

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Пензенской области

ГАОУ ПО «Многопрофильная гимназия №13»

РАССМОТРЕНО
на заседании кафедры
математики, физики,
информатики и ИКТ,
технологии

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
ГАОУ МГ №13 г. Пензы

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ГАОУ ПО
«Многопрофильная
гимназия №13
И.Г.Гудкова

Протокол №1
от 29.08.2023 г.

Протокол № 9
от 30.08.2023 г.

Приказ №233
от 01.09.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Астрономия. Базовый уровень»

для обучающихся 11 классов

Пояснительная записка

Статус документа

Данная рабочая программа по астрономии составлена на основе: образовательной программы МАОУ многопрофильной гимназии №13 г. Пензы; примерной программы среднего (полного) образования на профильном уровне по астрономии

Структура документа

Программа по физике включает: пояснительную записку, содержание программы, календарно-тематическое планирование, перечень компонентов учебно-методического комплекса, единые требования к уровню подготовки учащихся, о контрольно-измерительных материалах, контрольно-измерительные материалы.

Цели обучения

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Задачи обучения

- формирование научного мировоззрения учащихся на основе изложения основных сведений по современной астрономии и космонавтике, и ознакомления учащихся с процессом получения научных знаний.
- поэтапное формирование системы фундаментальных астрономических понятий об основных законах и теориях астрономии, физической природе космических объектов, процессов и явлений, методах и инструментах астрономических исследований.
- формирование умений и навыков, являющихся составной частью общеметодологических умений или содействующих их развитию, поскольку выработка специфических астрономических умений и навыков, в силу отсутствия необходимости их применения абсолютным большинством выпускников, давно перестало быть актуальной задачей преподавания астрономии в школе. Умения и навыки исследовательской работы формируются при проведении учебных астрономических наблюдений, сопровождающихся

необходимыми измерениями. В ходе их подготовки и проведения ученики учатся работать с научно-популярной и справочной литературой, картами и атласами (в том числе с подвижной картой звездного неба), эфемеридами планет, астрономическими календарями и т.д. для определения условий видимости светил и протекания небесных явлений; нахождения на небе основных созвездий, наиболее ярких звезд, планет и иных светил, видимых в данное время в данной местности; подбирать и использовать необходимые приборы, планировать проведение наблюдений, давать объяснение наблюдаемым явлениям, выдвигать гипотезы, которые могут быть проверены в ходе последующих, в том числе систематических исследований; делать приблизительные оценки измеряемых величин, замечать закономерности, обобщать и обдумывать результаты наблюдений, формулировать выводы, готовить доклады и сообщения как на основе данных собственных исследований, так и компилятивные, на основе анализа соответствующей литературы. Ученики должны овладеть навыками ориентации на местности и определения ее приближенных географических координат и времени наблюдения по небесным светилам (Солнцу, Луне, Полярной звезде).

Содержание программы (33 ч)

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики

Основы практической астрономии (6 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы движения небесных тел (4 ч)

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

Природа тел Солнечной системы (6 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (5 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (1 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Повторение (3 ч)

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.

Календарно-тематический план

Урок	Тема	Д.з
	Предмет астрономии (2 ч)	
1/1	Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной.	§1
2/2	Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы	§2
	Основы практической астрономии (6 ч)	
1/3	Звезды и созвездия. Видимая звездная величина	§3
2/4	Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты	§4
3/5	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя	§5
4/6	Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	§6,7,8
5/7	Время и календарь	§9
6/8	Самостоятельная работа по теме «Предмет астрономии. Основы практической астрономии»	
	Строение Солнечной системы (2 ч)	
1/9	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	§10
2/10	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет	§11
	Законы движения небесных тел (4 ч)	
1/11	Законы Кеплера	§12
2/12	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс	§13
3/13	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе	§14
4/14	Контрольная работа №1 "Строение Солнечной системы"	
	Природа тел Солнечной системы (6 ч)	
1/15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	§15,16
2/16	Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	§17
3/17	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	§18
4/18	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	§19
5/19	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.	§20

6/20	Самостоятельная работа "Тела Солнечной системы"	
	Солнце и звезды (5 ч)	
1/21	Солнце - ближайшая к нам звезда. Состав и строение Солнца. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца.	§21
2/22	Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь Годичный параллакс и расстояния до звезд.	§22
3/23	Масса звезд. Двойные звезды. Эффект Доплера. Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды.	§23
4/24	Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Закон смещения Вина	§24
5/25	Контрольная работа №2 "Солнце и звезды"	
	Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)	
1/26	Наша Галактика. Ее размеры и структура.	§25
2/27	Звездные скопления. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).	§26
	Строение и эволюция Вселенной (1 ч)	
1/28	Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии.	§27
	Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)	
1/29	Основы современной космологии. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы	§28
2/30	Жизнь и разум во Вселенной. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями.	§29
31-33	Повторение	

Учебно-методический комплекс

№ п/п	Авторы, составители	Название учебного издания	Годы издания	Издательство
1.	Страут Е. К.	Программа для общеобразовательных учреждений. Базовый уровень	2017	М. Дрофа
2.	Воронцов-Вельяминов Б.А., Е.К. Страут	Астрономия. 11 класс	2017	М. Дрофа
3.	Кунаш М. А	Астрономия. 11	2017	М. Дрофа

		класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»		
--	--	---	--	--

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

знать/понимать

- **смысл понятий:** геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Формы и средства контроля

В ходе изучения курса астрономии 11 класса предусмотрен тематический и итоговый контроль в форме тематических тестов, самостоятельных, контрольных работ.

Общее количество контрольных работ, проводимых после изучения различных тем равно 2:

- *Контрольная работа №1 по теме "Строение Солнечной системы"*
- *Контрольная работа №2 по теме "Солнце и звезды"*

Кроме того, в ходе изучения данного курса физики проводятся тестовые и самостоятельные работы, занимающие небольшую часть урока (от 10 до 20 минут).

Контрольно-измерительные материалы

Контрольная работа №1 по теме "Строение Солнечной системы"

Вариант 1.

1. Чему равна большая полуось Юпитера, если звёздный период обращения этой планеты составляет 12 лет.
2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звёздный период его обращения равен 84 года.
3. Чему равна большая полуось Венеры, если нижние соединения повторяются через 2 года.
4. Горизонтальный параллакс Солнца равен $8,8''$. На каком расстоянии от Земли оно находится
5. Определить горизонтальный параллакс Луны, если расстояние до неё 384000 км
6. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, если его горизонтальный параллакс составляет $0,25''$.
7. Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой радиус Юпитера $1,2''$, а его горизонтальный параллакс $0,25''$.

Вариант 2

1. Определите синодический период обращения Плутона, если его звёздный период составляет 248 лет.
2. Какой будет звёздный период обращения планеты вокруг Солнца, если её нижние соединения будут повторяться через 0,8 лет.
3. Чему равна большая полуось орбиты Нептуна, если сидерический период его равен 165 лет.
4. Чему равна большая полуось Меркурия, если восточная элонгация повторяется через 1,5 года.
5. Сколько времени шёл луч радиоизлучения, если расстояние до Луны 384000 км
6. Вычислите линейный размер Венеры, если её угловой размер 3,3", а горизонтальный параллакс составляет 1,4".
7. Наибольший горизонтальный параллакс Сатурна 1,7". Каково наименьшее расстояние от Земли до Сатурна.

Контрольная работа №2 по теме "Солнце и звезды"

Вариант 1

1. Определить светимость звезды, радиус которой в 400 раз больше Солнца, а температура 12000 К.
2. Найти параллакс звезды, которая на расстоянии 12 740 000 а е
3. Найти радиус звезды, светимость которой в 200 раз больше солнечной, а температура 3000 К
4. Найти параллакс Капеллы, если до неё 45 световых лет.
5. Каково расстояние до звезды в км, если ее годичный параллакс составляет 0,95".
6. Вычислить светимость Капеллы, если её видимая звёздная величина $+0,2^m$, а расстояние до неё 45 световых лет.
7. Во сколько раз Ригель ($+0,3^m$) ярче Антареса ($+1,2^m$).
8. Определить абсолютную звёздную величину Полярной звезды, если её видимая величина $+2,1^m$, а расстояние до неё 650 св. лет.

Вариант 2

1. Найти параллакс Ригеля, если до него 1100 световых лет,
2. Найти температуру звезды, если её светимость в 105 раз превышает светимость Солнца, а радиус в 26 раз превышает радиус Солнца,
3. Каково расстояние до звезды в а,е,, если её годичный параллакс составляет 0,76".
4. Во сколько раз звезда больше Солнца, если её светимость в 400 раз больше Солнечной, а температура 4000 К.
5. Температура Регула 13200К, а радиус в 4 раза больше Солнца. Определить его светимость.
6. Определить светимость Веги, если её видимая звездная величина составляет $+0,1^m$, а расстояние до неё 27 световых лет,
7. Во сколько раз Арктур ($+0,2^m$) ярче Бетельгейзе ($+0,9^m$).

8. Определить абсолютную звёздную величину Кастора, если его видимая величина $+2,0^m$, а расстояние до него 45 св. лет.