

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №19 г.Ивделяп.Сама

Рабочая программа
по астрономии 10 - 11 класс

Пояснительная записка

1. Рабочая программа по астрономии для 10-11 классов составлена в соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
 1. Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО) на основе фундаментального ядра содержания основного общего образования;
 2. требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования;
 3. приказа Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
 4. примерной программы по астрономии и учебника «Астрономия 10 - 11 класс» авторов Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К., входящего в Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации;
 5. письма МО РФ «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20.06.2017 г.
 6. устава школы.
 7. учебного плана ОУ
 8. Сан ПИН. СП 2.4.3648-20.

Место предмета в учебном плане

Учебный план МКОУ СОШ № 19 отводит для обязательного изучения астрономии на базовом уровне в 10 - 11 классах 67 учебных часов, из расчета 1 час в неделю:
в 10 классе -34 часа, в 11 классе – 33 часа.

Главной целью изучения астрономии является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

На основании требований ФГОС СОО в содержании календарно-тематического планирования предполагается

реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения:

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

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития физики и обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, обще - предметных и предметных компетенций.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых игр, проблемных дискуссий, поэтапного формирования умения решать задачи.

На ступени полной, средней школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения знаний и умений при сохранении единой содержательной основы курса, внедрение групповых методов работы, творческих заданий, в том числе методики исследовательских проектов. Спецификой учебной проектно-исследовательской деятельности является ее направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Цель учебно-исследовательской деятельности — приобретение учащимися познавательно-исследовательской компетентности, проявляющейся в овладении универсальными способами освоения действительности, в развитии способности к исследовательскому мышлению, в активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе.

Модульный принцип позволяет не только укрупнить смысловые блоки содержания, но и преодолеть традиционную логику изучения материала.— от единичного к общему и всеобщему, от фактов к процессам и закономерностям. В условиях модульного подхода возможна совершенно иная схема - актуализация информационной компетентности учащихся: формирование простейших навыков работы с источниками, (картографическими и хронологическими) материалами. В требованиях к выпускникам старшей школы ключевое значение придается комплексным умениям по поиску и анализу информации, представленной в разных знаковых системах (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд), использованию методов электронной обработки при поиске и систематизации информации.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В результате освоения предметного содержания по астрономии у обучающихся, оканчивающих 11 класс, формируются:

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные УУД

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

Коммуникативные УУД

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Выпускник на базовом уровне научится:

- ✓ раскрывать на примерах роль астрономии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между астрономией и другими естественными науками;
- ✓ воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- ✓ использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- ✓ воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат;
- ✓ 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 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;
- ✓ формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- ✓ определять и различать понятия: солнечная система, планета и ее спутники, планеты земной группы планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, 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 - 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;
- ✓ выполнять наблюдения в дневное и вечернее время.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования для определения разницы освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе;*
- *самостоятельно планировать и проводить астрономические наблюдения за фазами движения Луны с соблюдением правил безопасной работы;*
- *интерпретировать данные о составе и строении Солнца, полученные с помощью современных методов;*
- *описывать состояние звезд на основе современных квантово-механических представлений о строении Вселенной; характеризовать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы;*
- *формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; использовать эффект Доплера и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.*

Тематическое планирование

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов
10 КЛАСС		
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии	2
2	Практические основы астрономии	14
3	Строение Солнечной системы	14
4	Резерв	4
	Итого	34
11 класс		
1	Природа тел Солнечной системы	13
2	Солнце и звезды	9
3	Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной	8
4	Резерв	3
	Итого 33	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 КЛАСС

Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)

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

Практические основы астрономии (14 ч)

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.

Строение Солнечной системы (14 ч)

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.

Резерв времени (4 ч)

11 класс

Природа тел Солнечной системы (13 ч)

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.

Солнце и звезды (9 ч)

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.

Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной (8 ч)

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.

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.

Резерв времени (3 ч)

Календарно – тематическое планирование 10 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Знания умения	Материалы к уроку
Введение (2 часа)				
1	Предмет астрономии	1	<p><i>Личностные:</i> обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.</p> <p><i>Предметные:</i> объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.</p>	<p>Презентация</p> <p>Интернет-ресурсы http://galaxy-science.ru/flash/SHkala_masshtabov_Vselennoy_v.2.swf</p>
2	Наблюдения- основа астрономии	1	<p><i>Личностные:</i> взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать</p>	<p>Телескоп</p> <p>Интернет-ресурсы http://astronom-us.ru</p>

			<p>свою познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.</p> <p><i>Предметные:</i> изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа</p>	http://www.astrotime.ru
Практические основы астрономии (14 часов)				
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты.	1	<p>Личностные: организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.</p> <p>Метапредметные: формулировать проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.</p> <p>Предметные: формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным</p>	Презентация, небесная карта, звездная карта.
4	Небесные координаты.	1		
5	Звездные карты.	1		

6	Практическая работа со звездной картой.	1	значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.	
7	Видимое движение звезд на различных географических широтах	1	<i>Личностные:</i> самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью. <i>Метапредметные:</i> характеризовать движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли.	
8	Решение задач. Видимое движение звезд на различных географических широтах.	1	<i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.	
9	Годичное движение Солнца по небу.	1	<i>Личностные:</i> проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов. <i>Метапредметные:</i> формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года. <i>Предметные:</i> воспроизводить	Небесная сфера

10	Эклиптика.	1	определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.	Небесная сфера
11	Движение и фазы Луны.	1	<i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность. <i>Метапредметные:</i> графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений.	теллурий
12	Затмения Солнца и Луны.	1	<i>Предметные:</i> формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.	
13	Время и календарь	1	<i>Личностные:</i> проявлять уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов. <i>Метапредметные:</i> анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста. <i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»;	Видеоурок
14	Решение задач. Время и календарь.	1	пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и	Видеоурок
15	Контрольная работа №1 «Практические основы	1		Раздаточный материал

	астрономии»		географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.	
16	Урок коррекции	1		
Строение Солнечной системы (18 часов)				
17	Развитие представлений о строении мира	1	<i>Личностные:</i> высказывать убежденность в возможности познания системы мира. <i>Метапредметные:</i> характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира. <i>Предметные:</i> воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов	видеофильм
18	Конфигурация планет.	1	<i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность. <i>Метапредметные:</i> представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы о условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли. <i>Предметные:</i> воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».	
19	Синодический период.	1		
20	Практическая работа Конфигурация планет	1		
21	Законы движения планет Солнечной системы.	1	<i>Личностные:</i> целенаправленно организовывать	видеофильм
22	Решение задач Законы Кеплера	1	собственную познавательную	Раздаточный материал

			<p>деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса).</p> <p><i>Предметные:</i> воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.</p>	
23	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли.</p>	Презентация
24	Практическая работа с планом Солнечной системы		<p><i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснить сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.</p>	Раздаточный материал

25	Закона всемирного тяготения. История открытия, применение	1	<p><i>Личностные:</i> выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики.</p> <p><i>Метапредметные:</i> аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения</p> <p><i>Предметные:</i> определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать 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</p>	Презентация
26	Движение небесных тел под действием сил тяготения.	1	<p><i>Личностные:</i> контролировать собственную познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения</p> <p><i>Предметные:</i> определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле и</p>	Презентация
27	Решение задач. Движение небесных тел под действием сил тяготения.	1		Раздаточный материал
28	Практическая работа	1		
29	Контрольная работа №2 Строение Солнечной системы	1		
30	Урок коррекции	1		

31	Повторение «Практические основы астрономии»	1	возмущений в движении тел Солнечной системы	
32	Итоговая контрольная работа	1		Раздаточный материал
33	Повторение «Строение солнечной системы»	1	<i>Личностные:</i> контролировать собственную познавательную деятельность.	
34	Повторение «Строение солнечной системы»	1	<i>Предметные:</i> : формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию. определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать 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 <i>Личностные:</i> контролировать собственную познавательную деятельность.	

Календарно – тематическое планирование 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Знания умения	Материалы к уроку
Природа тел солнечной системы (13 часов)				
1	Общие характеристики планет	1	.	Видеофильм
2	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1	<i>Предметные:</i> формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы	Видеофильм
3	Система Земля - Луна	1	<i>Предметные:</i> характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.	Видеофильм
4	Луна.	1		
5	Две группы планет.	1		
6	Планеты земной группы	1	<i>Предметные:</i> перечислять основные характеристики планет, основания для их деления на группы, характеризовать планеты земной группы указывать параметры сходства	Видеофильм

			внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.	
7	Планеты - гиганты	1	<i>Предметные:</i> перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия, указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов;	Видеофильм
8	Спутники и кольца планет-гигантов	1	характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.	
9	Астероиды, планеты-карлики.	1	<i>Предметные:</i> определять понятие «планета», «малая планета», «астероид»,	Видеофильм
10	Кометы. Решение задач.	1	«комета»;	Презентация
11	Метеоры, болиды и метеориты.	1	характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при	
12	Урок обобщения знаний.	1		

			изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.	
13	Самостоятельная работа № 1 «Природа тел Солнечной системы»	1	Контроль знаний и умений при решении астрономических задач	
Солнце и звезды (9 часов)				
14	Солнце – ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца.	1	<i>Предметные:</i> объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны;	Видеофильм
15	Солнце – ближайшая звезда. Атмосфера Солнца.	1	<i>Предметные:</i> перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбой в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.	Видеофильм
16	Солнечная активность и ее влияние на Землю	1		
17	Расстояния до звезд	1	<i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние	
18	Спектры, цвет и температура звезд	1		
19	Массы и размеры звезд	1		

			до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.	
20	Переменные и нестационарные звезды	1	<i>Предметные:</i> характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды» характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период» светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд - вспышки новых.	Видеофильм
21	Эволюция звезд.			Видеофильм
22	Контрольная работа №1 "Солнце и Солнечная система"	1	Контроль знаний и умений при решении астрономических задач	Раздаточный материал
Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной (12 часов)				
23	Наша Галактика.	1	<i>Предметные:</i> описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы; характеризовать спиральные, эллиптические и	Видеофильм часть 1
24	Наша Галактика.	1		Видеофильм часть 2
25	Другие звездные системы — Галактики.	1		Видеофильм

			неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».	
26	Космология начала XX века.	1	<i>Предметные:</i> формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.	
27	Основы современной космологии.	1		
28	Жизнь и разум во Вселенной	1		Экспресс - сообщения
29	«Одиноки ли мы во Вселенной?»	1		
30	Контрольная работа №2 "Строение и эволюция Вселенной"	1		
31	Повторение «Природа тел Солнечной системы»	1		
32	Повторение «Солнце и звезды»	1	<i>Предметные:</i> повторить определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и	

			расстоянию.	
33	Повторение «Строение Вселенной»	1		

Учебно – методическое сопровождение

Литература для учителя

1. Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. —СПб.: 1997.
2. Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1989.
3. Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. — М.: МГУ, 1995.
4. Шевченко М. Ю., Угольников О. С. Школьный астрономический календарь на 2016/17 учеб.год. Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.: ОАО «Планетарий», 2016.
5. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.:Наука, 1984.
6. Касьянов В. А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. — М.: Дрофа, 2016.

Литература для учащихся

1. Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все-все... — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы,1990. — (Квант).
2. Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физ-матлит, 2013.Гамов Г. Приключения мистера Томпкинса. Вып. 85. — М.: Бюро Квантум, 1993. — (Квант).
3. Горелик Г. Е. Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Вып. 127. Приложение к журналу «Квант», № 3. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — (Квант).
4. Дубкова С. И. Истории астрономии. — М.: Белый город, 2002.
5. Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездных лабиринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.
6. Сурдин В. Г. Галактики. — М.: Физматлит, 2013.
7. Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физматлит, 2013.
8. Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Амфора, 2001.
9. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Амфора, 2002.

Интернет-ресурсы

1. Астрофизический портал. Новости астрономии.<http://www.afportal.ru/astro>
2. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>

3. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>
4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>
5. Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com>
6. МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>
7. Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>
8. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>
9. Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru>
10. Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>
11. Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды.html>
12. ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>
13. Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>

Рабочая программа по астрономии для 11 класса разработана на основе следующих нормативных документов:

9. Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
10. федерального компонента государственного стандарта общего образования 2004 г.;
11. федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования,
12. приказа Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
13. учебной программы по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс», Е. К. Страут 2010г.
14. Письма МО РФ «Об организации изучения учебного предмета « Астрономия» от 20.06.2017 г

Главной целью изучения астрономии является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностной человеческой деятельности: учеба, познания, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается как процесс овладения не только определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения:

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

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором

— дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития физики и обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, обще - предметных и предметных компетенций.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми.

Настоящий календарно-тематический план по астрономии учитывает направленность класса.

Согласно действующему учебному плану по астрономии и с учетом направленности классов, календарно-тематический план астрономии предусматривает следующие варианты организации процесса обучения: в 11 классе предполагается обучение в объеме 34 часов;

В соответствии с этим реализуется модифицированная программа «Астрономия 11 класс», Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут., в объеме 34 часов.

С учетом уровневой специфики класса выстроена система учебных занятий (уроков), спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения (планируемые результаты), что представлено в схематической форме ниже.

Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки выпускников, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта - переход от суммы «предметных результатов» (то есть образовательных результатов, достигаемых в рамках отдельных учебных предметов) к межпредметным и интегративным результатам. Такие результаты представляют собой обобщенные способы деятельности, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В государственном стандарте они зафиксированы как общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности, что предполагает повышенное внимание к развитию межпредметных связей курса физики.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых игр, проблемных дискуссий, поэтапного формирования умения решать задачи.

На ступени полной, средней школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения знаний и умений при сохранении единой содержательной основы курса, внедрение групповых методов работы, творческих заданий, в том числе методики исследовательских проектов.

Спецификой учебной проектно-исследовательской деятельности является ее направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Цель учебно-исследовательской деятельности — приобретение учащимися познавательно-исследовательской компетентности, проявляющейся в овладении универсальными способами освоения действительности, в развитии способности к исследовательскому мышлению, в активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе.

Модульный принцип позволяет не только укрупнить смысловые блоки содержания, но и преодолеть

традиционную логику изучения материала — от единичного к общему и всеобщему, от фактов к процессам и закономерностям. В условиях модульного подхода возможна совершенно иная схема изучения физических процессов «всеобщее — общее — единичное».

Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию информационной компетентности учащихся: формирование простейших навыков работы с источниками, (картографическими и хронологическими) материалами. В требованиях к выпускникам старшей школы ключевое значение придается комплексным умениям по поиску и анализу информации, представленной в разных знаковых системах (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд), использованию методов электронной обработки при поиске и систематизации информации.

Специфика целей и содержания изучения астрономии на профильном уровне существенно повышает требования к рефлексивной деятельности учащихся: к объективному оцениванию своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, способности и готовности учитывать мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке, понимать ценность образования как средства развития культуры личности.

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование программно-педагогических средств, реализуемых с помощью компьютера (на базе кабинета медиапрограмм с интерактивной доской).

Планируемые предметные результаты.

Требования к уровню подготовки учащихся 11 класса (базовый уровень)

должны знать:

смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

определения астрономических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

смысл работ и формулировку законов:

Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

должны уметь:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смысло - поисковой, и профессионально-трудового выбора.

Обязательный минимум содержания программы.

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.

Строение Солнечной системы (2 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планеты условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы движения небесных тел (5 ч)

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.

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. 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. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные

волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная. Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной сист

Учебно – методическое сопровождение

Литература для учителя

7. Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. —СПб.: 1997.
8. Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1989.
9. Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. — М.: МГУ, 1995.
10. Шевченко М. Ю., Угольников О. С. Школьный астрономический календарь на 2016/17 учеб.год. Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.: ОАО «Планетарий», 2016.
11. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1984.
12. Касьянов В. А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. — М.: Дрофа, 2016.

Литература для учащихся

10. Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все-все... — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — (Квант).
11. Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физ-матлит, 2013. Гамов Г. Приключения мистера Томпкинса. Вып. 85. — М.: Бюро Квантум, 1993. — (Квант).
12. Горелик Г. Е. Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Вып. 127. Приложение к журналу «Квант», № 3. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — (Квант).
13. Дубкова С. И. Истории астрономии. — М.: Белый город, 2002.
14. Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездных лабиринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.
15. Сурдин В. Г. Галактики. — М.: Физматлит, 2013.
16. Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физматлит, 2013.
17. Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Амфора, 2001.
18. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Амфора, 2002.

Интернет-ресурсы

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

Календарно – тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Знания умения	Материалы к уроку
Природа тел солнечной системы (8 часов)				
15	Общие характеристики планет	1	.	Видеофильм
16	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1	<i>Предметные:</i> формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы	Видеофильм
17	Система Земля-Луна	1	<i>Предметные:</i> характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение	Видеофильм

			Луны, химический состав лунных пород.	
18	Планеты земной группы	1	<p><i>Предметные:</i> перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы</p> <p>указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы;</p> <p>характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы;</p> <p>описывать характеристики каждой из планет земной группы.</p>	Видеofilm
19	Планеты - гиганты	1	<p><i>Предметные:</i> перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия. указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов;</p> <p>характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов;</p> <p>формулировать понятие «планета»;</p> <p>характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.</p>	Видеofilm

20	Планеты – карлики и малые тела	1	<i>Предметные:</i> определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.	Видеофильм
21	Решение задач.	1		
22	Контрольная работа №1	1	Контроль знаний и умений при решении астрономических задач	
Солнце и звезды (6 часов)				
23	Солнце – ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца.	1	<i>Предметные:</i> объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны;	Видеофильм
24	Солнце – ближайшая звезда. Атмосфера Солнца.	1	<i>Предметные:</i> перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть	Видеофильм

			период изменения солнечной активности.	
25	Расстояния до звезд		<i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.	
26	Массы и размеры звезд	1		
27	Решение задач.	1	Применять знания при решении астрономических задач по темам «Строение Солнечной системы», «Природател Солнечной системы», «Солнце и звезды	
28	Переменные и нестационарные звезды	1	<i>Предметные:</i> характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период» светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд - вспышки новых.	

Наша Галактика – Млечный Путь. Строение и эволюция Вселенной (4 часа)				
29	Наша Галактика	1	<i>Предметные:</i> описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактики; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы	Видеофильм
30	Другие звездные системы-галактики	1	<i>Предметные:</i> характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».	
31	Основы современной космологии	1	<i>Предметные:</i> формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и	

			изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.	
32	Контрольная работа №2	1	Контроль знания при решении астрономических задач	
Жизнь и разум во Вселенной (1 час)				
33	Жизнь и разум во Вселенной	1	<i>Предметные:</i> использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.	Видеофильм
34	Решение задач	1	Применять знания при решении астрономических задач	
	Итого:	34		