

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
« Карсовайская средняя общеобразовательная школа»

Принято на заседании
педагогического совета № 1
«31» августа 2023г.
Секретарь: _____ Е.Б. Тебенькова

Утверждаю
Директор школы: _____ И.В. Буланова
«1» сентября 2023г.
Приказ № 190-ОД

Рабочая программа
по астрономии
для 11 класса

Учитель: Выймов Сергей Геннадиевич

2023 - 2024 учебный год

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «астрономия» для 11 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;
3. Примерная программа среднего общего образования по астрономии, рекомендованная Министерством образования и науки Российской Федерации;
4. Учебный план МБОУ «Карсовайская средняя школа»;
5. Авторская программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. Астрономия-11 — М. : Дрофа, 2017.

Преподавание ведется по учебникам, входящим в Федеральный перечень учебников, утвержденных МОиН РФ:

1. Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017. Учебник «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»

Изучение астрономии направлено на достижение следующей *цели*:

Завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

В настоящее время важнейшими *задачами* астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Региональный компонент реализуется на следующих уроках:

Класс	Номер урока	Тема урока
11 класс	1	Предмет астрономии.
	7	Время и календарь.
	18	Природа планет земной группы
	21	Малые тела Солнечной системы
	25	Солнечная активность и её влияние на Землю.
	34	Жизнь и разум во вселенной. Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»

Место предмета в учебном плане

Класс	Количество часов в неделю.	Количество часов в год
11 класс	1	34

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения астрономии ученик должен **знать/понимать**

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь:

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея,

Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
- оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

В процессе изучения предмета

Выпускник научится

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;
- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического

телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет - светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- находить на небосводе созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной
- жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

Основное содержание предмета

Предмет астрономии (2 ч).

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

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.

Строение Солнечной системы (7ч).

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Происхождение Солнечной системы. Законы движения небесных тел. 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.

Природа тел Солнечной системы (8ч).

Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (6ч).

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.

Строение и эволюция Вселенной (6 ч).

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.

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

Тематическое планирование

11 класс

№ ур о- ка	Тема урока	Коли- чест- во уро- ков	Содержание образования	Характеристика видов деятельности	Планируемые результаты			Дома- - шнее зада- ние
					предметные	метапредметные	личностные	
Астрономия, ее значение и связь с другими науками. (2 часа)								
1	Предмет астрономии.	1	Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом.	Приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной	Воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой	Р: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; К: осуществлять деловую коммуникацию как со	Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью	§1, стр.3

			Структура и масштабы Вселенной			сверстниками, так и со взрослыми.		
2	Наблюдения — основа астрономии	1	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	Приводить примеры получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа	Использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа	Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию; К: воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития.	Ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию	§2, упр.1
Основы практической астрономии (5 часов)								
3	Звезды и созвездия. Небесные	1	Звездная величина как характеристика	Работа со звездной картой при организации и	Воспроизводить определения терминов и	Р: оценивать последствия достижения	Осознанное построение индивидуальн	§3,4 упр.

	<p>координаты. Звездные карты.</p>		<p>освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени</p>	<p>проведении наблюдений</p>	<p>понятий- созвездие, звездная величина. Применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд</p>	<p>поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей; П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию; К: воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития.</p>	<p>ой образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов</p>	<p>2,3</p>
4	<p>Видимое движение звезд на</p>	1	<p>Высота полюса мира над горизонтом</p>	<p>Характеристика отличительных</p>	<p>Воспроизводить определения</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели,</p>	<p>Формирование</p>	<p>§5, упр.4</p>

	различных географических широтах.		и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации	особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	терминов и понятий- кульминация звезд и Солнца	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях П: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; К: представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.	познавательной и информационной культуры	
5	Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	1	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий	Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли	Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах	Р: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; П: искать и находить обобщенные способы	Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и	§6, упр.5

			и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительн ости дня и ночи на различных географических широтах			решения задач; К: согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/реше нием.	техническими средствами информацион ных технологий	
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.	Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца	Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуа циях; П: выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленн ый поиск возможности широкого переноса средств	Формировани е убежденности в возможности познания законов природы и их использовани я на благо развития человеческой цивилизации	§7,8 упр. 6,7

			<p>полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений</p>			<p>и способов действия; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения.</p>		
7	Время и календарь.	1	<p>Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время.</p>	<p>Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</p>	<p>Объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля</p>	<p>Р: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; П: искать и находить</p>	<p>Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятель</p>	<p>§9, упр.8</p>

			<p>Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря.</p> <p>Високосные годы. Старый и новый стиль</p>			<p>обобщенные способы решения задач; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения.</p>	<p>ной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий</p>	
Строение Солнечной системы(7 часов)								
8	<p>Развитие представлений о строении мира.</p>	1	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы</p>	<p>Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и деферентов. Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира.</p>	<p>Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других</p>	<p>Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации</p>	§10

			мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира			участников и ресурсные ограничения; К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)		
9	Конфигурации планет. Синодический период.	1	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь	Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.	Воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица).	Р: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; П: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; К: представлять публично результаты индивидуальной	Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению,	§11, упр.9

			синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет			и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией.		
10	Законы движения планет Солнечной системы.	1	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.	Формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера	Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; К: при осуществлении	Формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеурочной деятельности	§12, упр. 10

			вычисления относительных расстояний планет от Солнца			групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях.		
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	1	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы	Решение задач на вычисление массы планет.	Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию	<p>Р: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;</p> <p>П: анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;</p> <p>К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.</p>	Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий	§13, упр. 11
12	Практическая работа с планом	1	План Солнечной системы в	Решение задач на вычисление расстояний и	Вычислять расстояние до	Р: оценивать последствия достижения	Готовность и способность	

	Солнечной системы.		масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год	размеров объектов. Построение плана Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию	поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей; П: искать и находить обобщенные способы решения задач; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения.	к саморазвитию и самообразованию	
13	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	1	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение	Применение полученных знаний к решению задач. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов	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	Р: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; П: ставить проблему и работать над ее решением; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения.	Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе	§14, П (1-5)

			массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы		Солнечной системы		устойчивых познавательных интересов	
14	Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА).	1	<p>Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее</p>	<p>Применение полученных знаний к решению задач.</p>	<p>Характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: ставить проблему и работать над ее решением; К: при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях.</p>	<p>Формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеурочной деятельности</p>	<p>§14, П6</p>

Природа тел Солнечной системы. (8 часов)

15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы.	Формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака	<p>Р: оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;</p> <p>П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию;</p> <p>К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.</p>	Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации	§15, 16
16	Земля и Луна - двойная планета.	1	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности	На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны.	Описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные</p>	Формирование познавательной и информационной	§17

		<p>Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическим и аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны</p>	<p>Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения.</p>		<p>задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию; К: распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы.</p>	<p>ной культуры</p>	
--	--	---	--	--	---	---------------------	--

17	Две группы планет.	1	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия	Анализ основных характеристик двух групп планет.	Перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения	Р: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; К: воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития.	Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации	Упр. 13
18	Природа планет земной группы	1	Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф	Описание и сравнение природы планет земной группы.Объяснение причин существующих различий	Проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер,	Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в	Формирование умения управлять своей познавательной	§18

		<p>поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски</p>		<p>указывать следы эволюционных изменений природы этих планет.</p>	<p>образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; К: представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.</p>	<p>деятельность ю, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию</p>	
--	--	---	--	--	---	--	--

			жизни на Марсе					
19	Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	1	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли	Анализ различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта.	Объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли	<p>Р: оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;</p> <p>П: распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации	Упр. 14
20	Планеты-гиганты, их	1	Химический состав и	На основе	Описывать характерные	Р: сопоставлять полученный	Осознанное построение	§19,

	спутники и кольца.		<p>внутреннее строение планет-гигантов.</p> <p>Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец</p>	знаний законов физики описание природы планет-гигантов.	особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец	результат деятельности с поставленной заранее целью; П: искать и находить обобщенные способы решения задач; К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.	индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов	упр. 15
21	Малые тела	1	Астероиды главного пояса.	Описание внешнего вида астероидов и	Характеризовать природу малых тел	Р: самостоятельно определять цели,	Формирование умения	§20, п.

	Солнечной системы		<p>Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет.</p> <p>Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения</p>	<p>комет.Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.</p>	<p>Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий. Объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения</p>	<p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности; К: согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением.</p>	<p>находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеурочной деятельности</p>	(1-3)
22	Метеоры, болиды, метеориты.	1	<p>Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей.</p>	<p>На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида.</p>	<p>Описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.</p>	<p>Р: сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;</p>	<p>Формирование познавательной и информационной</p>	<p>§20, п. 4, упр 16</p>

			<p>Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные</p>		<p>Описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении</p>	<p>П: выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; К: распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы.</p>	<p>ной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий</p>	
Солнце и звезды. (6 часов)								
23	Солнце: его состав и внутреннее строение.	1	<p>Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его</p>	<p>На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.</p>	<p>Характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии. Описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуа</p>	<p>Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью</p>	<p>§21, п. (1-3)</p>

			атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики		поверхностиобъяснить механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен	циях; П: анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.		
24	Солнечная активность и её влияние на Землю.	1	Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на	На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.	Описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю	Р: определять несколько путей достижения поставленной цели; П: искать и находить обобщенные способы решения задач; К: при осуществлении групповой	Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности	§21, п. 4, упр 17

			состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередач и. Период изменения солнечной активности			работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях.	на основе устойчивых познавательных интересов	
25	Физическая природа звезд.	1	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики.	Определение понятия «звезда». Вычисление расстояния до звезд на основе табличных данных. Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Классификация двойных звезд.	Определять и различать понятия: звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год.	Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: выходить за рамки учебного предмета и	Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению	§22, 23

			<p>Диаграмма «спектр — светимость».</p> <p>Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст</p>			<p>осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.</p>		
26	<p>Переменные и нестационарные звезды.</p>	1	<p>Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость».</p> <p>Затменно-двойные звезды.</p> <p>Вспышки Новых — явление в</p>	<p>На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах</p>	<p>Называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»</p>	<p>Р: определять несколько путей достижения поставленной цели;</p> <p>П: искать и находить обобщенные способы решения задач;</p> <p>К: осуществлять деловую коммуникацию</p>	<p>Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации</p>	§24, п 1

			тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд			как со сверстниками, так и со взрослыми.		
27	Эволюция звезд.	1	<p>Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры</p>	<p>На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p>	<p>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</p>	<p>Р: оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей; П: анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием</p>	<p>Проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки</p>	<p>§24, п 2</p>

						адекватных (устных и письменных) языковых средств.		
28	Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	1	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	Выполняют самостоятельную работу.	Определять и различать понятия: звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>К: воспринимать критические замечания как ресурс</p>	Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию	

						собственного развития.		
Строение и эволюция Вселенной (6 часов)								
29	Наша Галактика.	1	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы»	Описание строения и структуры Галактики. Изучение объектов плоской и сферической подсистем.	Характеризовать основные параметры Галактики: размеры, состав, структура и кинематика	<p>Р: определять несколько путей достижения поставленной цели;</p> <p>К: представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности.</p>	Формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий	§25, п-1,2
30	Наша Галактика.	1	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его	На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Оп	Характеризовать основные параметры Галактики: размеры, состав,	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать</p>	Формирование убежденности в	§25, п-3,4

			<p>состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд</p>	<p>исание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.</p>	<p>структура и кинематика</p>	<p>собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: ставить проблему и работать над ее решением; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации</p>	
31	<p>Другие звездные системы – галактики.</p>	1	<p>Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд.</p>	<p>Определение типов галактик.</p>	<p>Распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные). Определять расстояние до звездных скоплений и галактик по</p>	<p>Р: оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих</p>	<p>Формирование умения управлять своей познавательной деятельностью</p>	§26

			<p>Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квезары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик</p>		<p>цефеидам на основе зависимости «период — светимость»</p>	<p>людей; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; К: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>		
32	Космология начала XX века.	1	<p>Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А.</p>	<p>Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения»</p>	<p>Объяснять смысл понятий: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение. Сравнивать выводы А. Эйнштейна и А.</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и</p>	<p>Формирование убежденности в возможности познания законов природы и их</p>	§27

			<p>Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно</p>		<p>А. Фридмана относительно модели Вселенной. Формулировать закон Хаббла. Оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла</p>	<p>жизненных ситуациях; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; К: при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях.</p>	<p>использование на благо развития человеческой цивилизации</p>	
33	<p>Основы современной космологии.</p>	1	<p>Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория</p>	<p>Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии</p>	<p>Интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной. Классифицировать основные периоды эволюции</p>	<p>Р: определять несколько путей достижения поставленной цели; П: искать и находить обобщенные способы</p>	<p>Проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.</p>	§28

			<p>Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение</p>		<p>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</p>	<p>решения задач; К: осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми.</p>		
34	<p>Жизнь и разум во вселенной. Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»</p>	1	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в</p>	<p>Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.</p>	<p>Систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной</p>	<p>Р: самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; П: осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его</p>	<p>Формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеурочной деятельности</p>	

космосе.
Современные
возможности
радиоастрономи
и и
космонавтики
для связи с
другими
цивилизациями.
Планетные
системы у
других звезд.
Человечество
заявляет о
своем
существовании

основе новые
(учебные и
познавательные)
задачи;
К: осуществлять
деловую
коммуникацию
как со
сверстниками,
так и со
взрослыми.

Учебно-методическое обеспечение программы

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень.11 класс», М. Дрофа, 2018
2. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2017

Итоговая контрольная работа по астрономии 11 клас

Вариант I

1. Горизонтальный параллакс Солнца равен $8,8''$. На каком расстоянии от Земли (в астрономических единицах) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был $1,5''$.

1. 51,49 а.е. 2. 35,12 а.е. 3. 5,9 а.е. 4. 45,9 а.е.

2. Сравните угловые размеры Юпитера, наблюдаемого с Земли в противостоянии, и Венеры, наблюдаемой с Земли в нижнем соединении.

1. $\rho_{\text{Юпит}} \approx 45''$; $\rho_{\text{Венеры}} \approx 57''$. 2. $\rho_{\text{Юпит}} \approx 43''$; $\rho_{\text{Венеры}} \approx 35''$.
3. $\rho_{\text{Юпит}} \approx 23''$; $\rho_{\text{Венеры}} \approx 37''$. 4. $\rho_{\text{Юпит}} \approx 27''$; $\rho_{\text{Венеры}} \approx 57''$.

3. Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет угловой диаметр $83''$ и находится на расстоянии 660 пк. Каковы линейные размеры туманности в астрономических единицах?

1. $\approx 6,5 \cdot 10^4$ а.е. 2. $\approx 23,5 \cdot 10^3$ а.е. 3. $\approx 5,5 \cdot 10^4$ а.е. 4. $\approx 25,5 \cdot 10^3$ а.е.

4. Выразите в угловых минутах и секундах $6,25^\circ$.

1. 1. 345' 2. 375' 3. 175' 4. 235'

5. Видимый угловой диаметр шарового звездного скопления M13 в созвездии Геркулеса $\theta \approx 23'$, а расстояние до него $r \approx 2500$ св. лет.

Скопление содержит $N = 10^6$ звезд. Оцените среднюю концентрацию звезд и расстояние между ними. Сравните с расстоянием до ближайшей к нам звезды (св. лет)³.

1. $n = 0,4$ (св. лет)⁻³; 1,4 св. лет; в 4,5 раза меньше до ближайшей к нам звезды.

2. $n = 20,34$ (св. лет)⁻³; 1,6 св. лет; в 4,9 раза меньше до ближайшей к нам звезды.

3. $n = 87,9$ (св. лет)⁻³; 1,4 св. лет; в 9,5 раза меньше до ближайшей к нам звезды.

4. $n = 57,9$ (св. лет)⁻³; 1,6 св. лет; в 4,5 раза меньше до ближайшей к нам звезды.

6. Что определяет скорость эволюции звезд?

1.. Ее размеры, химический состав и скорость движения.

2.. Ее масса, плотность, давление.

3.. Ее масса и связанная с ней интенсивность протекания термоядерных реакций.

7. Какой наибольшей высоты достигает Вега ($\delta = +38^\circ 47'$ в Москве ($\varphi = 55^\circ 45'$)?

1. $84^\circ 47'$ 2. $37^\circ 38'$ 3. $73^\circ 02'$ 4. $57^\circ 48'$

8. Сравните причины свечения кометы и планеты. Можно ли заметить различия в спектрах этих тел? Дайте развернутый ответ.