

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №266
Закрытого административно-территориального образования
Александровск Мурманской области»

«Рассмотрено»
Учебно-методическим
объединением учителей
протокол № 1
от «29» августа 2020 г.
Руководитель УМО
Калмыкова Е.В.

«Согласовано и одобрено»
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «31» августа 2020 г.



«Утверждаю»
Директор MAOU СОШ № 266
Григорьев Г.А. Румянцев
Приказ № 110
от «31» августа 2020 г.

Рабочая программа по предмету

АСТРОНОМИЯ

(учебный предмет)

полное среднее образование

(уровень)

11 «Б», 10 «В», 10 «Б», 10 «А»

(классы)

2020-2021 учебный год

(сроки реализации)

Разработчик:
Калмыкова Е.В.

Должность:
учитель физики и астрономии

г. Снежногорск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции приказа от 31.12.2015г № 1577).
3. Приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
4. Приказ Минобрнауки РФ от 28.12.2018г. №345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
5. Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
6. Письмо Минобрнауки РФ от 24.11.2011 №МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием» (вместе с «Рекомендациями по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся»).
7. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 №1/15 в редакции протокола №1/20 от 04.02.2020) // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosreestr.ru/reestr>.
8. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 №2/16-з) // Реестр Примерных основных общеобразовательных программ Министерства просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosreestr.ru/reestr>.
9. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности в общеобразовательных организациях Мурманской области, реализующих программы профильного обучения (<http://iro51.ru/fgos/fg-os-osnovnogo-obshchego-obrazovaniya/27-metodicheskie-materialy/1104-2015-07-17-10-52-39>).
10. Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск».
11. Требования к разработке и утверждению рабочих программ педагогов МАОУ «СОШ № 266 ЗАТО Александровск».

Планируемые результаты

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, 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, источников 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;

Солнечная система

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

Методы астрономических 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.

Звезды

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.

Наша Галактика - Млечный Путь

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.

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. Источники 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)**

астрономия	
Наша галактика	Оценка формы галактики
Строение и эволюция вселенной	Определение скорости удаления галактик по их спектрам

В качестве промежуточной и итоговой аттестации наиболее значимыми формами контроля выступают индивидуальные проекты, рефераты. Предметом промежуточного и итогового контроля выступают дидактические элементы астрономического содержания.

Календарно-тематическое планирование.

№ урока	Тема	Основной материал	Цели		Предметные	Домашнее задание	Дата
			Личностные	Метапредметные			
Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч)							
1.	Что изучает астрономия	Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук.	обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой насыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.	формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.	объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую, воспроизводимость направленность	§ 1. Представить графически (в виде схемы) взаимосвязь астрономии с другими науками, подчеркивая самостоятельность астрономии как науки и уникальность ее предмета.	

	<p>Небесные координаты. Звездные карты</p>	<p>величина». 2. Введение понятия «созвездие». 3. Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.</p>	<p>познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы</p>	<p>микроследования, извлекать информацию, представляющую в явном виде</p>	<p>«созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе</p>	<p>задания</p>
<p>4.</p>	<p>Видимое движение звезд на различных географических широтах</p>	<p>Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Введение понятий «восходящее светило», «невосходящее светило», «незаходящее светило», «верхняя кульминация», «нижняя кульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его</p>	<p>самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью.</p>	<p>характеризовать особенности сугубого движения звезд на различных географических широтах Земли, анализировать документальную возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли</p>	<p>формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснить наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах</p>	<p>§ 5; практические задания.</p>

		<p>физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли</p>			<p>«сидерический период»; объяснить наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.</p>	
7.	<p>Время и календарь</p>	<p>Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы. Введение понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчисление в древности. Использование продолжительных периодических процессов для создания календарей. Солнечные и</p>	<p>проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов</p>	<p>анализировать понятие «время», пояснить смысл понятия «время» для определенного контекста</p>	<p>формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснить причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснить необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.</p>	<p>§ 9, домашняя контрольная работа №1.</p>

	развитии наблюдательной астрономии	развитии наблюдательной астрономии	развитии наблюдательной астрономии	развитии наблюдательной астрономии	развитии наблюдательной астрономии	развитии наблюдательной астрономии
9.	Конфигурации планет. Синодический период	Конфигурации планет как различные положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.	организовывать самостоятельную познавательную деятельность,	представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли.	воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет»	§ 11; практические задания.
10.	Законы движения планет Солнечной системы	Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс его свойства. Эллиптические орбиты небесных	целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.	анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснить суть эмпирического	воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая	§ 12; практические задания

		справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год. Графическое представление положения планет Солнечной системы с учетом масштаба и реального расположения небесных тел на момент проведения работы		использованием «Школьного астрономического календаря	планеты на орбитах в принятом масштабе.	
13.	Открытие и применение закона всемирного тяготения	Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущенного движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного	выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики	аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического	определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;	§ 14.1—14.5; практические задания

		Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.	доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство			
Природа тел Солнечной системы (8 ч)						
15.	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости	отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения	сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения и опровержения научных теорий	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	§ 15, 16; практические задания

		Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы	проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность	использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов	перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.	§ 15; практические задания.
17.	Две группы планет	Внутригрупповая общность планет земной группы и планет-гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отличаются.	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем	использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф	§ 18; подготовка сообщений к уроку-дискуссии по проблеме парникового эффекта; практическое задание.
18.	Природа планет земной группы	Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и				

		возникновению антропогенного парникового эффекта. Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта.	собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов	использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников	роль парникового эффекта в сохранении природы Земли.	
20.	Планеты-гиганты, их спутники и кольца	Основные характеристики планет-гигантов (физические, химические), их строение. Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец.	организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы	использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников	указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников	§ 19, практические задания.

		тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристики природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами	оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности	прохождения Земли сквозь метеоритные потоки	последствия падения на Землю крупных метеоритов.	Солнечной системы».
Солнце и звезды (6 ч)						
23. Солнце: его состав и внутреннее строение	Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца.	высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитических выводов; проявлять	использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических результатов; использовать для	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;	§ 21.1—3 практическое задание	

	<p>воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учет солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях</p>			<p>активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбой в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.</p>	
<p>25. Физическая природа звезд</p>	<p>Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономические единицы измерения расстояний. Аналитическое соотношение между светимостью и звездной величиной. Абсолютная звездная величина. Ее связь с годичным параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр — светимость».</p>	<p>организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.</p>	<p>обоснованно доказывать многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научно-научного содержания.</p>	<p>характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснить содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать определения понятий «звезда», «двойные звезды»,</p>	<p>§ 22, 23.1, 23.2; практическое задание</p>

		<p>«сценария» эволюции от массы звезды.</p> <p>Особенности эволюции в тесных двойных системах.</p> <p>Графическая интерпретация эволюции звезд в зависимости от физических параметров.</p>			<p>сверхновой как этап эволюции звезды; объяснить варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p>	
28.	<p>Прожерочная работа «Солнце и Солнечная система»</p>	<p>Применение закономерностей, характеризующих тела Солнечной системы.</p> <p>Применение закономерностей, характеризующих диаграмму «спектр — светимость».</p> <p>Применение закономерностей для определения масс звезд системы.</p> <p>Использование элементов схемы, отражающей эволюцию звезд в зависимости от массы</p>	<p>управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.</p>	<p>формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.</p>	<p>решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».</p>	<p>Домашняя контрольная работа №4</p>

	<p>звездобразования. Характеристика излучения межзвездной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках</p>	<p>познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.</p>	<p>характеристики светлых туманностей.</p>	<p>молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд</p>	
31.	<p>Другие звездные системы — галактики</p> <p>Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной — квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной.</p>	<p>высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов.</p>	<p>классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; излагать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в</p>	<p>характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснить наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квазар», «радиогалактика»; характеризовать</p>	<p>§ 26 (без закона Хаббла); упражнение 21 (1, 5).</p>

					<p>процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.</p>	
33.	<p>Основы современной космологии</p>	<p>Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Темная энергия и ее характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.</p>	<p>высказывать собственную позицию относительно теории антитаютения и направлений поисков темной энергии.</p>	<p>приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд.</p>	<p>формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и</p>	<p>§ 27; практическое задание.</p>

