

Каневской район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1 им. Г. К. Нестеренко  
муниципального образования Каневской район

УТВЕРЖДЕНО  
решение педсовета протокол № 1  
от 30.08.2017 года  
Председатель педсовета  
Середа С. Г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По астрономии

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов 34 (10 кл.-17ч., 11 кл.-17ч.)

Учитель Захарова Е.А.

Программа разработана на основе авторской программы В.М.Чаругина. "Астрономия 10-11 кл."-М.: "Просвещение", 2017г., соответствующей требованиям ФГОС СОО, Примерной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 №2/16-з).

# Рабочая программа

по предмету АСТРОНОМИЯ для 10-11-ых классов

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (КУРСА): ПО ИТОГАМ ОБУЧЕНИЯ В 10 -11 КЛАССАХ:

### **Личностные результаты:**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);
- 3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию

поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

б) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии.

### **Предметные результаты:**

**Предметные результаты изучения темы «Практические основы астрономии» позволяют:**

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звёзд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооружённым глазом движения звёзд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звёздную карту для поиска на небе определённых созвездий и звёзд.

**Предметные результаты изучения темы «Строение Солнечной системы» позволяют:**

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточнённого) 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 манёвров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

**Предметные результаты изучения темы «Природа тел Солнечной системы» позволяют:**

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, её спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);

- описывать природу Луны и объяснять причины её отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землёй по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы её предотвращения.

**Предметные результаты освоения темы «Солнце и звезды» позволяют:**

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звёзд 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 звёзд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звёзд различных последовательностей на диаграмме «спектр - светимость»;
- сравнивать модели различных типов звёзд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звёзд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звёзд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звёзд: белых карликов, нейтронных звёзд и черных дыр.

**Предметные результаты изучения темы «Строение и эволюция Вселенной» позволяют:**

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звёздных 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 её расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой ещё неизвестна.

**Предметные результаты «Жизнь и разум во Вселенной» позволяют:**

— систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ (1 ч)

## **Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

*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.

## **ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ (5 ч)**

НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

*Целью изучения данной темы* — формирование у учащихся о виде звездного 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 19 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.

## **ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ (3 ч)**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

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

Гелиоцентрическая система мира. Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

### **СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА (7 ч)**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.

*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. Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

### **МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЗВЕЗДЫ (7 ч)**

Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов.

ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи.

*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.

### **НАША ГАЛАКТИКА - МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ (6 ч)**

Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.

Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.

*Цель изучения темы* — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики; получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.



## **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (2 ч)**

### **Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.**

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

### **Расширяющаяся Вселенная**

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения.

Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

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

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АСТРОНОМИИ (4 ч)**

### **Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия**

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

#### **Обнаружение планет возле других звёзд.**

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

#### **Поиски жизни и разума во Вселенной**

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

*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**

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Кол-во часов</i>
<i>1</i>	<i>Введение</i>	<i>1</i>
<i>2</i>	<i>Астрометрия</i>	<i>5</i>
<i>3</i>	<i>Небесная механика</i>	<i>3</i>
<i>4</i>	<i>Строение солнечной системы</i>	<i>7</i>
<i>5</i>	<i>Астрофизика и звездная астрономия</i>	<i>7</i>
<i>6</i>	<i>Млечный путь</i>	<i>3</i>
<i>7</i>	<i>Галактики</i>	<i>3</i>
<i>8</i>	<i>Строение и эволюция Вселенной</i>	<i>2</i>
<i>9</i>	<i>Современные проблемы астрономии</i>	<i>3</i>
	<i>Итого:</i>	<i>34</i>

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.  
по астрономии в 10 классе на 2017-2018 уч. г. (0,5 часа в неделю, всего 17 часов)  
в 11 классе на 2018-2019 уч.г. (0,5 часа в неделю, всего 17 часов)**

**Учебник:**

**Астрономия.** 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений;  
**авторы:** Чаругин В.М. Астрономия 10-11 класс, М: Просвещение, 2017г

<b>№ п/п</b>	<b>Номер темы в разделе</b>	<b>Название раздела/ урока</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>
<b>Раздел 1. Введение (1 ч)</b>			
1	1.1	Введение в астрономию	<ul style="list-style-type: none"><li>-Ознакомление с ролью астрономии в науке и практической деятельности.</li><li>-Ознакомление с целями и задачами изучения астрономии при освоении специальности.</li><li>-Ознакомление с ролью наблюдений в астрономии, связи астрономии с другими науками, значение астрономии в формировании мировоззрения. Эволюция взглядов на строение мира.</li><li>-Объяснение научного мировоззрения на природу вселенной.</li><li>-Знакомство с историей и достижениями отечественной и мировой космонавтики.</li></ul>
<b>Раздел 2. Астрометрия (5 ч)</b>			
2	2.1	Звёздное небо	<ul style="list-style-type: none"><li>-Знакомство: с видом Звездного неба (что такое созвездие, основные созвездия).</li><li>-Изменение вида звездного неба в течение суток (небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил).</li><li>-Изменение вида звездного неба в течение года (экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба).</li><li>-Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.</li><li>-Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.</li></ul>
3	2.2	Небесные координаты	
4	2.3	Видимое движение планет и Солнца	
5	2.4	Движение Луны и затмения	
6	2.5	Время и календарь	

			<p>-Практические наблюдения за звездным небом. Решение заданий на: Способы определения географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой).</p> <p>-Выполнять характеристику отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.</p> <p>-Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены;</p> <p>–анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной;</p> <p>–описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений;</p> <p>–объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.</p> <p>-анализировать необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля</p> <p>-Основы измерения времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении).</p>
<b>Раздел 3. Небесная механика (3 ч)</b>			
7	3.1	Система мира	<p>-Ознакомление с законами движения небесных тел и решение задач на применение: Законы Кеплера - (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера (закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона).</p> <p>-Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).</p>
8	3.2	Законы Кеплера движения планет	
9	3.3	Космические скорости и межпланетные перелёты	
<b>Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 ч)</b>			
10	4.1	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<p>-На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснять причины отсутствия у Луны атмосферы. Описывать основные формы лунной поверхности и их происхождения.</p>
11	4.2	Планета Земля	
12	4.3	Луна и её влияние на Землю	

13	4.4	Планеты земной группы	–подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики. Анализировать табличные данные, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов;
14	4.5	Планеты-гиганты. Планеты- карлики	
15	4.6	Малые тела Солнечной системы	
16	4.7	Современные представления о происхождении Солнечной системы	–на основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет; -описывать и сравнивать природы планет земной группы; -объяснять причин существующих различий; -описывать внешний вид астероидов и комет; на основе знаний законов физики описывать природу планет -гигантов
<b>Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>			
17	5.1	Методы астрофизических исследований	-Ознакомление с понятиями и методами исследований: Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. -Наземные и космические телескопы, принцип их работы. -Космические аппараты. -Спектральный анализ. -Эффект Доплера. -Закон смещения Вина, закон Стефана – Больцмана.
18	5.2	Солнце	
19	5.3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	
20	5.4	Основные характеристики звёзд	
21	5.5	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	
22	5.6	Новые и сверхновые звёзды	
23	5.7	Эволюция звёзд	
<b>Раздел 6. Млечный путь (3 ч)</b>			
24	6.1	Газ и пыль в Галактике	-Ознакомление с понятиями и объектами: Наша Галактика (состав — звезды и звездные скопления; -туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; -строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение). -Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). -Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной).
25	6.2	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	
26	6.3	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	

### Раздел 7. Галактики (3 ч)

27	7.1	Классификация галактик	<p>-Описывать строения и структуры Галактики;          -изучать объекты плоской и сферической подсистем;          -подготовка сообщения о развитии исследований Галактики;          -на основе знаний по физике объяснять различных механизмов радиоизлучения; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Определять типы галактик.          –подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов          –применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения».          –подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана.          –доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике</p>
28	7.2	Активные галактики и квазары	
29	7.3	Скопления галактик	

### Раздел 8. Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

30	8.1	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	<p>-Происхождение и эволюция звезд (возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд).          -Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет).          -Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).</p>
31	8.2	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	

### Раздел 9. Современные проблемы астрономии (3 ч)

32	9.1	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	<p>-подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии;          –подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.</p>
33	9.2	Обнаружение планет возле других звёзд	
34	9.3	Поиск жизни и разума во Вселенной	