

**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 76» г. Оренбурга**

« Рассмотрено»
на заседании МО
Протокол № 1 от 30.08.2021г.
Руководитель МО
Л.А.Мишустина

«Согласовано»
Зам. директора по УВР
Н.А.Жаркова
«30» августа 2021 г.

«Утверждаю»
Директор МОАУ «СОШ № 76»
Е.А. Валайнис
«30» августа 2021 г.

**Рабочая программа
по астрономии (ФГОС СОО)**

для 10-11 классов

Разработчик: Жаркова Н.А.

учитель физики,
высшая квалификационная категория,

Оренбург

2021 - 2022 учебный год

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия».

Личностные результаты:

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к предмету как элементу общечеловеческой культуры;
самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметные результаты:

умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;
владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Требования к предметным результатам освоения 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.

Выпускник научится:

- 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;

- объяснять 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;

- 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";

понимать и объяснять:

- 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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

II. Содержание учебного предмета.

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.

Практические основы астрономии (5 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 (5 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 (8 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 (6 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.

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

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

Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

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.

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.

**III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на изучение
каждой темы
11 класс, 34 часов (1 часа в неделю)**

№ п/п	Тема	Кол-во часов.	Контр. и лаб. работ
Предмет астрономии (2 ч)			
1.	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.	1	
2.	Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	1	
Практические основы астрономии (5 ч)			
3.	Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Наблюдения невооруженным глазом: Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.	1	
4.	Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты.	1	
5.	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.	1	
6.	Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	1	
7.	Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь. Наблюдения невооруженным глазом: Движение Луны и смена ее фаз.	1	
Строение Солнечной системы (2 ч)			
8.	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелио-центрической системы мира.	1	
9.	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	1	
Законы движения небесных тел (5 ч)			
10.	Законы Кеплера.	1	
11.	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	1	
12.	Горизонтальный параллакс.	1	
13.	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.	1	
14.	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.	1	
Природа тел Солнечной системы (8 ч)			
15.	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	
16.	Земля и Луна -двойная планета. Наблюдения в телескоп: Рельеф Луны.	1	
17.	Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	1	
18.	Планеты земной группы.	1	
19.	Природа Меркурия, Венеры и Марса. Наблюдения в телескоп: Фазы Венеры. Марс.	1	
20.	Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Наблюдения в телескоп: Юпитер и его спутники. Сатурн, его кольца и спутники.	1	
21.	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды.	1	

22.	Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.	1	
Солнце и звезды (6 ч)			
23.	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Наблюдения в телескоп: Солнечные пятна (на экране).	1	
24.	Закон Стефана - Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю.	1	
25.	Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Наблюдения в телескоп: Двойные звезды. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).	1	
26.	Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.	1	
27.	Эффект Доплера. Диаграмма «спектр - светимость» («цвет - светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд.	1	
28.	Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.	1	
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)			
29.	Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Наблюдения в телескоп: Большая туманность Ориона. Туманность Андромеды.	1	
30.	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.	1	
Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)			
31.	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе.	1	
32.	Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.	1	
33.	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	
34.	Строение Солнечной системы. Законы движения небесных тел. Природа тел Солнечной системы. Солнце и звезды.	1	

Методические материалы

Технологии, используемые в учебном процессе:

- Технология деятельностного метода, которая обеспечивает системное включение ребенка в самостоятельное построение им нового знания.
- Технология реализации межпредметных связей в образовательном процессе.
- Технология дифференцированного обучения для освоения учебного материала обучающимися, различающимися по уровню обучаемости, повышения познавательного интереса. Осуществляется путем деления ученических потоков на подвижные и относительно гомогенные по составу группы для освоения программного материала в различных областях на различных уровнях: минимальном, базовом, вариативном.
- Технология проблемного обучения с целью развития творческих способностей обучающихся, их интеллектуального потенциала, познавательных возможностей. Обучение ориентировано на самостоятельный поиск результата, самостоятельное добывание знаний, творческое, интеллектуально-познавательное усвоение учениками заданного предметного материала.
- Технология проектного обучения.
- Личностно-ориентированные технологии обучения, способ организации обучения, в процессе которого обеспечивается всемерный учет возможностей и способностей обучаемых и создаются необходимые условия для развития их индивидуальных способностей.
- Информационно-коммуникационные технологии.
- Здоровьесберегающие.
- Игровые технологии.

Урок остается основной формой организации учебного процесса.

Нетрадиционные уроки:

- уроки – деловые игры;
- уроки – соревнования;
- уроки – консультации;
- уроки с групповыми формами работы;
- уроки, которые ведут сами учащиеся;
- уроки – зачеты;

Формы текущего контроля:

- устные ответы;
- тестирование;
- защита проектов.

Нормативные документы

Приказ Минобрнауки России "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» от 17.05.2012 N 413 (далее - ФГОС СОО);

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/16-з);

Учебники:

1. Порфирьев В.В. Астрономия: Учебник для 11 кл. – М.: Просвещение, 2015.

Дидактические материалы

1. Малахова Г. И., Страут Е. К. Дидактические материалы по астрономии – М.: Просвещение, 2015.
2. Я.И. Перельман Занимательная астрономия – М. : Дрофа, 2014.

Периодические издания

1. Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов «Квант»

Интернет-ресурсы

Название сайта или статьи	Содержание	Адрес
Каталог ссылок на ресурсы о астрономии	Энциклопедии, библиотеки, СМИ, вузы, научные организации, конференции и др.	http://www.ivanovo.ac.ru/phys
Бесплатные обучающие программы по астрономии	15 обучающих программ по различным разделам астрономии	http://www.history.ru/fr/eeph.htm
Лабораторные работы по астрономии	Виртуальные лабораторные работы. Виртуальные демонстрации экспериментов.	http://phdep.ifmo.ru
Анимация астрономических процессов	Трехмерные анимации и визуализация по астрономии, сопровождаются теоретическими объяснениями.	http://physics.nad.ru
Астрономическая энциклопедия	Справочное издание, содержащее сведения по всем областям современной астрономии.	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

Приложение 2

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

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°.

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

5. Видимый угловой диаметр шарового звездного скопления М13 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.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	1	4	3	1	2	2	1	
Баллы	1	1	1	1	1	1	1	2

Максимальный балл за выполнение работы – 9.

Шкала перевода общего балла в школьную отметку

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0 – 3	4-6	7-8	9