Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Кулаковская средняя общеобразовательная школа»

Подписано цифровой подписью: Грязнова Т.Я.
DN: cn=Грязнова Т.Я., o=МБОУ "Кулаковская СОШ", ou, email=kulakovo_ou@rambler.ru, c=RU
Дата: 2023.09.24 15:12:03 +07'00'

«Проверено» на заседании МО «30» августа 2022г. Протокол № 1	«Согласовано» заместитель директора по УВР _____ Потехина С.А. «30» августа 2022г.	«Утверждаю» Директор МБОУ «Кулаковская СОШ» _____ Т.Я.Грязнова «30» августа 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по астрономии

Уровень: среднее общее образование
10-11 классы

Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса

Изучение астрономии в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1. *в личностном направлении:*

- ✓ умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- ✓ критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- ✓ представление об астрономии как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- ✓ креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении астрономических задач;
- ✓ умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- ✓ способность к эмоциональному восприятию астрономических объектов, задач, решений, рассуждений;

2. *в метапредметном направлении:*

- ✓ первоначальные представления об идеях и о методах астрономических исследований как способе познания мира, средстве моделирования явлений и процессов;
- ✓ умение видеть астрономическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- ✓ умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения астрономических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- ✓ умение понимать и использовать наглядные средства по астрономии (карты, модели астрономических объектов, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- ✓ умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- ✓ умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- ✓ понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- ✓ умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных проблем;
- ✓ умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

3. *в предметном направлении:*

- ✓ Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
- ✓ Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни

общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.

- ✓ Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- ✓ На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем. Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- ✓ Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
- ✓ Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
- ✓ Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- ✓ Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- ✓ Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- ✓ Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- ✓ Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- ✓ Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- ✓ Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- ✓ Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе

тяготения.

✓ Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

✓ Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

Требования к уровню подготовки учащихся

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, внесолнечная 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, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Содержание рабочей программы, курса

1. Введение в астрономию (1 час)

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.

2. Астрометрия (5 часов)

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 и 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.

3. Небесная механика (3 часа)

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

4. Строение Солнечной системы (7 часов)

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.

5. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)

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.

6. Млечный Путь – наша Галактика (3 часа)

Цель изучение 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.

7. Галактики (3 часа)

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.

8. Строение и эволюция Вселенной (2 часа)

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.

9. Современные проблемы астрономии (3 часа)

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 получат 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.

Тематическое планирование по астрономии 10 класс

№ урока (+дата карандашом)	Тема урока	Основные виды учебной деятельности (на ур УУД)	
1. Введение в астрономию (1 урок)			
1	Введение в астрономию	Самостоятельно**определять** цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своейпознавательной деятельности	**Знать**, что изучает астрономия; роль наблюдений в астроном значение астрономии; ч такое Вселенная; струк и масштабы Вселенной
2. Астрометрия (5 уроков)			
2	Звездное небо	**Понимать** сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложеннымалгоритмом. **Анализировать** и осмысливать текст задания, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделироватьусловие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать**, что такое созвез названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвез основные точки, линии круги на небесной сфер основные понятия и величины сферической и практической астрон принципы определения географической широт долготы по астрономическим наблюдениям; причины характер видимого движения звезд и Солн также годичного движе Солнца. **Уметь** исполь подвижную звёздную к
3	Небесные координаты		
4	Видимое движение планет		
5	Движение Луны и затмения		
6	Время и календарь		

			для решения учебных задач; решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени; находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них.		
3. Небесная механика (3 урока)					
7	Система мира	**Понимать** сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенныма лгоритмом. **Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать** понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения. **Уметь** применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
8	Законы Кеплера движения				
9	Космические скорости и межпланетные перелеты				

			планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера		
4. Строение Солнечной системы (7 уроков)					
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	**Умение** самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. **Умение** определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи,	**Знать:** происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля–Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы; общая характеристика планет-гигантов; спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры. **Уметь**: пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд.	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений, критически **оценивать** полученный ответ, **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.	
11	Планета Земля				
12	Луна и ее влияние на Землю				
13	Планеты земной группы				
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики				
15	Малые тела Солнечной системы				
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы				

		строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы			
5. Астрофизика и звездная астрономия (7 уроков)					
17	Методы астрофизических исследований	**Умение** самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. **Умение** определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение	**Знать:** основные физические характеристики Солнца; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем; пульсирующие и взрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение телескопа; устройство и назначение	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
18	Солнце				
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца				
20	Основные характеристики звезд				
21	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды				
22	Новые и сверхновые звезды				
23	Эволюция звезд				

		(индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы	рефракторов и рефлекторов. **Уметь:** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небе звёзды.		
6. Млечный Путь – наша Галактика (3 урока)					
24	Газ и пыль в Галактике	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую ин-формацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
25	Рассеянные и шаровые звездные скопления				
26	Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного Пути				

			отдельных звёзд.		
7. Галактики (3 урока)					
27	Классификация галактик	**Умение** самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.	**Знать:** основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел. **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
28	Активные галактики и квазары				
29	Скопления галактик				
8. Строение и эволюция Вселенной (2 урока)					
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной. **Уметь:** использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение				

			современной научной картины мира		
9. Современные проблемы астрономии (3 урока)					
32	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка. **Уметь:** использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
33	Обнаружение планет возле других звезд				
34	Поиск жизни и разума во Вселенной				

Тематическое планирование по астрономии 11класс

№ урока (+дата карандашом)	Тема урока	Основные виды учебной деятельности (на уровне УУД)			Примечание*
1. Астрофизика и звездная астрономия (7 уроков)					
1	Методы астрофизических исследований	**Умение** самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. **Умение** определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение	**Знать:** основные физические характеристики Солнца; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем; пульсирующие и взрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение телескопа; устройство и назначение	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
2	Солнце				
3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца				
4	Основные характеристики звезд				
5	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды				
6	Новые и сверхновые звезды				
7	Эволюция звезд				

		(индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы	рефракторов и рефлекторов. **Уметь:** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небе звёзды.		
2. Млечный Путь – наша Галактика (3 урока)					
8	Газ и пыль в Галактике	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
9	Рассеянные и шаровые звездные скопления				
10	Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного Пути				

			отдельных звёзд.		
3. Галактики (3 урока)					
11	Классификация галактик	**Умение** самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.	**Знать:** основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел. **Уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
12	Активные галактики и квазары				
13	Скопления галактик				
4. Строение и эволюция Вселенной (2 урока)					
14	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной. **Уметь:** использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
15	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение				

			современной научной картины мира		
5. Современные проблемы астрономии (3 урока)					
16	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	**Анализировать** и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	**Знать:** какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка. **Уметь:** использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами	**Умение** ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. **Строить** логическую цепочку рассуждений.	
17	Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во Вселенной				

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Печатные пособия:
   литература для учителя (основная и дополнительная)
   1) Учебник «Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень»/ под ред. В.М. Чаругина. – М.: Просвещение, 2017.
   2) «Астрономия. Методическое пособие. 10-11 классы. Базовый уровень»/под ред. В.М. Чаругина. – М.: Просвещение, 2017. – 32 с.
   3) Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: учебник для 11 классов и классов школ с углубл. изуч. физики и астрономии. – М.: Просвещение, 1993. – 160 с.
   4) Левитан Е.П. Астрономия: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 1994. – 207 с.
   5) плакаты и карты, размещенные на стендах в кабинете.
2. Информационно-коммуникационные средства:
   – Интернет – ресурсы:
   1. http://www.astronet.ru/ - сайт, посвященный популяризации астрономии.
   2. http://school.astro.spbu.ru/ - школьная астрономия Санкт-Петербурга.
   3. http://www.astronews.ru/ - новости космоса, астрономии и космонавтики, сайт содержит множество фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике.
   4. http://www.sai.msu.ru/ - ГАИШ МГУ
   5. http://www.izmiran.ru/ - ИЗМИРАН
   6. http://www.sai.msu.su/EAAS/ - АстрО
   7. http://www.myastronomy.ru/
   8. http://www.krugosvet.ru/ - Энциклопедия
   9. http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/ -Энциклопедия космонавтики
3. Технические средства обучения:
   – компьютер;
   – аудиосистема;
   – мультимедийный проектор;