

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Чернутаевская средняя общеобразовательная школа»

<p>РЕКОМЕНДОВАНА: методическим объединением учителей естественно-математического цикла Протокол от «25» 08 2022 г. № 1</p>	<p>СОГЛАСОВАНА: зам. директора по УВР <u>Васильев</u> «26» 01 2022 года</p>	<p>УТВЕРЖДЕНА: директор МОУ «Чернутаевская СОШ» <u>А.В. Дороскина</u> Приказ от «27» 08 2022 г. № 01-07/222</p>
--	---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
АСТРОНОМИЯ**

(наименование учебного предмета в соответствии с учебным планом)

Среднее общее образование

(уровень образования)

2022-2024

(срок реализации программы)

Тюрнина Анна Валерьевна, учитель физики МОУ «Чернутаевская СОШ»
кем (Ф.И.О., должность педагогического работника, составившего рабочую учебную программу)

с. Чернутаево
2022 г.

1. Пояснительная записка

Программа предназначена для учителей, работающих по учебнику В.М. Чаругина «Астрономия 10- 11 класс», М. : Просвещение, 2018г.

Программа составлена в соответствии с изменениями, внесенными Федеральным компонент государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

— осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;

— приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и 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;

— использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;

— формирование научного мировоззрения;

— формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;

- формирование и развитие у обучающихся астрономических знаний и умений для понимания явлений и процессов, происходящих в космосе, формирование единой картины мира.

ЗАДАЧИ:

- Приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- Овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностью;
- Освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

2. Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике.

Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

3. Место учебного предмета в учебном плане

Изучение курса рассчитано на 34 часов. Астрономия проводится в 11 классе.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

4. Содержание учебного предмета

Введение в астрономию

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

Астрометрия

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

Небесная механика

Цель изучения темы — развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение Солнечной системы

Цель изучения темы – получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

Астрофизика и звёздная астрономия

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

Млечный Путь – наша Галактика

Цель изучения темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

Галактики

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

5. Тематическое планирование

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	Кол-во лабораторных и контрольных работ
	Введение в астрономию	1	
1	Астрометрия	5	
2	Небесная механика	3	
3	Строение Солнечной системы	7	
4	Астрофизика и звездная астрономия	7	
5	Млечный путь	3	
6	Галактики	3	
7	Строение и эволюция Вселенной	2	
8	Современные проблемы астрономии	3	1

6. Поурочное планирование

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов
1	Введение в астрономию	1
	Астрометрия	5
2	Звездное небо	1
3	Небесные координаты	1

4	Видимое движение планет и Солнца	1
5	Движение Луны и затмения	1
6	Время и календарь	1
	Небесная механика	3
7	Система мира	1
8	Законы Кеплера движения планет	1
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1
	Строение Солнечной системы	7
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1
11	Планета Земля	1
12	Луна и её влияние на Землю	1
13	Планеты земной группы	1
14	Планеты-гиганты. Планеты- карлики	1
15	Малые тела Солнечной системы	1
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1
	Астрофизика и звёздная астрономия	7
17	Методы астрофизических исследований	1
18	Солнце	1
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1
20	Основные характеристики звёзд	1
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1
22	Новые и сверхновые звёзды	1
23	Эволюция звёзд	1
	Млечный путь	3
24	Газ и пыль в Галактике	1
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1
	Галактики	3
27	Классификация галактик	1

28	Активные галактики и квазары	1
29	Скопления галактик	1
	Строение и эволюция Вселенной	2
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1
	Современные проблемы астрономии	4
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1
33	Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и разума во Вселенной	1
34	Годовая контрольная работа	1

7. Требования к уровню подготовки выпускников

*В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен **знать/понимать***

- **смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика,

Вселенная, всемирное и поясное время, вне солнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

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

- **смысл физического закона Хаббла;**

- **основные этапы освоения космического пространства;**

- **гипотезы происхождения Солнечной системы;**

- **основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;**

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

уметь

- **приводить примеры:** роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

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

- **характеризовать** особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- **находить на небе** основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

- **использовать** компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

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

8. Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по астрономии

Оценка устных ответов

Отметка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- а) обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знает законы и теории, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- в) технически грамотно выполняет наблюдения, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;
- г) при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу астрономии и физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов; д) умеет подкрепить ответ несложными демонстрациями; е) грамотно пользуется подвижной картой звездного неба;

ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, школьным астрономическим календарем, дополнительной литературой и справочниками.

Отметка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить

самостоятельно или при небольшой помощи учителя;

б) не обладает достаточным навыком работы с подвижной картой звездного неба, со школьным астрономическим календарем, со справочной литературой (умеет все найти, правильно ориентируется, но работает медленно).

Отметка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность явлений и закономерностей, но при ответе:

а) обнаруживает отдельный пробел в усвоении существенных вопросов курса астрономии, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

б) испытывает затруднения в использовании подвижной карты звездного неба, школьного астрономического календаря;

в) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории;

г) отвечает неполно на вопросы учителя или воспроизводит содержание текста учебника, упуская основное, недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

д) обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Отметка «2» ставится в том случае, если:

а) не знает и не понимает основную часть программного материала;

б) не умеет пользоваться подвижной картой звездного неба, школьным астрономическим календарем;

в) имеет слабые неполные знания и не умеет применять их к решению задач по образцу и к проведению демонстраций;

г) при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи учителя.

Оценка письменных самостоятельных и контрольных работ

Отметка «5» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Отметка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;

или

б) не более двух недочетов.

Отметка «3» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины

работы или допустил:

а) не более 2-3 ошибок;

или

б) не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;

или

в) не более 2-3 негрубых ошибок;

или

г) одной негрубой ошибки и трех недочетов;

или

д) при отсутствии ошибки, но при наличии 4-5 недочетов.

Отметка «2» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена отметка «3» или если правильно выполнено менее половины работы.

Критерии оценки теста:

Отметка «5» - 85 - 100 % правильных ответов

Отметка «4» - 60 – 84 % правильных ответов

Отметка «3» - 40 – 59 % правильных ответов

Отметка «2» - менее 40 % правильных ответов

Оценка практических работ, наблюдений (опытов)

Отметка «5» ставится в том случае, если учащийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности

проведения наблюдений и измерений;

б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для наблюдения необходимое оборудование, все наблюдения (опыт) провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в предоставленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; г) соблюдал требования безопасности труда.

Отметка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

а) наблюдение (опыт) проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

б) или было допущено 2-3 недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Отметка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения наблюдения (опыта) и измерений были допущены следующие ошибки:

а) наблюдение (опыт) проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;

б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах),

в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным пунктам работы.

Отметка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- б) или наблюдения (опыты), измерения, вычисления производились неправильно;
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

Грубыми считаются следующие ошибки при устных и письменных ответах:

1. незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов, обозначений физической величины, единиц измерения;
2. незнание наименований единиц измерений;
3. неумение выделить в ответе главное;
4. неумение применить знания для решения задач и объяснения физических явлений;
5. неумение делать выводы и обобщения;
6. неумение читать и строить графики, принципиальные схемы;
7. неумение подготовить установку или необходимое оборудование, провести наблюдение или опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;
8. неумение пользоваться учебником, справочниками, астрономическим календарем, подвижной картой звездного неба;
9. нарушение техники безопасности при выполнении работы;
10. небрежное отношение к используемому оборудованию и приборам.

К негрубым ошибкам следует отнести:

1. неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1 – 2 из этих признаков второстепенными;
2. ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанных с определением цены деления шкалы (зависящие от расположения измерительных приборов, оптические);
3. ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения наблюдения или опыта, условий работы измерительного прибора;
4. ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика (например, изменение угла наклона);

5. нерациональный метод решения задач или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
6. нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
7. неумение решать задачи в общем виде.

Недочеты

1. Нерациональные приемы вычислений и преобразований;
 2. Ошибки в вычислениях;
 3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем;
 4. Орфографические и пунктуационные ошибки.
- 2 недочета = 1 ошибка

9. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения по астрономии 11 класса

Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.

Учебник В.М. Чаругин «Астрономия 10- 11 класс», М. : Просвещение, 2018 г.

Дополнительные учебные пособия для учителя

Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенко П.А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. – СПб.: 1997

Пиеничнер Б.Г., Войнов С.С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989

Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. – М.: МГУ, 1995

Шевченко М. Ю., Угольников О.С. Школьный астрономический календарь на 2016/17 учеб.год. – Вып. 67: пособие для любителей астрономии. – М.: ОАО «Планетарий», 2016

Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1984

Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. – М.: Дрофа, 2016

Учебники для учащихся

Белонучкин В.Е. Кеплер, Ньютон и все-все-все... - Вып. 78. – М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1990. – (Квант).

- Галактики / ред.-сост. В.Г. Сурдин. – М.: Физматлит, 2013
- Гамов Г. Приключения мистера Томпкинса. – Вып. 85. – М.: Бюро Квантум, 1993. – (Квант).
- Горелик Г.Е. Новые слова науки – от маятника Галилея до квантовой гравитации. – Вып. 127. Приложение к журналу «Квант», №3. – М.: Изд-во МЦНМО, 2013. – (Квант)
- Дубкова С.И. История астрономии. – М.: Белый город, 2002.
- Максимачев Б.А., Комаров В.Н. В звездных лабиринтах: Ориентирование по небу. – М.: Наука, 1978.
- Сурдин В.Г. Галактики. – М.: Физматлит, 2013.
- Сурдин В.Г. Разведка далеких планет. – М.: Физматлит, 2013.
- Хокинг С. Краткая история времени. – СПб.: Амфора, 2001.
- Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. – СПб.: Амфора, 2002.

Интернет-ресурсы

- Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>
- Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>
- Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>
- Государственный астрономических институт им. П. к. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>
- Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com>
- МКС он-лайн. <http://mks-onlain.ru>
- Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>
- Общероссийский астрономический портал. <http://астронмия.рф>
- Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru>
- Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>
- Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды.html>
- ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>
- Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>