|  |  |
| --- | --- |
| **Муниципальное общеобразовательное учреждение**  **гимназия им. А. А. Кекина г. Ростова** | |
| Рассмотрена на заседании кафедры  протокол № 1 от \_26.08.2022.  Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Утверждена приказом по гимназии  № 189-о от 26.08.2022. |

**Рабочая программа**

**среднего общего образования для 11 класса**

**по астрономии (базовый уровень)**

**на 2022-2023 уч.год**

Разработана учителем кафедры

естественно-научных дисциплин

Бородулиным С.Н.

**Пояснительная записка**

Рабочая программа разработана на основе Примерной программы среднего (полного) общего образования (базовый уровень), в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

* Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в последней редакции)
* Примерная основная образовательная программа среднего общего образования утвержденная Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (Протокол заседания от 28 апреля 2016 г. № 2/16-з)
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями)
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 345 от 28 декабря 2018 г. «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказа № 632 от 22.11.2019 г.)

*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. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

*Цели изучения астрономии*

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) 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.

Учебный предмет «Астрономия» направлен на формирование у учащихся естественнонаучной картины мира, познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Он играет важную роль в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников, так как Россия занимает лидирующие позиции в мире в развитии астрономии, космонавтики и космофизики. Кроме того, задача астрономии заключается в формировании у учащихся естественнонаучной грамотности как способности человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естственных наук и применением их достижений, а также в его готовности интересоваться естественнонаучными идеями. Современный образованный человек должен стремиться участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

 научно объяснять явления;

 понимать основные особенности естественнонаучного исследования;

 интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

*Место предмета в учебном плане*

Изучение курса рассчитано на 1 час в неделю. 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. В-третьих, некоторые объекты недоступны для наблюдения невооруженным глазом. Данные особенности необходимо учитывать при планировании самостоятельных наблюдений

*Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса*

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;

- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;

- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;

- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;

- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;   
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности. Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;

- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

- об истории науки;

- о новейших разработках в области науки и технологий;

- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);

- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:

-формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;

- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

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

-находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

-вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

-самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

-адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

-адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

-адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

**Учебники и методические пособия**

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астро­номия. 11 класс».

2. М.А.Кунаш Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс».

**Содержание учебного предмета**

*Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии*

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

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и

математикой;

— использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы

телескопа.

*Практические основы астрономии*

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.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

— воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация

звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);

— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

— объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;

— применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

*Строение Солнечной системы*

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.

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;

— воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

— вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;

— формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;

— описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;

— объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;

— характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

*Природа тел Солнечной системы*

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.

Предметные результаты изучение темы позволяют:

— формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

— определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

— описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;

— перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;

— проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;

— объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;

— описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;

— характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;

— описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;

— описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;

— объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

*Солнце и звезды*

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.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);

— характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;

— описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;

— объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;

— описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;

— вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;

— называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей

на диаграмме «спектр - светимость»;

— сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;

— объяснять причины изменения светимости переменных звезд;

— описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;

— оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

— описывать этапы формирования и эволюции звезды;

— характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

*Строение и эволюция Вселенной*

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.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

— объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);

— характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

— определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;

— распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

— сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;

— обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;

— формулировать закон Хаббла;

— определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;

— оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

— интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;

— классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

— интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

*Жизнь и разум во Вселенной*

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни.

Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе.

Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название темы** | **Количество часов** | **Планируемые образовательные результаты учащихся** | **Цифровые образовательные ресурсы** |
| Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии | 2 | - воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;  -использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы  телескопа. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/8-predmet-astronomii> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/11-nablyudeniya-osnova-astronomii> |
| Практические основы астрономии | 5 | — воспроизводить определения терминов и понятий *(созвездие, высота и кульминация*  *звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время*);  — объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;  — объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;  — применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/12-%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%8B%20%D0%B8%20%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B8%D1%8F.%20%D0%9D%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B.%20%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%8B> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/13-vidimoe-dvizhenie-zvezd-na-razlichnykh-geograficheskikh-shirotakh> 3. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/14-godichnoe-dvizhenie-solntsa-ekliptika> 4. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/15-dvizhenie-i-fazy-luny> 5. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/16-vremya-i-kalendar> |
| Строение солнечной системы | 6 | - воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;  - воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);  - вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;  - формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  - описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;  -объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;  - характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/17-razvitie-predstavlenij-o-stroenii-mira> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/18-konfiguratsii-planet-sinodicheskij-period> 3. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/19-zakony-dvizheniya-planet-solnechnoj-sistemy> 4. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-uroki/20-opredelenie-rasstoyanij-i-razmerov-tel-v-solnechnoj-sisteme> 5. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/21-dvizhenie-nebesnykh-tel-pod-dejstviem-sil-tyagoteniya> 6. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/22-dvizhenie-iskusstvennykh-sputnikov-i-kosmicheskikh-apparatov-ka-v-solnechnoj-sisteme-razvitie-kosmonavtiki> |
| Природа тел Солнечной системы | 7 | -формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;  -определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);  -описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;  -перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;  -проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;  -объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;  -описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;  -характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;  -описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;  -описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;  -объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/23-solnechnaya-sistema-kak-kompleks-tel-imeyushchikh-obshchee-proiskhozhdenie> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/26-planety-zemnoj-gruppy> 3. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/24-zemlya-i-luna-dvojnaya-planeta> 4. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/29-planety-giganty> 5. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/30-malye-tela-solnechnoj-sistemy> |
| Солнце и звезды | 5 | - определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);  -характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;  -описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;  -объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;  -описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;  - вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;  - называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей  на диаграмме «спектр - светимость»;  - сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;  - объяснять причины изменения светимости переменных звезд;  - описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;  - оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;  - описывать этапы формирования и эволюции звезды;  - характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/31-solntse-blizhajshaya-zvezda> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/32-fizicheskaya-priroda-zvezd> 3. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/39-dvoinye-peremennye-i-nestatsionarnye-zvezdy> 4. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/36-evolyutsiya-zvezd> |
| Строение и эволюция Вселенной | 6 | -объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);  - характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);  - определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;  - распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);  - сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;  - обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;  - формулировать закон Хаббла;  - определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;  - оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;  - интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;  - классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;  - интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/35-nasha-galaktika-mlechnyj-put> 2. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/37-zvezdnye-skopleniya-i-assotsiatsii> 3. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/38-osnovy-sovremennoj-kosmologii> |
| Жизнь и разум во Вселенной | 1 | - систематизировать знания о методах исследования и со временном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. | 1. <http://snborodulin.ru/index.php/astronomiya/11-astronomiya/uroki/40-zhizn-i-razum-vo-vselennoj> |