**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ г. ИРКУТСКА**

**СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №7**

|  |  |
| --- | --- |
| **«Согласовано» Заместитель директора** **МБОУ г. Иркутска СОШ №7 по УВР**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **О.В. Урюпина**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.** | **«Утверждено»** **Директор** **МБОУ г. Иркутска СОШ №7**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Н. В. Мотовилова**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **2017 г.** |
|  |  |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Астрономия»**

для обучающихся 10-11 классов

(уровень: базовый)

©Учитель физики и информатики: **Габриков Александр Анатольевич**

**Первая** квалификационная категория

**Рабочая программа составлена на основе:**

обязательного минимума содержания основных образовательных программ по астрономии (приложение к приказу министерства образования и науки Российской федерации от 07.06.2017 г. №506)

Е. К. Страут. Учебная программа по астрономии для общеобразовательных учреждений.

ИРКУТСК 2017

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

7 июня 2017 года подписан приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089». Данный приказ вносит изменения в часть II федерального компонента «Среднее (Полное) общее образование» по вопросу возвращения в обязательную часть учебного плана предмета «Астрономия».

**Цель изучения предмета:** формирование системы первоначальных и основных астрономических знаний.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **задач**:

* 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.

Курс астрономии обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

* правильного использования астрономической терминологии и символики;
* потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
* способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

При обучении астрономии важное место отводится реализации межпредметных связей. Астрономические наблюдения, которые являются основой для определения географических координат, обеспечивают связь курса астрономии с курсом физической географии. На уроках астрономии учащиеся встречаются со всеми изучаемыми в курсе физики понятиями, явлениями, теориями и законами. Углубление этих знаний помогает учащимся осмыслить практическое применение «земной» физики в космических масштабах. Успехи в изучении химического состава тел Солнечной системы, достигнутые благодаря ракетно-космической технике, позволяют осуществлять более тесную связь курсов химии и астрономии.

Курс астрономии должен сообщить учащимся наиболее современные сведения о Вселенной, ознакомить их с основными идеями, усвоение которых будет способствовать последующему приобретению знаний в процессе самообразования, ориентируя выпускников в огромном потоке научной информации.

**Рабочая программа составлена на основе:**

обязательного минимума содержания основных образовательных программ по астрономии (приложение к приказу министерства образования и науки Российской федерации от 07.06.2017 г. №506) и авторской программы Е. К. Страут. Учебная программа по астрономии для общеобразовательных учреждений.

**Учебник:** Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник /Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут, – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017. – 238 [2] с.: ил.; 8 л. цв. вкл.

**Основные методы и технологии обучения:** беседа, диспут, дискуссия, защита проектов, использование ИКТ-технологий, использование технологий критического мышления и метода проблемных ситуаций, тестирование, анкетирование, практические работы (в том числе с использование ИКТ), решение задач, экскурсии.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ 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;
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества
* 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** обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий**.**

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
* сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* определять несколько путей достижения поставленной цели;
* выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
* задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
* оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
* распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* искать и находить обобщенные способы решения задач;
* приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
* анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
* координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
* согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
* представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
* подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
* точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней (полной) школе:

* воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
* использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.
* 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.
* 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 раз-
* меры 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.
* 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.
* 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.
* 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;
* систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Основные понятия курса**: астрономическое знание, научный метод исследования, небесная сфера, небесные координаты, созвездие, эклиптика, закон всемирного тяготения, планета, затмение, карликовая планета, малая планета, комета, внесолнечные планеты, солнечная корона, цикличность солнечных процессов, звезда, звездное скопление, физическая природа звезд, термоядерный синтез, химический состав звезд, спектральный анализ, галактика, Вселенная, космология, закон Хаббла, космологические модели, теория Большого взрыва, квазар, черные дыры, антропный принцип.

Астрономия изучается на базовом уровне в объеме 35 учебных часов в 10 или 11 классах.

**Раздел 1: Предмет астрономии. Основы практической астрономии**

* 1. **Предмет астрономии**. Наука «астрономия». Роль астрономии в развитии цивилизации. Астрономические методы исследования, отличия и специфика. Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источники информации о природе и свойствах небесных тел. Телескопы. Космические аппараты. Связь астрономии с другими науками. Радиоастрономия. Внеатмосферная астрономия. Практическое применение астрономических исследований. Астрономия и космонавтика. История развития российской космонавтики. Достижения современной космонавтики. (2 ч.).
  2. **Звездное небо и небесные координаты.** Созвездия. Основные созвездия Северного полушария. Видимая звездная величина. Суточное движение звезд на различных широтах. Кульминация светил. Небесная сфера и ее вращение. Небесные координаты. Эклиптика. Зодиак. Видимое годичное движение Солнца. Смена времен года. Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Практическое определение географических и небесных координат (5 ч.).

1.3. **Основы измерения времени**. Основы измерения времени. Преобразования небесных координат и системы счета времени. Линия перемены дат. История возникновения календарей. Юлианский и Григорианский стили. (2 ч.).

**Раздел 2: Небесная механика и строение Солнечной системы**

2.1. **Развитие представлений о Солнечной системе**. Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Видимое движение планет. Конфигурации планет. Н.Коперник, Г.Галилей, И.Ньютон. Законы Кеплера. Уточнение Ньютоном законов Кеплера. Закон всемирного тяготения. Задача двух тел. Определение радиуса Земли. Определение расстояний до тел Солнечной системы. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел. Космические скорости. Динамика космического полета (5 ч.).

2.2. **Планетарные системы**. Происхождение Солнечной системы. Система Земля-Луна. Происхождение Луны. Исследования Луны. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники. Карликовые планеты и пояс Койпера. Астероиды и астероидная опасность. Кометы. Метеориты. Метеорные потоки. Внесолнечные планеты и методы их поиска (7 ч.).

**Раздел 3: Основы астрофизики, звездной астрономии и космологии**

3.1. **Солнце**. Вид Солнца в телескоп. Вращение Солнца. Размеры и температура. Состав и строение Солнца. Термоядерный синтез. Солнечная атмосфера. Солнечная корона. Солнечная активность. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи (2 ч.).

3.2. **Звезды и звездообразование**. Звездная астрономия. Определение расстояний до звезд. Разнообразие звездных характеристик. Цвет и температура звезд. Блеск звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Спектр и химический состав. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Типология звезд. Двойные и кратные звезды. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Движение звезд в галактике и пространстве. Эволюция звезд. Происхождение химических элементов. Черные дыры (5 ч.).

3.3. **Мир галактик**. Наша Галактика - Млечный путь. Состав и структура Галактики. Вращение Галактики. Диффузная материя в Галактике. Звездные скопления. Туманности. Классификация галактик. Закон Хаббла. Эволюция галактик. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Определение масс галактик. Темная материя. Радиогалактики. Квазары. (2 ч.).

3.4**. Эволюция Вселенной**. Метагалактика. Крупномасштабная структура Вселенной. Космология. Космологические модели Вселенной. Теория «Большого взрыва». Реликтовое излучение. Темная энергия. Развитие Вселенной. Антропный принцип. Поиски внеземного разума (4 ч.).

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик научится:

**Знать/понимать:**

* смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета) спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра;
* смысл физических величин: парсек, световой гоп, 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 величины, 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 Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезда, Арктур, Вегу, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе;
* использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время сток для данного населённого пункта;
* использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  + для понимания взаимосвязи астрономии и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
  + для оценивания информации, содержащейся в сообщения СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**владеть компетенциями:** коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

**УЧЕБНО–ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№, п/п** | **Тема** | **Количество часов** |
| 1 | Предмет астрономии | 2 |
| 2 | Звездное небо и небесные координаты | 5 |
| 3 | Основы измерения времени | 2 |
| 4 | Развитие представлений о Солнечной системе | 5 |
| 5 | Планетарные системы | 7 |
| 6 | Солнце | 2 |
| 7 | Звезды и звездообразование | 5 |
| 8 | Мир галактик | 2 |
| 9 | Эволюция Вселенной | 4 |
|  | **Итого:** | **34** |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

| **№ п/п** | **Дата** | **Содержание учебного материала** | **Планируемые результаты** | **Форма организации**  **учебных занятий, виды учебной деятельности** | **Оборудование** | **Домашнее задание** | **Корректировка даты** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предмет астрономии – 2 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Предмет и задачи астрономии. Роль астрономии в развитии цивилизации. Астрономия и космонавтика – 1 ч. | **Личностные:** формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: умения классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения  **Предметные**: воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §1. | Презентация «Предмет и задачи астрономии» | §1  Астрономические сооружения в древности  История развития российской космонавтики |  |
|  |  | Астрономические методы исследований. Телескопы – 1 ч. | **Личностные**: формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: умения классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения  **Предметные**: использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §2.  Наблюдение звездного неба в телескоп | Презентация «Телескопы» | §2 |  |
| **Звездное небо и небесные координаты – 5 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Звездное небо и созвездия – 1 ч. | **Личностные**: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: созвездие, видимая звездная величина | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §3  Работа с картой звездного неба  **Практическая работа «Изучение звездного неба»** | Презентация «Звездное небо»  **ПО:** KStars, StarChart, StarCals, Stellarium, WorldWide Telescope  Карта звездного неба | §3  Выучить основные созвездия северного полушария и их ярчайшие звезды |  |
|  |  | Небесная сфера. Горизонтальная и экваториальная системы координат. – 1 ч. | **Личностные**: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению, формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат, иметь представление о подвижной карте звездного неба, применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд; воспроизводить определения терминов и понятий: небесная сфера, звездная карта | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §4.  Работа с картой звездного неба. | Презентация «Небесная сфера и небесные координаты»  **ПО:** KStars, StarChart, StarCals, Stellarium, WorldWide Telescope  Карта звездного неба | §4  Выучить принципы построения небесной сферы и системы координат |  |
|  |  | Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания, на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;  анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: высота и кульминация звезд; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд на различных географических широтах | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §5.  **Практическая работа «Определение небесных координат».** | Презентация «Небесная сфера и небесные координаты»  **ПО:** KStars, StarChart, StarCals, Stellarium, WorldWide Telescope | §5  Решить карточку с задачами |  |
|  |  | Видимое годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: высота и кульминация Солнца, эклиптика; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения Солнца на различных географических широтах | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §6.  **Практическая работа «Изучение видимого годичного движения Солнца по небесной сфере»** | Презентация «Видимое годичное движение Солнца по небу»  **ПО:** KStars, StarChart, StarCals, Stellarium, WorldWide Telescope  Карта звездного неба | §6  Ответить на вопросы по карточке |  |
|  |  | Движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения  **Предметные**: объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §7-8. | Презентация «Движение и фазы Луны. Затмения» | §7-8 |  |
| **Основы измерения времени – 2 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Основы измерения времени. Определение географической долготы. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: местное, поясное время; определять время по расположению светил на небе | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §9.  **Практическая работа «Основы измерения времени и летоисчисление»** | Презентация «Основы измерения времени» | §9  Решить карточку с задачами.  Календари мира |  |
|  |  | Календарь – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников  **Предметные**: объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §9. | Презентация «Основы измерения времени» | §9 |  |
| **Развитие представлений о Солнечной системе – 5 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения  **Предметные**: воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §10. | Презентация «Развитие представлений о строении Солнечной системы» | §10 |  |
|  |  | Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический период. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §11. | Презентация «Конфигурации планет» | §11 |  |
|  |  | Законы Кеплера и их уточнение И. Ньютоном. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: на практике пользоваться основными логическими приемами, методами мысленного эксперимента  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: астрономическая единица; формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §12. | Презентация «Законы Кеплера» | §12  Решить карточку с задачами |  |
|  |  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания; извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать  **Предметные**: воспроизводить определения терминов и понятий: горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §13. | Презентация «Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе» | §13  Решить карточку с задачами |  |
|  |  | Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Искусственные спутники Земли. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §14. | Презентация «Движение небесных тел под действием сил тяготения» | §14  Решить карточку с задачами |  |
| **Планетарные системы – 7 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Происхождение Солнечной системы. Строение Солнечной системы. Происхождение Луны. Планета Земля – 1 ч. | **Личностные**: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; определять понятия: Солнечная система, планета; объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §15-16. | Презентация «Происхождение Солнечной системы» | §15-16  Проект: компьютерная модель Солнечной системы (по желанию) |  |
|  |  | Система Земля – Луна. Движения Земли. Строение и особенности Луны. Исследования Луны. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять и различать понятия: планета, ее спутники; описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §17.  **Практическая работа «Изучение карты Луны»** | Презентация «Система Земля – Луна»  **ПО:** WorldWide Telescope, Celestia | §17  Выучить основные объекты на карте Луны |  |
|  |  | Планеты Земной группы: Меркурий, Венера, Марс. Исследования Марса. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять понятия: планеты земной группы; 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §18.  **Практическая работа «Изучение карты Марса»** | Презентация «Планеты земной группы»  **ПО:** WorldWide Telescope, Celestia | §18  Выучить основные объекты на карте Марса |  |
|  |  | Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Кольца планет. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §19. | Презентация «Планеты-гиганты и их спутники»  **ПО:** WorldWide Telescope, Celestia | §19 |  |
|  |  | Спутники планет-гигантов. Карликовые планеты. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; описывать особенности карликовых планет | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §19. | Презентация «Планеты-гиганты и их спутники»  **ПО:** WorldWide Telescope, Celestia | §19  Выучить название спутников планет-гигантов |  |
|  |  | Малые тела Солнечной системы. Кометы. Метеоры. Астероидная опасность. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять и различать понятия: малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты; 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §20. | Презентация «Малые тела Солнечной системы»  **ПО:** WorldWide Telescope, Celestia | §20  Выучить название самых крупных малых планет Солнечной системы |  |
|  |  | Внесолнечные планеты и методы их поиска. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: описывать современные методы поиска внесолнечных планет | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций. | Презентация «Экзопланеты» | Истории открытия экзопланет |  |
| **Солнце – 2 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять и различать понятия: звезда, модель звезды, светимость; характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §21. | Презентация «Звезда по имени Солнце» | §21  Выучить схему протон-протонного цикла |  |
|  |  | Строение Солнечной атмосферы. Солнечная активность – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §21.  **Практическая работа «Определение размеров пятен и характера солнечной активности на Солнце»** | Презентация «Звезда по имени Солнце» | §21 |  |
| **Звезды и звездообразование – 5 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять и различать понятия: светимость, парсек, световой год; вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §22. | Презентация «Определение расстояний до звезд» | §22  Решить карточку с задачами |  |
|  |  | Спектры звезд. Цвет и температура звезд. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Спектральный анализ. – 1. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр–светимость»; иметь представление о спектральном анализе | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §22.  **Практическая работа «Изучение звезд по их спектрам»** | Презентация «Диаграмма Спектр-светимость»  Плакат «Диаграмма спектр-светимость» | §22 |  |
|  |  | Двойные и кратные звезды. Определение массы звезд. Размеры звезд. Топология звезд. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять и различать понятия: физически двойная звезда, визуально двойная звезда; определять массу звезды из уточненного третьего закона Кеплера; сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §23. | Презентация «Двойные и кратные звезды» | §23 |  |
|  |  | Переменные и вспыхивающие звезды. Звездообразование. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §24. | Презентация «Переменные, новые и сверхновые звезды» | §24  Ознакомиться с известными планетарными туманностями |  |
|  |  | Эволюция звезд. Коричневые карлики. Нейтронные звезды и черные дыры. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §24. | Презентация «Эволюция звезд» | §24 |  |
| **Мир галактик – 2 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Наша Галактика – Млечный путь. Строение и вращение Галактики. Звездные скопления и ассоциации. Межзвездная среда. Темная материя – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: характеризовать основные параметры Галактики: размеры, состав, структура и кинематика | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §25. | Презентация «Наша Галактика – Млечный путь» | §25 |  |
|  |  | Закон Хаббла. Классификация галактик. Эволюция галактик. Квазары. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания  **Предметные**: определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период - светимость»; распознавать типы галактик: спиральные, эллиптические, неправильные; формулировать закон Хаббла | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, письменные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §26.  **Практическая работа «Галактики»** | Презентация «Многообразие галактик» | §26  Ознакомиться с фотографиями известных крупнейших галактик |  |
| **Эволюция Вселенной – 4 ч.** | | | | | | | | |
|  |  | Метагалактика. Крупномасштабная структура Вселенной. Космологические модели Вселенной. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры; формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания; находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный  **Предметные**: объяснять смысл понятий: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §27. | Презентация «Возникновение и эволюция Вселенной» | §27  «Парадокс близнецов» |  |
|  |  | Теория Большого взрыва. Физический вакуум. Расширение Вселенной. Реликтовое излучение. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры; формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания; находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный  **Предметные**: оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §27. | Презентация «Возникновение и эволюция Вселенной» | §27  Классификация элементарных частиц |  |
|  |  | Краткая история эволюции Вселенной в первый миллиард лет. Модели «смерти Вселенной». Темная энергия. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры; формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания; находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный  **Предметные**: 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 | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §27. | Презентация «Возникновение и эволюция Вселенной» | §27 |  |
|  |  | Антропный принцип. Жизнь и разум во Вселенной. Поиски внеземных форм жизни. – 1 ч. | **Личностные**: формирование познавательной и информационной культуры; формирование положительного отношения к российской астрономической науке  **Метапредметные**: выполнять познавательные и практические задания; находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный  **Предметные**: систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной; иметь представление об антропном принципе | Урок открытия нового знания.  **Методы:** беседа, иллюстрация, презентация, фронтальный опрос, устные упражнения, метод проблемных ситуаций.  Работа с учебником §28. | Презентация «Антропный принцип. Жизнь и разум во Вселенной» | §28 |  |