Опишите стадии эволюции звёзд. Сделайте поясняющий цветной рисунок.№2 Кентавр Несс обращается вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 24,5 а.е., эксцентриситет его орбиты 0,518. Каков период обращения Несса вокруг Солнца? Между какими орбитами больших планет движется Несс?№3 Вычислите вторую космическую скорость для Весты, приняв её радиус равным 265 км, а массу - 2,6\*1020 кг.№4 Параллакс Арктура (a Волопаса) равен 0,0888//. Определите расстояние до звезды в парсеках и световых годах.№5 Опишите понятие модели горячей Вселенной и теории Большого взрыва. | **В4**№1 Опишите типы Галактик. Сделайте поясняющий рисунок.№2 Группа Хиксон 56 состоит из 5 взаимодействующих галактик, расстояние до которых более 400 млн световых лет. Какова их скорость удаления от нашей галактики? Постоянную Хаббла принять равной 72 км/(с\*Мпк).№3 Вычислите первую космическую скорость для Цереры, приняв её радиус равным 466 км, а массу - 9,3\*1020 кг.№4 Параллакс Веги (a Лиры) равен 0,130//. Определите расстояние до звезды в парсеках и световых годах.№5 Опишите понятия космологической теории Эйнштейна и лямбда-члена. |

**Практические занятия (решения задач)**

**Практическая работа № 1 Тема: Координаты звёзд**



Задание: нарисовать в тетради и обозначить все линии и точки небесной сферы; горизонтальные и экваториальные координаты.

Для выполнения заданий по вариантам использовать карту звёздного неба с накладным кругом.

Вариант 1

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Льва; б) δ в созвездии Андромеды. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 31 декабря. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

Вариант 2

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Большого Пса; б) δ в созвездии Близнецов. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 8 марта. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

Вариант 3

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Весов; б) δ в созвездии Орион. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 21 июня. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

Вариант 4:

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Волопас; б) δ в созвездии Голубь. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 22 сентября. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

Вариант 5:

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Овен; б) δ в созвездии Водолей. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 1 мая. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

Вариант 6:

1. Определить экваториальные координаты звѐзд: а) δ в созвездии Скорпион; б) δ в созвездии Пегас. 2. На карту звѐздного неба наложить подвижный круг так, чтобы возможно было рассмотреть небо в полночь 22 марта. Рассмотреть открытую часть небесной сферы на карте. Перечислить зодиакальные созвездия, наблюдаемые в эту полночь.

**Практическая работа № 2 тема: Законы Кеплера + Рейтинг-контроль №1**

Задача 1

Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет около 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера от Солнца?

Решение:

Среднее расстояние планеты от Солнца равно большой полуоси эллиптической орбиты ***a***. Из третьего закона Кеплера

, сравнивая движение планеты с Землей, для которой приняв звездный период обращения T2 = 1 год, а большую полуось орбиты a2 = 1 а.е., получим простое выражение


для определения среднего расстояния планеты от Солнца в астрономических единицах по известному звездному (сидерическому) периоду обращения, выраженному в годах. Подставив численные значения окончательно найдем:

≈ 5 а.е.

**Ответ:** около 5 а.е.

Задача 2

Определите афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты а=2,88 а. е., а эксцентриситете =0,24

Решение

Радиус перигелия рассчитывается по формуле: r=(1-e)а, где: ***a*** — большая полуось; ***е*** — эксцентриситет орбиты.Афелий орбиты рассчитывается по формуле r =(1+е)а, где ***a*** — большая полуось; ***е*** — эксцентриситет орбиты.

r=2.88(1 +0,24)=3.57 а.е

**Ответ:** 3.57 а.е

Задача 3

Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца Т=5,6 года. Определите большую полуось ее орбиты.

Решение


а1=Т12
а1=3√5,62 =3.2 а.е

**Ответ:** 3.2 а.е

Задача 4

Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты а=160 млн км, а эксцентриситет е=0,83.

Решение

r=(1-e)а
r=1,6\*108(1-0,83)=2,72\*107 км

**Ответ:** 2,72\*107 км

**Практическая работа № 3 Тема: Исследование тел Солнечной системы.**

1. Используя учебную литературу по астрономии на бумажном носителе и Интернет-ресурсы, изучите материал по теме «Солнечная система и ее составляющие».

2. Проведите сравнительную характеристику планеты, предложенной в вашем варианте, и заполните таблицу

№ 1. Заполните таблицу № 1.

Параметры планеты

1 Масса планеты а) в единицах СИ б) в сравнении с массой Земли.

2 Радиус планеты а) в единицах СИ б) в сравнении с радиусом Земли.

3 Какое место занимает от Солнца

4 Тип планеты. Есть ли кольца?

5 Есть ли спутники? Если есть, то указать их количество и 2-3 названия спутников. Когда и кем они были открыты?

6 Есть ли атмосфера? Состав и плотность атмосферы.

7 Температура на поверхности планеты.

8 Период обращения вокруг Солнца (в земных годах или сутках)

9 Химический состав планеты.

10 Возможно, ли наблюдать планету невооруженным и вооруженным глазом с Земли?

11 Исследовалась ли планета автоматическими станциями с Земли? Когда и кем проводились эти исследования?

12 Возможна ли колонизация планеты землянами по оценке современных специалистов?

Проведите анализ объекта Солнечной системы, предложенной в вашем варианте, и заполните таблицу № 2.

Параметры объекта

1 Название объекта

2 Общее описание объекта.

3 Масса объекта

4 Тип орбиты, расположение в Солнечной системе, относительно других объектов.

5 Химический состав объекта.

6 Как часто можно наблюдать объект невооруженным и/или вооруженным глазом с Земли?

7 Гипотеза возникновения объекта.

Задания по вариантам.

Вариант 1:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Марс.

2. Проведите анализ карликовых планет Солнечной системы.

Вариант 2:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Юпитер.

2. Проведите анализ метеоритов.

Вариант 3:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Уран.

2. Проведите анализ метеоров Солнечной системы.

Вариант 4:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Меркурий.

2. Проведите анализ Пояса астероидов Солнечной системы.

Вариант 5:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Сатурн.

2. Проведите анализ комет Солнечной системы.

Вариант 6:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Нептун.

2. Проведите анализ болидов Солнечной системы.

Вариант 7:

1. Проведите сравнительную характеристику планеты Венера.

2. Проведите анализ Пояса Койпера.

**Практическая работа №4 Космические скорости + Рейтинг-контроль №2**

***1.Космические скорости.***

Итак, давайте рассчитаем скорость, которая позволит телу стать искусственным спутником Земли. Данная скорость имеет название: космическая скорость — это минимальная начальная скорость, которую необходимо придать объекту (например, космическому аппарату) на поверхности небесного тела, чтобы:

• v1 — объект стал искусственным спутником центрального тела, то есть стал вращаться по круговой орбите вокруг него на нулевой или пренебрежимо малой высоте относительно поверхности,

• v2 — объект преодолел гравитационное притяжение центрального тела и начал двигаться по параболической орбите, получив тем самым возможность удалиться на бесконечно большое расстояние от него,

• v3 — при запуске с планеты объект покинул планетную систему, преодолев притяжение звезды; Отсюда:

* Первая космическая скорость= 7,9 км/с,  такую скорость необходимо сообщить телу, чтобы оно стало искусственным спутником Земли, эта скорость имеет другое название – *(ищут в учебнике)* - круговая скорость.
* Кроме первой космической скорости существует и вторая . Если сообщить телу такую скорость, то оно сможет преодолеть силу земного притяжения и навсегда уйти от Земли.
* Рассчитана и третья космическая скорость, которую необходимо сообщить телу, чтобы оно покинуло пределы Солнечной системы. Значение этой скорости .

Давайте попробуем вычислить первую космическую скорость для некоторых небесных тел *(используя формулу для 1ой скорости, вычисляют):*

1. для Марса (R=3400 км, g=3, 6 м/с2)
2. для Луны (R= 1760 км, g=1, 7 м/с2)
3. для Венеры (R=6000км, g= 8, 4 м/с2)

Решение задачи №1:

; ; ; 

1) 3400000м\*3,6м/с==3, 5 км/с

2) км/с

3) 7,1 км/с

Чем больше масса и чем меньше радиус небесного тела, тем больше его космические скорости *(сравнить Венеру и Землю)*.

***2. История космонавтики.***

Какой вид движения служит для взлета ракет с поверхности Земли? (*ответы учащихся*).

Реактивное движение — это движение, которое возникает при отделении от тела некоторой его части с определенной скоростью. *(записывают в карты)*

До 1957 года комические полеты были только теоретическими проектами, над которыми трудились такие ученые как Константин Эдуардович Циолковский, Сергей Павлович Королев, и многие другие. (*Далее идут сообщения учащихся по заранее подготовленным темам*).

Историческая справка:

Первый искусственный спутник Земли был запущен 4 октября 1957 года. Спутник был сферической формы (диаметром 58 см) и весил 83,6 кг. Он просуществовал 92 дня, совершив 1400 оборотов вокруг Земли.

Впервые в мире вторая космическая скорость была достигнута при полете советского космического аппарата “Луна-1”. Он был запущен 2 января 1959 года и стал первым искусственным спутником Солнца.

12 апреля 1961 года на космическом корабле “Восток” Ю. А. Гагарин совершил первый полет в космос.

16-19 июня 1963 года космический полет совершила первая в мире женщина-космонавт В.В. Терешкова.

18 марта 1965 года Алексей Архипович Леонов совершает первый выход в открытое космическое пространство.

3 февраля 1966 года советская АМС “Луна-9” совершила мягкую посадку на Луну и передала на Землю изображение с панорамой лунного ландшафта.

1 марта 1966 года советская АМС “Венера-3”, позднее, 16 мая 1969 года, «Венера-5» достигла поверхности Венеры, осуществив полет на другую планету.

Информация, которую получают с помощью искусственных спутников, позволяет изучить планеты Солнечной системы, объяснить ее происхождение и ответить на многие важные вопросы. Очень долго на орбите работала космическая станция “Мир”. За годы ее работы проделано огромное количество различных экспериментов и в том числе для ребят были сняты специальные фильмы о том, как происходят физические явления в космосе.

Скажите, пожалуйста, что произойдет с искусственным спутником Земли, если сообщить ему скорость чуть меньше первой космической скорости? (Упадет на Землю). Таким образом была затоплена станция «Мир».

***3. Современная космонавтика.***

А) космические телескопы.

Самый дорогостоящий космический телескоп –«Хаббл». Когда срок службы его подойдет к концу, сменит его телескоп имени Дж. Уэбба. Произойдет это в 2018 году. «Хаббл» находится на орбите Земли с 1990 года, уже прошел 5 млрд. км и сделал 1,2 млн. наблюдений за небесными телами – это самый эффективный и продуктивный из аппаратов, сделанных человеком. Он помог вычислить возраст вселенной, обнаружить присутствие темной материи, найти новые планеты, звезды и галактики.

Одним из самых интересных наблюдений телескопа «Хаббл» стали его снимки кометы Шумейкеров-Леви 9, которая в июле 1994 года столкнулась с Юпитером. Примерно за год до падения при наблюдении за этим объектом орбитальная обсерватория зафиксировала его разделение на несколько десятков частей, которые затем и падали в течение недели на поверхность планеты-гиганта.

Б) МКС

Междунаро́дная косми́ческая ста́нция  — пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс

В каждом из 14 модулей находятся исследовательские лаборатории, хозяйственные помещения, склады, спальные места, тренажеры.

Наружная обшивка космической станции оснащена солнечными батареями. Там же проходят научные исследования, которые требуют невесомости и вакуума. Для этого космонавт надевает специальный защитный костюм, за спиной которого находится баллон с кислородом.  Вся Космическая станция весит более 417 тонн. МКС по орбите пролетает с огромной скоростью – 27700 км/час. Полет вокруг Земли у станции занимает 92 минуты. За сутки она успевает сделать почти 16 таких полетов. Это значит, что космонавты могут наблюдать за 24 часа 16 закатов и восходов, столько же дней и ночей.

МКС стала пристанищем для первых космических туристов. 8 человек на коммерческой основе успели побывать на ней.

В) межпланетный полет

Юнона (англ. Juno, также Jupiter Polar Orbiter) — автоматическая межпланетная станция НАСА, запущенная 5августа 2011 года для исследования Юпитера. Это второй проект в рамках программы New Frontiers. Цельюмиссии является выход аппарата на полярную орбиту газового гиганта в 2016 году, изучение магнитного поляпланеты, а также проверка гипотезы о наличии у Юпитера твёрдого ядра. Кроме того, аппарат должензаняться исследованием атмосферы планеты - определением содержания в ней воды и аммиака, а такжепостроением карты ветров.

Г) планируемые проекты

«Роскосмос» анонсировал создание совместной с США окололунной станции.
Россия обсуждает с NASA совместный проект полета на орбиту Луны. Первые модули станции Deep Space Gateway могут быть выведены на орбиту в 2024–2026 годах.
Еще один будущий проект Роскосмоса — «Венера-Д». Это российская автоматическая межпланетная станция (АМС) для изучения Венеры, которая планируется к запуску не ранее 2024 года. АМС будет изучать планету Венера по аналогии с американским аппаратом «Магеллан». «Венера-Д» будет первым венерианским зондом, запущенным Российской Федерацией после распада СССР.
«Фобос-Грунт-2» — планируемая российская автоматическая межпланетная станция (АМС), предназначенная для доставки образцов грунта с естественного спутника Марса — Фобоса на Землю. Также станция будет определять физико-химические характеристики грунта Фобоса, исследовать происхождение спутников Марса, процессов взаимодействия его атмосферы и поверхности, взаимодействия малых тел Солнечной системы с солнечным ветром. Роскосмос задумал запустить проект в 2018 году.

**Задача 1.** Определить силу, с которой Земля притягивает к себе тело, находящееся от нее на высоте 630 км, если сила тяготения близ поверхности Земли известна и равна 600 H. Радиус Земли считать равным 6370 км.

**Задача 2.** Рассчитайте вторую космическую скорость на поверхности Меркурия и на поверхности астероида Аполлон. Как вы думаете, стоит ли слишком сильно подпрыгивать на поверхности Аполлона? Мм= 3.3\*10(23) кг. Rм=2400 км; Ма=2\*10(12) кг, Rа= 500 м.​

**Практическая работа № 5Определение расстояний до звёзд + чтение сочинений**

1 а.е. = 1,496 – 108км

1 пк = 206265 а.е. = 3,08 \* 1013км

1 св.год = 9,46 \*1012км

1 пк = 3,26 св.лет

**Задача1.**Определите расстояние от Земли до Марса в момент его противостояния, когда его горизонтальный параллакс равен 18².

Ответ: 73×106 км » 0,5 а.е.

**Задача 2**

Горизонтальный параллакс Солнца равен 8,8². На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был 1,5²?

Ответ: 5,9 а.е.

**Задача 3**

Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет угловой диаметр 83″ и находится на расстоянии 660 пк. Каковы линейные размеры туманности в астрономических единицах?

*Решение:*


1 пк = 206265 а.е., соответственно:



**Задача4**

Параллакс звезды Порцион 0,28″. Расстояние до звезды Бетельгейзе 652 св. года. Какая из этих звезд и во сколько раз находится дальше от нас?

*Решение:*


Далее находим отношение D2 к D1 и получаем, что Бетельгейзе примерно в 56 раз дальше Порциона.

**Задача 5**

Во сколько раз изменился угловой диаметр Венеры, наблюдаемой с Земли, в результате того, что планета перешла с минимального расстояния на максимальное? Орбиту Венеры считать окружностью радиусом 0,7 а.е.

*Решение:* Находим угловой диаметр Венеры для минимального и максимального расстояний в астрономических единицах и далее их простое отношение:


Получаем ответ: уменьшился в 5,6 раза.

**Задача 6**

Какого углового размера будет видеть нашу Галактику (диаметр которой составляет 3 · 104 пк) наблюдатель, находящийся в галактике M 31 (туманность Андромеды) на расстоянии 6 · 105 пк?

*Решение:* Выражение, связывающее линейные размеры объекта, его параллакс и угловые размеры уже есть в решении первой задачи.



**Задача7**

Разрешающая способность невооруженного глаза 2′. Объекты какого размера может различить космонавт на поверхности Луны, пролетая над ней на высоте 75 км?

*Решение:* Задача решается аналогично первой и четвертой:


Соответственно космонавт сможет различать детали поверхности размером в 45 метров.

**Задача8**

Во сколько раз Солнце больше Луны, если их угловые диаметры одинаковы, а горизонтальные параллаксы соответственно равны 8,8″ и 57′?

*Решение:* Это классическая задача на определение размера светил по их параллаксу.


В ответе получаем, что Солнце больше Луны почти в 400 раз.

**Практическая работа № 6Защита проектов + Рейтинг-контроль №33. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «АСТРОНОМИЯ»**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (диф.зачёт) проводится в экзаменационную сессию. В случае набора студентом менее 61 балла по рейтинговой системе зачёт проводится устно по билетам, содержащим 2 вопроса и задачу. Студент пишет ответы на вопросы и задания билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения зачёта; номер билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом, и экзаменатором после получения студентом билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на зачёте, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка в баллах** | **Критерии оценивания**  |
| **30-40****«Отлично»** | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение требований, предусмотренных программой экзамена. |
| **20-29****«Хорошо»** | Студент показывает твердое знания материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение требований, предусмотренных программой экзамена. |
| **10-19****«Удовлетвори****тельно»** | Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение требований, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне. |
| **Менее 10 «Неудовлетво****рительно»** | Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение требований, предусмотренных программой экзамена. |

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине (части дисциплины, читаемой в течение одного семестра), закрываемой семестровой (итоговой) аттестацией, равна 100. На основе набранных баллов, успеваемость студентов в семестре определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» за дисциплины, закрываемые экзаменам по следующей шкале

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка****В баллах** | **Обоснование** | **Уровень****сформированности****требований** |
| **91 -100****«Отлично»** | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | **Высокий уровень** |
| **74-90****«Хорошо»** | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | **Продвинутый****уровень** |
| **61-73****«Удовлетворительно»** | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки | **Пороговый уровень** |
| **Менее 60****«Неудовлетворительно»** | Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки | **Требования не сформированы** |

**Вопросы к зачёту по астрономии**

1. Что изучает астрономия. Астрономия, ее разделы и связь с другими науками.
2. Наблюдения – основа астрономии. Особенности астрономических методов исследования.
3. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.
4. Небесная сфера. Небесные координаты. Звездные карты, глобусы и атласы.
5. Суточное движение светил на различных широтах. Определение географической широты по астрономическим наблюдениям.Кульминация светил.
6. Годичное движение Солнца. Эклиптика. Зодиакальные и эклиптические созвездия.
7. Движение и фазы Луны. Терминатор. Затмения Солнца и Луны. Сарос.
8. Время и календарь.
9. Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.
10. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.
11. Законы движения планет Солнечной системы. Законы Кеплера.
12. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.
13. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Приливы.
14. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Космические скорости.
15. Состав и масштабы Солнечной системы. Миссии космических аппаратов и автоматических межпланетных станций.
16. Планеты земной группы.
17. Планеты-гиганты.
18. Спутники планет.
19. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.
20. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера и температура Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Геомагнитное поле Земли.
21. Межзвездная среда: газ и пыль. Области звездообразования. Физическая природа звезд.
22. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звёздная величина.
23. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Гарвардская классификация звёзд.
24. Диаграмма Герцшпрунга – Рассела «спектр—светимость».
25. Массы, размеры, плотность и модели звезд. Эволюция звезд.
26. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды. Двойные, новые и сверхновые звезды.
27. Наша Галактика. Её размеры и структура.Типы Галактик. Метагалактика.
28. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.
29. Ближайшие звездные системы — галактики. Скопления галактик. Квазары.
30. Космология. Теория А.Эйнштейна. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана.
31. Модель горячей Вселенной Г.Гамова. Большой взрыв. Реликтовое излучение.
32. Структура и масштабы Вселенной. Ускорение расширения Вселенной. Тёмная энергия. Тёмная материя. Антитяготение.
33. Экзопланеты. Планетные системы у других звезд. Проблема существования жизни вне Земли.
34. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на других планетах. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями.

**ИТОГОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы)** | **Тестовые задания** | **Код контролируемой компетенции** |
| 1 | 4.Природа тел Солнечной системы | Какое ускорение свободного падения на поверхности Земле?1. 9.8
2. 10
3. 1
4. 0
 |  |
| 2 | 3.Строение Солнечной системы | Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?1. Кеплер
2. Леонардо да Винчи
3. Ибрагим
4. Циалковский
 |  |
| 3 | 4.Природа тел Солнечной системы | Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется?1. Полуденная линия.
2. Прямое восхождение.
3. Истинный горизонт.
4. Горизонт.
 |  |
| 4 | 1.Введение | Для чего необходим телескоп?1. Получить увеличенное изображение небесного тела.
2. Собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.
3. Собрать свет и создать изображение источника.
4. Наблюдать луну.
 |  |
| 5 | 3.Строение Солнечной системы | Как называется шестая планета от Солнца?1. Меркурий
2. Венера
3. Галифрей
4. Сатурн
 |  |
| 6 | 4.Природа тел Солнечной системы | Как называется самая высокая точка небесной сферы?1. Зенит
2. Горизонт
3. Вертикальная
4. Вершина
 |  |
| 7 | 3.Строение Солнечной системы | По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?1. По гиперболе.
2. По эллипсам, близким к окружностям.
3. По ветвям парабол.
4. По окружностям.
 |  |
| 8 | 1.Введение | Астрономия – наука, изучающая …1. Звезды и космос
2. Движение и происхождение небесных тел и их систем.
3. Развитие небесных тел и их природу.
4. Движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
 |  |
| 9 | 3.Строение Солнечной системы | Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется …1. Перигелием.
2. Эксцентриситетом.
3. Афелием.
4. Надиром.
 |  |
| 10 | 2.Практические основы астрономии | При удалении наблюдателя от источника света линии спектра …1. Не изменяются.
2. Смещаются к его желтому концу.
3. Смещаются к его фиолетовому концу.
4. Смещаются к его красному концу.
 |  |
| 11 | 3.Строение Солнечной системы | Как называется четвертая от Солнца планета? |  |
| 12 | 3.Строение Солнечной системы | Нептун относится к планетам земной группы? |  |
| 13 | 4.Природа тел Солнечной системы | Кто открыл закон всемирного тяготения? |  |
| 14 | 3.Строение Солнечной системы | Чем заполнено межзвездное пространство? |  |
| 15 | 3.Строение Солнечной системы | Кто разработал гелиоцентрическую модель мира? |  |
| 16 | 3.Строение Солнечной системы | Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется? |  |
| 17 | 3.Строение Солнечной системы | Через сколько созвездий пролегает путь Солнца на небе вдоль эклиптики? |  |
| 18 | 3.Строение Солнечной системы | Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется? |  |
| 19 | 3.Строение Солнечной системы | Состав Солнечной системы включает…планет |  |
| 20 | 3.Строение Солнечной системы | Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Чье это утверждение? |  |

**Ключи к тесту**

|  |  |
| --- | --- |
|  | a |
|  | a |
|  | a |
|  | a |
|  | d |
|  | a |
|  | b |
|  | a |
|  | a |
|  | d |
|  | Марс |
|  | Нет |
|  | Ньютон |
|  | Пыль и газ |
|  | Коперник |
|  | Зенит  |
|  | 13 |
|  | Парсек |
|  | 8 |
|  | Кеплера |

**Рекомендуемая литература:**

1. Чаругин В.М. Астрономия. Базовый уровень. 10-11 класс: учебник ФГОС/ Чаругин В.М. — М.: Просвещение, 2022
2. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия.Базовый уровень. 10-11 класс:учебник ФГОС/Воронцов-Вельяминов Б.А. — М.: Дрофа, 2021
3. Галузо И.В., Голубев В.А., Шимбалев А.А. Астрономия. Учебник для 11-го класса/ Галузо И.В., Голубев В.А., Шимбалев А.А. — М.:Народная асвета, 2021
4. Засов А. В. Астрономия. Учебник 10-11 класс/Засов А. В.— М.: Бином, 2021