

Рабочая программа
учебного предмета

«Астрономия»

10 класс

Предметные планируемые результаты по учебному предмету «Астрономия» (базовый уровень)

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования¹ предметные результаты изучения учебного предмета «Астрономия» отражают:

- 1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- 3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- 4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
- 5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

В основной образовательной программе среднего общего образования МОУ «Бажикаевская СОШ» требования к предметным результатам учебного предмета «Астрономия» распределены по разделам.

Перечень планируемых результатов изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования

В разделе «Введение в астрономию»

Обучающийся на базовом уровне научится:

– понимать роль отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области;

– *понимать и объяснять значение астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии (с использованием регионального материала);*

– понимать взаимосвязь астрономии с другими науками.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

– *оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.*

В разделе «Основы практической астрономии»

¹ Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий и величин;
- *определять роль затмений Луны и Солнца в жизни общества (с использованием регионального материала (Аркаим));*
- проводить простейшие астрономические наблюдения;
- *ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий на местности;*
- измерять высоты звёзд и Солнца;
- *определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений.*

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться

- *определять местоположение и времена по астрономическим объектам;*
- *использовать компьютерные приложения для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;*
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;*
- *оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.*

В разделе «Небесная механика»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин, законов небесной механики;
- характеризовать особенности методов определения расстояний, линейных размеров и масс небесных тел.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- *использовать информацию и применять знания о наблюдаемых астрономических явлениях: сложном движении планет, Луны и Солнца для решения качественных, расчетных задач, а также для решения практических задач повседневной жизни;*
- *оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.*

В разделе «Солнечная система»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, астероидов, комет, метеоров, метеоритов и карликовых планет.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;*
- *оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.*

В разделе «Методы астрономических исследований»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- характеризовать особенности методов познания астрономии;
- использовать методы астрофизических исследований и законы физики для изучения физических свойств небесных тел.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.

В разделе «Звезды»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- характеризовать природу Солнца, его активности;
- приводить примеры влияния солнечной активности на Землю;
- измерять диаметр Солнца;
- измерять солнечную активность и её зависимость от времени;
- определять основные физико-химические характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой;
- характеризовать возможные пути эволюции звезд различной массы.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- на основе законов физики рассчитать внутреннее строение Солнца;
- по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик;
- по наблюдениям двойных и кратных звёзд определять их массы;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.

В разделе «Наша Галактика – Млечный путь»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- описывать и объяснять строение галактики – Млечный Путь, распределение в ней рассеянных и шаровых звёздных скоплений и облаков межзвёздного газа и пыли;
- характеризовать различные типы галактик.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.

В разделе «Строение и эволюция Вселенной»

Обучающийся на базовом уровне научится:

- понимать смысл основополагающих астрономических понятий, величин;
- описывать строение Вселенной, объяснять эволюцию Вселенной и ускоренное расширение Вселенной;
- характеризовать особенности экзопланет и проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно – популярных статьях.

Содержание курса

Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется.

Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение.

Небесные координаты

Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунные затмения.

Почему происходят солнечные затмения. 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

Гелиоцентрическая система мира

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

Законы Кеплера движения планет

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 физически 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

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты гиганты их принципиальные отличия. 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

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты гиганты

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканической деятельности 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. Природа метеоров и метеоритов.

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.

Практическая астрофизика и физика Солнца

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.

Звёзды

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звезд и её физические основы. Диаграмма спектральный класс– светимость звёзд, связь между массой и светимостью звезд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звёзды главной последовательности.

Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

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, содержащих 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 первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой второго 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 и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный путь

Газ и пыль в Галактике

Как образуются отражательные туманности почему светятся диффузные туманности

Как концентрируются газовые и пылевые туманности 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 нём сверхмассивной черной дыры. Расчёт

параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд. Галактики

Как классифицировали галактики 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.

Скопления галактик

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

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии.

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

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и Неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной.

Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения

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

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

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

Обнаружение планет возле других звёзд.

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

Поиски жизни и разума во Вселенной

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

Тематическое планирование.

№	Тема	Кол-во часов	Корректировка
1	Введение (1 ч) Введение в астрономию	1	
2	Астрометрия (5 ч) Звёздное небо	1	
3	Небесные координаты	1	
4	Видимое движение планет и солнца.	1	
5	Движение Луны и затмения	1	
6	Время и календарь	1	
7	Небесная механика (3 ч) Система мира	1	
8	Законы Кеплера движения планет	1	
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	
10	Строение Солнечной системы (7 ч) Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	
11	Планета Земля	1	
12	Луна и ее влияние на Землю	1	
13	Планеты земной группы	1	
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	
15	Малые тела Солнечной системы	1	
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	

17	Астрофизика и звёздная астрономия (7ч) Методы астрофизических исследований	1	
18	Солнце	1	
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	
20	Основные характеристики звёзд	1	
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	
22	Новые и сверхновые звёзды	1	
23	Эволюция звезд.	1	
24	Млечный путь (3 ч) Газ и пыль в Галактике	1	
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1	
	Галактики (3 ч)		
27	Классификация галактик	1	
28	Активные галактики и квазары	1	
29	Скопления галактик	1	
	Строение и эволюция Вселенной (2 ч)		
30	Конечность и бесконечность Вселенной	1	
31	Модель «горячей Вселенной»	1	
	Современные проблемы астрономии (3 ч)		
32	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	1	
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	

34	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	
35	Резерв (1 ч)	1	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 ч в неделю. Всего за 1 год обучения 35 ч,

Из них 1 ч – резервное время

№ урока	Основное содержание по темам	НРЭО	Вид и формы контроля.	Домашняя работа	Дата проведения		Корректуровка
					План	Фактич	
Введение (1 ч)							
1	Введение в астрономию .	Челябинский современный цифровой купольный планетарий.		Учебник § 1, 2,;			
Астрометрия (5 ч)							
2	Звёздное небо	Астрокомплекс с ЧПУ		Учебник § 3			
3	Небесные координаты			Учебник § 4			
4	. Видимое движение планет и Солнца.			Учебник § 5			
5	Движение Луны и затмения			Учебник § 6			
6	Время и календарь	Календарь.	тест	Учебник § 7			
Небесная механика (3 ч)							
7	Система мира			Учебник § 8			

8	Законы Кеплера движения планет				Учебник § 9			
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	Падение метеорита в Челябинске.	Проверочная работа.	Учебник § 10, 11;				
Строение Солнечной системы (7 ч)								
10	. Современные представления о строении и составе Солнечной системы				Учебник § 12;			
11	. Планета Земля				Учебник § 13;			
12	Луна и ее влияние на Землю	Луна и её влияние на человека.			Учебник § 14			
13	Планеты земной группы				Учебник § 15;			
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики				Учебник § 16;			
15	. Малые тела Солнечной системы				Учебник § 17;			
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы		Тест		Учебник § 18			
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)								
17	Методы астрофизических исследований	Современные телескопы.			Учебник § 19;			
18	Солнце				Учебник § 20;			

19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца				Учебник § 21;		
20	Основные характеристики звёзд				Учебник § 22-23;		
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды				Учебник § 24-25;		
22	Новые и сверхновые звёзды				Учебник § 26;		
23	Эволюция звёзд			Проверочная работа.	Учебник § 27		
24	. Газ и пыль в Галактике				Учебник § 28;		
25	. Рассеянные и шаровые звёздные скопления				Учебник § 29;		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути				Учебник § 30		
27	Классификация галактик				Учебник § 31		
28	Активные галактики и квазары				Учебник § 32;		
29	Скопления галактик				Учебник § 33;		
30	Конечность и бесконечность Вселенной				Учебник § 34, 35;		
31	Модель «горячей Вселенной»				Учебник § 36;		

32	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия				Учебник § 37;			
33	Обнаружение планет возле других звезд				Учебник § 38			
34	Поиск жизни и разума во Вселенной			Проверочная работа.	Учебник § 39;			
Резерв (1 ч)								

Реализация НРЭО.

№ урока	Тема урока	НРЭО	Источник.
1	Введение в астрономию	Челябинский современный цифровой купольный планетарий.	Интернет ресурсы.
2	Звёздное небо	Астрокомплекс ЧГПУ	Интернет ресурсы.
6	Время и календарь.	Календарь.	Интернет ресурсы.
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	Падение метеорита в Челябинске.	Интернет ресурсы.
17	Методы астрофизических исследований	Современные телескопы.	Интернет ресурсы.
12	Луна и ее влияние на Землю	Луна и её влияние на человека.	Интернет ресурсы.

Перечень учебно-методических средств обучения.

1	В.М. Чаругина. Астрономия . Методическое пособие 10-11 кл Москва «Просвещение» 2017 г
2	Учебник В.М. Чаругина. Астрономия 10-11 класс, Москва «Просвещение» 2017 г