


Филиал муниципального автономного общеобразовательного учреждения
«Прииртышская средняя общеобразовательная школа» - «Абалакская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО:
на заседании педагогического совета школы
Протокол от «30» августа 2022 г. № 1

СОГЛАСОВАНО:
заместитель директора по УВР

А.И. Исакова

УТВЕРЖДЕНО:
приказом директора школы
от «31» августа 2022 г. № 82



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по астрономии
для 10-11 класса
на 2022 – 2023 учебный год

Планирование составлено в соответствии
ФГОС СОО

Составитель программы: Журавлева Ольга Александровна
учитель истории и обществознания первой квалификационной категории

с. Абалак
2022 год

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономии»

Предметные результаты освоения курса астрономии на уровне среднего общего образования предполагают:

- 1) формирование у обучающихся личностных представлений об основах российской гражданской идентичности, патриотизма, гражданственности, социальной ответственности, правового самосознания, толерантности, приверженности ценностям, закрепленным в Конституции Российской Федерации;
- 2) понимание основных принципов жизни общества, основ современных научных теорий общественного развития;
- 3) приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний, и умений для определения собственной активной позиции в общественной жизни, для решения типичных задач в области социальных отношений, адекватных возрасту обучающихся, межличностных отношений, включая отношения между людьми различных национальностей и вероисповеданий, возрастов и социальных групп;
- 4) формирование основ правосознания для соотнесения собственного поведения и поступков других людей с нравственными ценностями и нормами поведения, установленными законодательством Российской Федерации, убежденности в необходимости защищать правопорядок правовыми способами и средствами, умений реализовывать основные социальные роли в пределах своей дееспособности;
- 5) освоение приемов работы с социально значимой информацией, ее осмысление; развитие способностей обучающихся делать необходимые выводы и давать обоснованные оценки социальным событиям и процессам;
- 6) развитие социального кругозора и формирование познавательного интереса к изучению общественных дисциплин.

В результате изучения астрономии

выпускник научится:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

выпускник получит возможность научиться:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;

– осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах; владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

Содержание учебного предмета «Астрономия»

Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика (3 ч)

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. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

Строение солнечной системы (7 ч)

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. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы. Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение

солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральная класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды – маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик. Новые и сверхновые звёзды. Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды – вспышка сверхновой I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд, проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений 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 излучение. 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.

Современные проблемы астрономии – 3 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 и её влияние на 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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

Повторение.

Тематическое планирование

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов	Деятельность учителя с учётом рабочей программы воспитания
	Введение в астрономию	1	<p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога.</p> <p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний,</p>
1.	Введение в астрономию		
	Астрометрия	5	
2.	Звездное небо		
3.	Небесные координаты		
4.	Видимое движение планет и Солнца		
5.	Движения Луны. Затмения.		
6.	Время и календарь		
	Небесная механика	3	
7.	Системы мира		
8.	Законы движения планет		
9.	Космические скорости. Межпланетные перелеты		
	Строение Солнечной системы	7	
10.	Современные представления о строении и составе Солнечной системы		
11.	Планета Земля		
12.	Луна и ее влияние на Землю		
13.	Планеты земной группы		
14.	Планеты-гиганты. Планеты-карлики		
15.	Малые тела Солнечной системы		
16.	Современные представления о происхождении Солнечной системы		
	Астрофизика и звёздная астрономия	7	
17.	Методы астрофизических исследований		
18.	Солнце		
19.	Внутреннее строение и источник энергии Солнца		
20.	Основные характеристики звёзд		
21.	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды		
22.	Новые и сверхновые звёзды		
23.	Эволюция звезд		
	Млечный путь	3	
24.	Газ и пыль в Галактике		
25.	Рассеянные и шаровые звёздные скопления		

26.	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути		налаживанию позитивных межличностных отношений в классе. Организация для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки.
	Галактики	3	
27.	Классификация галактик		
28.	Активные галактики и квазары		
29.	Скопления галактик		
	Строение и эволюция Вселенной		
30.	Конечность и бесконечность Вселенной	2	
31.	Модель «горячей» Вселенной		
	Современные проблемы астрономии		
32.	Промежуточная аттестация		
33.	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия		
34.	Поиск жизни и разума во Вселенной		
		Итого за 1 четверть	8
		Итого за 2 четверть	8
		Итого за 3 четверть	10
		Итого за 4 четверть	8
		Итого:	34

Примечание: В рабочей программе использованы аббревиатуры:

УОНЗ – урок «открытия» новых знаний; **УР** – урок рефлексии; **УОМН** – урок общеметодологической направленности; **УРК** – урок развивающего контроля

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ п/п	№ в теме	Дата		Тема	Тип урока, форма проведения	Планируемые предметные результаты
		план	факт			
Раздел 1. Введение (1 час)						
1	1	02.09		Введение в астрономию	УОНЗ урок беседа	Знать роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук Уметь формулировать предмет изучения астрономии.
Раздел 2. Астрометрия (5 часов)						
2	1	09.09		Звездное небо	УОНЗ урок беседа	Уметь объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина"; уметь находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба
3	2	16.09		Небесные координаты	УОНЗ урок конференция	Знать определения понятий "небесная сфера", "кульминация" Уметь изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; формулировать отличия между горизонтальной и экваториальной системами координат
4	3	23.09		Видимое движение планет и Солнца	УОМН урок игра	Уметь объяснять значение понятия "эклиптика"; различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; описывать путь Солнца среди звёзд в течение года
5	4	30.09		Движения Луны. Затмения.	УОМН урок обсуждение	Уметь объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение", "сарос", "лунное затмение"; формулировать причины солнечных и лунных затмений; объяснять разницу между синодическим и сидерическим месяцем
6	5	07.10		Время и календарь	УОМН Урок лекция	Знать устройство лунных и солнечных календарей Уметь формулировать различия между звёздным и солнечным временем; объяснять различия между юлианским и григорианским календарём
Раздел 3. Небесная механика (3 часа)						
7	1	14.10		Системы мира	УОМН урок беседа	Уметь объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира; доказывать движение Земли вокруг Солнца; объяснять значение понятий "параллакс", "парсек"

8	2	21.10		Законы движения планет	УОНЗ урок суд	Уметь формулировать законы движения планет; записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму
9	3	28.10		Космические скорости. Межпланетные перелеты	УОНЗ урок конференция	Уметь рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения; научиться объяснять значение понятий "оптимальная траектория полёта", "время полёта к планете"
Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 часов)						
10	1	11.11		Современные представления о строении и составе Солнечной системы	УОНЗ урок лекция	Знать , что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав Уметь описывать состав Солнечной системы; объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов;
11	2	18.11		Планета Земля	УОНЗ урок конференция	Уметь описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы; научиться объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения
12	3	25.11		Луна и ее влияние на Землю	УОНЗ урок беседа	Научиться объяснять природу приливов и отливов на Земле; уметь объяснять значение понятия "прецессия земной оси" и объяснять это явление
13	4	02.12		Планеты земной группы	УОМН урок обсуждение	Уметь описывать особенности физической природы планет земной группы; формулировать сходства и различия планет земной группы и научиться их объяснять
14	5	09.12		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	УРК тестирование	Знать , что представляют собой и где находятся планеты-карлики Уметь описывать физические свойства планет-гигантов; уметь объяснить природу колец вокруг планет-гигантов;
15	6	16.12		Малые тела Солнечной системы	УОНЗ урок беседа	Уметь описывать физические свойства астероидов и комет; уметь формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами
16	7	23.12		Современные представления о происхождении Солнечной системы	УОНЗ урок игра	Научиться объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы
Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)						
17	1	13.01		Методы астрофизических исследований	УРК урок практикум	Уметь формулировать принцип действия радиотелескопа; научиться объяснять значение понятия "разрешающая способность"
18	2	20.01		Солнце	УОМН урок диспут	Уметь описывать строение и состав солнечной атмосферы; научиться объяснять значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле
19	3	27.01		Внутреннее строение и	УОНЗ	Знать , что термоядерные реакции являются источником солнечной

				источник энергии Солнца	урок лекция	энергии. Уметь описывать внутреннее строение Солнца; научиться объяснять значение исследований солнечных нейтрино
20	4	03.02		Основные характеристики звёзд	УОНЗ урок лекция	Уметь описывать спектральные классы звёзд; уметь пользоваться диаграммой "спектр-светимость"; уметь описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов
21	5	10.02		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	УОНЗ урок беседа	Уметь формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды"
22	6	17.02		Новые и сверхновые звёзды	УОМН урок обсуждение	Уметь объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд; уметь формулировать различия сверхновых первого и второго типа
23	7	03.03		Эволюция звезд	УОНЗ проблемный урок	Уметь формулировать определение понятия "протозвезда"; научиться описывать эволюцию звёзд; знать, как определяют возраст звёздного скопления
Раздел 6. Млечный путь (3 часа)						
24	1	10.03		Газ и пыль в Галактике	УОНЗ урок игра	Знать , как образуются отражательные туманности научиться объяснять причины свечения диффузных туманностей;
25	2	17.03		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	УОНЗ урок лекция	Уметь описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений
26	3	07.04		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	УОМН урок конференция	Знать , как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики
Раздел 7. Галактики (3 часа)						
27	1	14.04		Классификация галактик	УОНЗ урок беседа	Знать способы определения массы галактик научиться описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики; уметь формулировать закон Хаббла;
28	2	21.04		Активные галактики и квазары	УОНЗ урок лекция	Уметь объяснять природу активности галактик; научиться формулировать значение понятия "квазар" и уметь описывать его физическую природу
29	3	28.04		Скопления галактик	УОНЗ урок игра	Уметь объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения
Раздел 8. Строение и эволюция Вселенной (2 часа)						

30	1	05.05		Конечность и бесконечность Вселенной	УОНЗ урок лекция	Знать необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной научиться формулировать значение понятия "фотометрический парадокс". Уметь объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;
31	2	12.05		Модель «горячей» Вселенной	УОМН урок обсуждение	научиться формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метagalактика"; уметь описывать космологические модели Вселенной
Раздел 9. Современные проблемы астрономии (3 часа)						
32	1	19.05		Промежуточная аттестация	УР тестирование	Уметь анализировать, делать выводы.
33	2	26.05		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	УОНЗ проблемный урок	Знать , что учёные понимают под тёмной энергией; знать физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна научиться описывать явление ускоренного расширения Вселенной.
34	3			Поиск жизни и разума во Вселенной	УОМН урок обсуждение	Научиться формулировать проблемы поиска внеземных <i>цивилизаций</i> ; уметь объяснять формулу Дрейка

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ п/п	№ в теме	Дата		Тема	Тип урока, форма проведения	Планируемые предметные результаты
		план	факт			
Раздел 1. Введение (1 час)						
1	1	07.09		Введение в астрономию	УОНЗ урок беседа	Знать роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук Уметь формулировать предмет изучения астрономии.

Раздел 2. Астрометрия (5 часов)						
2	1	14.09		Звездное небо	УОНЗ урок беседа	Уметь объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина"; уметь находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба
3	2	21.09		Небесные координаты	УОНЗ урок конференция	Знать определения понятий "небесная сфера", "кульминация" Уметь изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; формулировать отличия между горизонтальной и экваториальной системами координат
4	3	28.09		Видимое движение планет и Солнца	УОМН урок игра	Уметь объяснять значение понятия "эклиптика"; различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; описывать путь Солнца среди звёзд в течение года
5	4	05.10		Движения Луны. Затмения.	УОМН урок обсуждение	Уметь объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение", "сарос", "лунное затмение"; формулировать причины солнечных и лунных затмений; объяснять разницу между синодическим и сидерическим месяцем
6	5	12.10		Время и календарь	УОМН Урок лекция	Знать устройство лунных и солнечных календарей Уметь формулировать различия между звёздным и солнечным временем; объяснять различия между юлианским и григорианским календарём
Раздел 3. Небесная механика (3 часа)						
7	1	19.10		Системы мира	УОМН урок беседа	Уметь объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира; доказывать движение Земли вокруг Солнца; объяснять значение понятий "параллакс", "парсек"
8	2	26.10		Законы движения планет	УОНЗ урок суд	Уметь формулировать законы движения планет; записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму
9	3	09.11		Космические скорости. Межпланетные перелеты	УОНЗ урок конференция	Уметь рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения; научиться объяснять значение понятий "оптимальная траектория полёта", "время полёта к планете"
Раздел 4. Строение Солнечной системы (7 часов)						
10	1	16.11		Современные представления о строении и составе Солнечной системы	УОНЗ урок лекция	Знать , что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав Уметь описывать состав Солнечной системы; объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов;
11	2	23.11		Планета Земля	УОНЗ урок конференция	Уметь описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы; научиться объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения

12	3	30.11		Луна и ее влияние на Землю	УОНЗ урок беседа	Научиться объяснять природу приливов и отливов на Земле; уметь объяснять значение понятия "прецессия земной оси" и объяснять это явление
13	4	07.12		Планеты земной группы	УОМН урок обсуждение	Уметь описывать особенности физической природы планет земной группы; формулировать сходства и различия планет земной группы и научиться их объяснять
14	5	14.12		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	УРК тестирование	Знать , что представляют собой и где находятся планеты-карлики Уметь описывать физические свойства планет-гигантов; уметь объяснить природу колец вокруг планет-гигантов;
15	6	21.12		Малые тела Солнечной системы	УОНЗ урок беседа	Уметь описывать физические свойства астероидов и комет; уметь формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами
16	7	28.12		Современные представления о происхождении Солнечной системы	УОНЗ урок игра	Научиться объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы
Раздел 5. Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)						
17	1	11.01		Методы астрофизических исследований	УРК урок практикум	Уметь формулировать принцип действия радиотелескопа; научиться объяснять значение понятия "разрешающая способность"
18	2	18.01		Солнце	УОМН урок диспут	Уметь описывать строение и состав солнечной атмосферы; научиться объяснять значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле
19	3	25.01		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	УОНЗ урок лекция	Знать , что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии. Уметь описывать внутреннее строение Солнца; научиться объяснять значение исследований солнечных нейтрино
20	4	01.02		Основные характеристики звёзд	УОНЗ урок лекция	Уметь описывать спектральные классы звёзд; уметь пользоваться диаграммой "спектр-светимость"; уметь описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов
21	5	08.02		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	УОНЗ урок беседа	Уметь формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды"
22	6	15.02		Новые и сверхновые звёзды	УОМН урок обсуждение	Уметь объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд; уметь формулировать различия сверхновых первого и второго типа
23	7	22.02		Эволюция звезд	УОНЗ	Уметь формулировать определение понятия "протозвезда"; научиться

					проблемный урок	описывать эволюцию звёзд; знать, как определяют возраст звёздного скопления
Раздел 6. Млечный путь (3 часа)						
24	1	01.03		Газ и пыль в Галактике	УОНЗ урок игра	Знать , как образуются отражательные туманности научиться объяснять причины свечения диффузных туманностей;
25	2	15.03		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	УОНЗ урок лекция	Уметь описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений
26	3	22.03		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	УОМН урок конференция	Знать , как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики
Раздел 7. Галактики (3 часа)						
27	1	05.04		Классификация галактик	УОНЗ урок беседа	Знать способы определения массы галактик научиться описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики; уметь формулировать закон Хаббла;
28	2	12.04		Активные галактики и квазары	УОНЗ урок лекция	Уметь объяснять природу активности галактик; научиться формулировать значение понятия "квазар" и уметь описывать его физическую природу
29	3	19.04		Скопления галактик	УОНЗ урок игра	Уметь объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения
Раздел 8. Структура и эволюция Вселенной (2 часа)						
30	1	26.04		Конечность и бесконечность Вселенной	УОНЗ урок лекция	Знать необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной научиться формулировать значение понятия "фотометрический парадокс". Уметь объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;
31	2	03.05		Модель «горячей» Вселенной	УОМН урок обсуждение	научиться формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метагалактика"; уметь описывать космологические модели Вселенной
Раздел 9. Современные проблемы астрономии (3 часа)						
32	1	10.05		Промежуточная аттестация	УР тестирование	Уметь анализировать, делать выводы.
33	2	17.05		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	УОНЗ проблемный урок	Знать , что учёные понимают под тёмной энергией; знать физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна научиться описывать явление ускоренного расширения Вселенной.
34	3	24.05		Поиск жизни и разума во Вселенной	УОМН урок обсуждение	Научиться формулировать проблемы поиска внеземных <i>цивилизаций</i> ; уметь объяснять формулу Дрейка

