

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и молодежной политики Владимирской
области**

Управление образования администрации Владимирской области

МБОУ "Вяткинская СОШ"

Чернышев
Сергей
Михайлович

Подписано
цифровой подписью:
Чернышев Сергей
Михайлович
Дата: 2023.08.30
16:38:19 +03'00'

Рассмотрено
Секретарь педагогического
совета
_____/Городницына А.В./
Протокол №2
от «30» августа 2023 г.

Утверждаю
директор школы
_____/С.М. Чернышев/
Приказ № 120-О
от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Астрономия»

(наименование учебного курса, предмета, дисциплины, модуля)

для обучающихся 11 класса
на 2023-2024 учебный год

п. Вяткино
2023 год

Пояснительная записка

Нормативно-методическое обеспечение программы

Рабочая программа по астрономии для 11 класса МБОУ «Вяткинская СОШ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ «Вяткинская СОШ» и на основе примерной программы по астрономии к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», Е. К. Страут, 2017 г.

Изучение астрономии на ступени среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Место предмета астрономия в учебном плане

УМК «Астрономия» рассчитан на 1 час в неделю, что соответствует требованиям Федерального государственного стандарта среднего общего образования по астрономии. При этом примерная программа предусматривает резерв свободного учебного времени в объеме 10% для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий.

Содержание обучения

1. Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 часа).

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

2. Практические основы астрономии (5 часов).

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение

Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

3. Строение Солнечной системы (8 часов).

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

4. Природа тел Солнечной системы (7 часов).

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. 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.

5. Солнце и звезды (5 часов).

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

6. Строение и эволюция Вселенной (6 часов).

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

7. Резерв (1 час)

Учебно-тематическое планирование

| № п/п | Тема | Количество часов | В том числе | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания |
|--|---|------------------|--------------------|---|
| | | | Контрольные работы | |
| 1. | Астрономия, её значение и связь с другими науками | 2 | | <ul style="list-style-type: none"> • Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, • Побуждать учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со взрослыми (учителями) и сверстниками (обучающимися) • Поддерживать в детском коллективе деловую, дружелюбную атмосферу; • Инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения к получаемой на уроке социально-значимой информации; • Строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей; • Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; • Находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимися. • Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; • Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; • Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность. |
| 2. | Практические основы астрономии | 5 | | |
| 3. | Строение Солнечной системы | 8 | 1 | |
| 4. | Природа тел Солнечной системы | 7 | | |
| 5. | Солнце и звезды | 5 | 1 | |
| 6. | Строение и эволюция Вселенной | 6 | 1 | |
| 7. | Резерв | 1 | | |
| Количество часов в неделю | | 1 | | |
| Общее количество учебных недель | | 34 | | |
| Итого общее количество часов за год | | 34 | 3 | |

Результаты освоения курса астрономии

Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Предметные результаты:

- знания сведений по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений, проводить наблюдения, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по астрономии на практике, решать задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения поставленных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

| № п/п | Наименование разделов, тем и практических работ | Всего часов | Дата проведения | |
|----------|--|----------------|-----------------|------|
| | | | план | факт |
| | Астрономия, её значение и связь с другими науками | 2 | | |
| 1. | Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими наукам | 1 | | |
| 2. | Наблюдения – основа астрономии. Вклад российских учёных в развитие науки – астрономия | 1 | | |
| | Практические основы астрономии | 5 | | |
| 3. | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты | 1 | | |
| 4. | Видимое движение звезд на различных географических широтах. | 1 | | |
| 5. | Годичное движение Солнца. Эклиптика | 1 | | |
| 6. | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. | 1 | | |
| 7. | Время и календарь. | 1 | | |
| | Строение Солнечной системы | 8 | | |
| 8. | Развитие представлений о строении мира | 1 | | |
| 9. | Конфигурации планет. | 1 | | |
| 10. | Синодический период | 1 | | |
| 11. | Законы движения планет Солнечной системы | 1 | | |
| 12. | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе | 1 | | |
| 13. | Открытие и применение закона всемирного тяготения. | 1 | | |
| 14. | Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе. Вклад российских учёных и инженеров в исследование космического пространства с помощью КА и ИС. | 1 | | |
| 15. | Контрольная работа №1 «Строение солнечной системы» | 1 | | |
| | Природа тел Солнечной системы | 7 | | |
| 16. | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | 1 | | |
| 17. | Земля и Луна - двойная планета. Вклад советских учёных в исследование и изучение Луны. | 1 | | |
| 18. | Две группы планет | 1 | | |
| 19. | Природа планет земной группы | 1 | | |
| 20. | Планеты-гиганты, их спутники и кольца | 1 | | |
| 21. | Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы). | 1 | | |
| 22. | Метеоры, болиды, метеориты | 1 | | |
| | Солнце и звезды | 5 | | |
| 23. | Солнце, состав и внутреннее строение | 1 | | |

| | | | | |
|-----|--|-----------|--|--|
| 24. | Солнечная активность и ее влияние на Землю и биосферу. | 1 | | |
| 25. | Физическая природа звезд. Переменные и нестационарные звезды. | 1 | | |
| 26. | Эволюция звезд | 1 | | |
| 27. | Контрольная работа №2 "Солнце и звезды" | 1 | | |
| | Строение и эволюция Вселенной | 6 | | |
| 28. | Наша Галактика | 1 | | |
| 29. | Другие звездные системы - галактики | 1 | | |
| 30. | Космология начала XX в. | 1 | | |
| 31. | Основы современной космологии. Работы Г.А. Гамова о происхождении Вселенной. | 1 | | |
| 32. | Повторение. Международное сотрудничество России в освоении и изучении Космического пространства. | 1 | | |
| 33. | Контрольная работа №3. | | | |
| 34. | Резерв | 1 | | |
| | ИТОГО | 34 | | |

Критерии и нормы оценки

Критерии оценки решения задачи по астрономии:

Задача считается полностью и качественно решенной, если учеником выполнены такие элементы учебно-познавательной деятельности:

- анализ условия задачи (применены понятия, законы и теории для объяснения явления, о котором идет речь в задаче);
- правильно записано условие задачи;
- (осуществлен перевод в систему СИ);
- на основе известных законов и формул решена задача в общем виде;
- использованы справочные таблицы физических величин;
- подставлены числовые данные и проведены необходимые вычисления (или решена задача графическим, логическим путем);
- проверена размерность полученного результата;
- проведен анализ полученного результата.

Оценка устных ответов.

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов (физики и математики).

Оценка «4» если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил четыре или пять недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

Оценка письменных контрольных работ.

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх

недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов. Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 60% всей работы.

Оценка практических работ.

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально использует армиллярную сферу, подвижную и неподвижную карту звездного неба, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, использует астрономические таблицы.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два-три недочёта, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью, и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка тестовых заданий.

| Отметка за тест | Шкала оценки |
|-----------------|--------------|
| «5» | 96-100 % |
| «4» | 76-95 % |
| «3» | 50-75 % |
| «2» | 49% и ниже |

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

| Критерии | Показатели |
|--|---|
| Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов | <ul style="list-style-type: none"> актуальность проблемы и темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; наличие авторской позиции, самостоятельность суждений. |
| Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов | <ul style="list-style-type: none"> соответствие плана теме реферата; соответствие содержания теме и плану реферата; полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованность способов и методов работы с материалом; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. |
| Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов | <ul style="list-style-type: none"> круг, полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников) |

| | |
|--|---|
| | научных трудов и т.д.). |
| Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов | <ul style="list-style-type: none"> • правильное оформление ссылок на используемую литературу; • грамотность и культура изложения; • владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; • соблюдение требований к объему реферата; • культура оформления: выделение абзацев. |
| Грамотность Макс. - 15 баллов | <ul style="list-style-type: none"> • отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; • отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; • литературный стиль. |

Оценивание реферата.

Реферат оценивается по 100-балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 51 балла – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

Основные термины 10-11 класс

Словарь является справочным пособием по терминологии в области астрономии. Даются краткие определения терминов. Предназначается для учащихся 10-11 класса.

Аберрация – искажение изображения. Визуально по краям наблюдаемого объекта появляются искажения и их окрашенность, которые создают нечеткие границы. Часто аберрация возникает из-за движения звёзд и Земли относительно друг друга.

Абсолютная звёздная величина (М) – звёздная величина, которую имела бы звезда, удаленная от Солнца на 10 пк (парсек). Диапазон колеблется в пределах от $+18^m$ до -10^m . Абсолютная звёздная величина Солнца равна $4,7^m$.

Абсорбция – поглощение газовых веществ другими (жидкими или твердыми).

Адсорбция – увеличение концентрации растворенного вещества или молекул газа на поверхности жидкого или твердого тела.

Аккреция – падение вещества на небесный объект под действием гравитационной силы притяжения.

Альbedo – часть падающего излучения, которая была отражена.

Ангстрем – единица измерения длины и равна 0.1 нанометр или 10^{-10} метра.

Аннигиляция – столкновение частицы и античастицы и превращение их в другую частицу.

Апертура – диаметр объектива (телескопа), если точнее, то это диаметр главного зеркала телескопа. Чем она больше, тем, как правило, больше увеличение. Измеряется в миллиметрах.

Апогей – наиболее удалённая от Земли точка орбиты естественного спутника Луны или любого искусственного спутника Земли.

Астеризм – группа звёзд, выделенных отдельно в созвездии и имеет самостоятельное название.

Астероид – небольшое небесное тело Солнечной системы, которое движется по орбите вокруг Солнца. Имеют неправильную форму и в диаметре не превышают 1000 км.

Астрономическая единица (а.е.) – среднее расстояние от Земли до Солнца и равно примерно 150 млн. км. Если точно – 149 597 870 км.

Атмосфера – слой газа вокруг планеты или её спутника, который удерживается силами гравитации.

Афелий – наиболее удалённая от Солнца точка эллиптической орбиты планеты, астероида или кометы.

Балдж – центральный элемент спиральных галактик, внутренняя и самая яркая часть галактик, преимущественно состоящая из старых звёзд.

Бар галактики – «перемычка» или вытянутое уплотнение звёзд и газа, которое выглядит как «ветви» спиральной галактики.

Белый карлик – звезда с массой примерно равной массе Солнца, но на два порядка (т.е. в 100 раз) меньше радиусом.

Блазар – небесные объекты с мощным электромагнитным излучением, которые наблюдаются вокруг сверхмассивных чёрных дыр в ядрах радио- и некоторых других галактик.

Болид – яркий метеор, который оставляет после себя след в виде дыма и нередко сопровождается звуковыми явлениями.

Возраст Вселенной – время, прошедшее с момента Большого Взрыва и примерно равно 14,7 миллиарда лет.

Газовый гигант – планета, которая практически на 100% состоит из водорода и гелия. Например в Солнечной системе – это Сатурн или Юпитер.

Галактика – звёздная система, состоящая из миллиардов звёзд, содержит большое количество пыли и межзвёздных газов.

Гамма-излучение – электромагнитное излучение с длиной волны до 0,01 нм.

Гигант – звезда огромных размеров, в сотни раз превосходящая как по массе так и по диаметру наше Солнце или звезды того же спектрального класса.

Глобула – небольшое тёмное облако пыли и газа, которое является местом рождения новых звёзд.

Двойная звезда – две рядом расположенные звезды на небольшом угловом расстоянии друг от друга.

Джет – струя плазмы, вырывающаяся из центра галактик, квазаров и направленная в перпендикулярном направлении от самого объекта. Наблюдают две струи, которые направлены в противоположные направления.

Диск галактики – плоскость, в которой сосредоточена большая часть всех звёзд и межзвёздного газа галактики.

Дифракция – отклонение световой волны от прямолинейного движения.

Засветка звёздного неба – помехи от искусственного освещения земных объектов при наблюдении в темное время суток за звёздным небом.

Затмение – астрономическое явление, при котором три небесных объекта выстраиваются в одну линию: один из объектов закрывает другой и наблюдается его тень на наблюдаемом объекте.

Звезда – это сферически симметричное газовое раскалённое небесное тело, которое находится в состоянии теплового и гидростатического равновесия.

Звёздная величина (^m) – величина, определяющая яркость наблюдаемого объекта. Чем меньше значение, тем ярче объект. При увеличении звёздной величины на одну единицу – яркость наблюдаемого небесного объекта уменьшается в 2,5 раза. При идеальных условиях для наблюдения (без засветки) человеческий глаз способен увидеть звезду до 6^m. Нулевое значение примерно определяется по звезде Вега. Звёздная величина может иметь отрицательное значение, если яркость объекта превышает яркость звезды Вега, например, Луна в полнолуние имеет -12,7^m, а яркость Солнца равна -26,7^m. Дополнительно введено понятие абсолютной звёздной величины.

Звёздная система – несколько звёзд связанных между собой гравитационными силами, вращающихся по замкнутым орбитам и имеющих общий центр масс.

Звёздное скопление – большое количество звёзд связанных между собой гравитационными и другими силами. В одном скоплении звёзды могут отличаться как по составу, так и по виду.

Зенит – точка на небе расположенная над головой наблюдателя, отстоящая от горизонта на 90 градусов.

Зенитное часовое число – безразмерная величина, характеризующая интенсивность метеорного потока и показывающая число падающих метеоров час, которые смог бы увидеть наблюдатель.

Инфракрасное излучение – электромагнитное излучение в интервале длин волн от 1 мм до 0,8 мкм. Человеческим глазом не воспринимается.

Квазар – наиболее отдаленные космические объекты, очень похожие на квазары, но при этом не обладают никаким наблюдаемым радиоизлучением.

Квазар – ярчайшие и наиболее отдаленные объекты во Вселенной. По ним исследуют структуру нашей Вселенной. Их природа, структура и состав до сих пор точно не известны. Однако, обладая сверхсветимостью, они могут светить ярче чем несколько ближе расположенных галактик одновременно.

Комета – небольшое быстро движущееся по сильно вытянутой эллиптической орбите небесное тело. Различают метеоритные и астероидные кометы. Имеют ярко выраженный газовый хвост.

Конвекция – процесс переноса тепла, при котором более горячее вещество поднимается, а более холодное опускается в нижние слои.

Коричневый карлик – очень маленькие звёзды, намного меньшие по массе и диаметру в сравнении с Солнцем. Масса не превышает 8% от массы Солнца. Температура лежит в пределах от 300 до 3000 К.

Космический аппарат – аппарат, запущенный с Земли в космос для изучения планет, их состава, структуры. Различают околоземные и межпланетные.

Космическая скорость – определенное значение скорости. Различают **первую космическую** – это скорость, необходимая для обращения спутников вокруг космического объекта (для Земли составляет — 7,9 км/с). **Вторая космическая** – скорость, необходимая для преодоления гравитационного поля космического объекта и покидания его навсегда (ещё называют «скорость убегания»). Для Земли она равна 11,2 км/с. Таким образом, чтобы попасть на Луну, необходимо развить скорость не меньше второй космической.

Красный карлик – маленькая и холодная звезда, диаметр которой не должен превышать треть солнечного. Температура может достигать 3500 К.

Кратные звёзды – система звёзд, которая может состоять от 3 до 6 звёзд связанных гравитационным притяжением.

Магнетар – нейтронная звезда, у которой ярко выраженное сильное магнитное поле. Наблюдаются в виде вспышек рентгеновского и гамма-излучения.

Магнитосфера – область пространства вокруг небесного космического тела, которая занята собственным или наведённым магнитным полем этого тела.

Межзвёздный газ – газовая среда, преимущественно разреженная, которая заполняет всё пространство между звёздами.

Межзвёздная пыль – большое количество мелких, микроскопических частиц, которые находятся в межзвёздном газе.

Межзвёздная среда – поля и вещество, которое заполняет пространство между звёздами внутри одной галактики.

Мерцание — изменение интенсивности излучения космических объектов из-за неоднородности среды, а также преломления и дифракции света в слоях земной атмосферы.

Метеор – явление, которое возникает при вхождении и сгорании небольшого небесного тела в атмосфере Земли.

Метеорит – небесное тело, которое упало на поверхность крупного небесного объекта из космоса. Преимущественно имеют неправильную форму и очень маленькие размеры (большая часть сгорает в атмосфере Земли).

Метеорный поток – множество метеоров или совокупность метеоритов, падающих и сгорающих в атмосфере Земли.

Монтировка – устройство, предназначенное для крепления трубы телескопа. Также используется для наведения телескопа в требуемую точку звёздного неба.

Небесная сфера – воображаемая сфера любого (произвольного радиуса), на которой «расположены» все звёзды, туманности, планеты, галактики и другие космические объекты.

Нейтронная звезда – звезда, состоящая из нейтронов. Имеет очень большую плотность: при массе примерно в 1.4 от массы Солнца размеры составляют 10 — 20 км. Являются конечной стадией эволюции звезды с большой массой.

Новая звезда – белый карлик в двойной или кратной системе, блеск которого увеличился в несколько раз (на несколько звёздных величин) в результате термоядерного взрыва газа, упавшего с соседней звезды.

Облако Оорта – сферическое облако, которое простирается на 1,5 световых года от внешней границы пояса Койпера. Оно содержит триллионы кометных ядер.

Орбита – путь, по которому движется небесное тело вокруг другого. Пример: планеты Солнечной системы движутся по орбитам вокруг Солнца.

Парад планет – ситуация на небе, когда несколько планет Солнечной системы находятся в непосредственной близости друг от друга и их можно наблюдать в одном небесном секторе.

Парсек (пк) – расстояние равное 206 265 а.е. или 3,26 светового года.

Переменная звезда — звезда, с течением времени которая меняет свой блеск.

Перигей – ближайшая к Земле точка орбиты искусственного или естественного спутника.

Перигелий — ближайшая к Солнцу точка орбиты астероида, планеты или кометы.

Пояс Койпера – область Солнечной системы за последней планетой, которая имеет небольшие объекты типа метеоров или комет.

Прецессия – предварение равноденствий. Постепенное смещения точек осеннего и весеннего равноденствий навстречу видимому годичному движению Солнца. Перефразируя, другими словами, каждый год весеннее равноденствие наступает раньше, чем в предыдущем году.

Протозвезда – звезда на завершающем этапе формирования, после которого она перестает сжиматься и становится постоянной по своим физическим размерам.

Пульсар – космический объект, который испускает периодические мощные электромагнитные импульсы. Это, как правило, очень быстровращающиеся **нейтронные звёзды**.

Радиянт – точка или небольшая площадь на небесной сфере, из которой возникают метеоры, видимые наблюдателем с Земли во время метеорного потока.

Радиогалактика – галактика с очень сильным радиоизлучением, которое излучается от центральной части крупных и массивных ядер.

Разрешающая способность телескопа – минимальное расстояние между точечными объектами, которое можно различить в телескоп отдельно.

Рентгеновское излучение – электромагнитное излучение в интервале между ультрафиолетовым и гамма-излучением и имеет длины волн от нескольких десятков до 0.1 ангстрем.

Рефлектор – телескоп, у которого объективом является вогнутое зеркало. Изображение в нём перевёрнутое.

Рефрактор – телескоп, у которого объективом является линза.

Сверхгигант – самая большая и самая яркая звезда. Различают голубые (молодые и горячие) и красные (старые с относительно невысокой температурой).

Сверхновая – звезда, блеск которой на очень короткий промежуток времени увеличивается во много раз (в миллионы, в миллиарды) и потом в течении долгого периода времени постепенно уменьшается. Как правило, причиной вспышки является взрыв звезды на последнем этапе её развития.

Светимость – количество энергии, которое излучает космический объект за единицу времени. Проще говоря, это мощность излучения.

Световой год — расстояние, которое свет преодолевает за 1 год и равно $9,46 \cdot 10^{15}$ метров.

Скопление – совокупность звёзд или галактик взаимодействующие между собой гравитационным притяжением.

Скорость света (с) – скорость распространения электромагнитных волн в вакууме и приблизительно равно 300 тыс км/с.

Созвездие – условное разделение участка звёздного неба. Часть звёзд напоминают мифические создания или предметы, по которым в древние времена ориентировались люди.

Спектральный класс звёзд – температурная последовательность классов звёзд. В зависимости от класса температура на поверхности звезды находится в диапазоне от 50000 до 2000 К. Классы обозначают большой английской буквой: O, B, A, F, G, K, M (от горячих к холодным). Эту последовательность очень легко запомнить, пользуясь такой подсказкой: Oh, Be A Fine Girl, Kiss Me. (Солнце имеет класс G и температуру сферы почти 6000 К).

Тёмная материя – скрытая масса вещества, которое не испускает электромагнитного излучения. Данное вещество невозможно наблюдать, однако, исходя из многих астрономических теорий это вещество превышает массы всех звёзд вместе взятых, и основное её количество находится в межгалактическом пространстве.

Тёмная энергия – гипотетический вид энергии. Не наблюдается и невозможно её измерить, но ей отведена очень большая роль в расширении Вселенной. Как предполагают учёные, 68% от общей массы Вселенной принадлежит тёмной энергии.

Теория Большого Взрыва – теория происхождения Вселенной, в результате которой в момент её зарождения Вселенная находилась в одной сингулярной точке с бесконечной плотностью.

Терминатор – эллиптическая линия, которая разделяет освещённую часть небесного тела от неосвещённой. Хороший пример – Лунные фазы.

Туманность – облако пыли и межзвёздного газа, которое наблюдается за счёт их собственного излучения, отражения и поглощения. Бывают светлые и тёмные.

Ультрафиолетовое излучение – электромагнитное излучение в интервале длин волн от 10 до 400 нм.

Чёрная дыра – такой космический объект, вторая космическая скорость которого превышает скорость света, что противоречит постулатам теории относительности. Другими словами, это область в пространстве, которая абсолютно ничего не излучает и при этом обладает невероятной силой гравитационного притяжения. Массивные звёзды в конце своей эволюции могут превратиться в чёрную дыру.

Щель Кассини – область между внешними кольцами планеты Сатурн, которую можно наблюдать уже в любительские телескопы.

Экзопланета – планета, принадлежащая другой звезде, отличной от Солнца.

Эксцентриситет – мера вытянутости орбиты планеты или другого космического тела.

Ядро галактики – центральная область спиральных и эллиптических галактик. Обладает высокой светимостью. В ядре, как правило, содержится большое количество звёзд, предполагают, что в самом центре находятся сверхмассивные чёрные дыры.

Темы проектов по астрономии

1. Связь астрономии с другими науками. Календарь.
2. Исследование космоса. Орбиты космических аппаратов.
3. Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Оптические телескопы. Угловое разрешение телескопа.
4. Солнечная система - комплекс тел общего происхождения.
5. Система Земля - Луна. Солнечные и лунные затмения.
6. Планеты земной группы.
7. Планеты-гиганты.
8. Малые тела Солнечной системы.
9. Кометы. Давление света. "Солнечный ветер".
10. Современные представления о происхождении Солнечной системы.
11. Звезды - важнейший объект Вселенной. Шкала звездных величин.
12. Физическое состояние и химический состав звезд. Равновесие звезд. Источники энергии звезд.
13. Солнце - ближайшая звезда. Строение Солнечной атмосферы. Солнечно-Земные связи.
14. Эволюция звезд. Белые карлики. Черные дыры.
15. Вселенная. Строение и эволюция Вселенной. Галактики.
16. Структура Вселенной. Ее расширение. Реликтовое излучение.
17. Современные представления о Вселенной.
18. Необратимые изменения во Вселенной.
19. Важнейшие события в истории астрономии.