



## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

**По окончании 11 класса учащиеся должны знать и уметь:**

- Представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Знать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
- Знать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Знать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- Уметь на примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Знать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля — Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
- Знать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Уметь получать представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
- Знать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и знать о термоядерном источнике энергии.
- Знать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Знать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- Знать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Уметь получать представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Знать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Уметь получать представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

- Знать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Должен понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Знать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Знать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Должен уметь проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

## **Содержание учебного предмета**

### **Предмет астрономии (2 ч)**

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

### **Основы практической астрономии (5 ч)**

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца.

Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

### **Законы движения небесных тел (4 ч).**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение массы небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

### **Солнечная система (6 ч)**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты.

Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

### **Методы астрономических исследований (2 ч)**

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источники информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принципы их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

### **Звезды (8 ч)**

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояний до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических

элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

#### **Наша Галактика — Млечный Путь (1 ч)**

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездные газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

#### **Галактики. Строение и эволюция Вселенной (6ч)**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представления о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

### **Тематическое планирование в 11 классе.**

<b>№</b>	<b>Название тем</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1</b>	<b>Предмет астрономии</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Основы практической астрономии</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Законы движения небесных тел</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Солнечная система</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Методы астрономических исследований</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Звезды</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Наша Галактика — Млечный Путь</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	<b>Галактики. Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>6</b>

### **Календарно-тематическое планирование**

<b>№</b>	<b>Тема раздела, урока</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Дата</b>	<b>Корректировка</b>
	<b>Предмет астрономии (2 ч)</b>			
<b>1</b>	Масштабы и структура Вселенной	<b>1</b>		
<b>2</b>	Далекie глубины Вселенной	<b>1</b>		
	<b>Основы практической астрономии (5 ч)</b>			
<b>3</b>	Звездное небо	<b>1</b>		
<b>4</b>	Небесные координаты	<b>1</b>		

5	Видимое движение планет и Солнца	1		
6	Движение Луны и затмения	1		
7	Время и календарь	1		
	<b>Законы движения небесных тел (4 ч)</b>			
8	Система мира	1		
9	Законы движения планет	1		
10	Космические скорости	1		
11	Межпланетные полеты	1		
	<b>Солнечная система (6 ч)</b>			
12	Современные представления о строении Солнечной системы	1		
13	Планета Земля	1		
14	Луна и ее влияние на Землю	1		
15	Планеты земной группы	1		
16	Планеты – гиганты. Планеты – карлики. Промежуточное тестирование	1		
17	Малые тела солнечной системы Современные представление о происхождении Солнечной системы	1		
	<b>Методы астрономических исследований (2 ч)</b>			
18	Методы астрономических исследований	1		
19	Методы астрономических исследований	1		
	<b>Звезды (8 ч)</b>			
20	Солнце	1		
21	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1		
22	Основные характеристики звезд	1		
23	Внутреннее строение звезд	1		
24	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры	1		
25	Двойные, кратные и переменные звезды	1		
26	Новые и сверхновые звезды	1		
27	Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд	1		
	<b>Наша Галактика — Млечный Путь (1 ч)</b>			
28	Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звездные скопления Сверхмассивная черная дыра в центре в центре Млечного пути	1		
	<b>Галактики. Строение и эволюция Вселенной (6 ч)</b>			
29	Классификация галактик Активные галактики и квазары. Скопления галактик	1		
30	Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии	1		
31	Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной и реликтовое	1		

	излучение			
<b>32</b>	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	<b>1</b>		
<b>33</b>	Итоговая контрольная работа	<b>1</b>		
<b>34</b>	Поиск жизни и разума во Вселенной	<b>1</b>		

**Итого 34 часа**

**Учебно-методический комплект, включая электронные ресурсы**

1. "Астрономия" 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень. / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2021. – 144 с.: ил. – (Сферы 1–11). ISBN 978-5-09-053903-6
2. <http://www.college.ru/astronomy>
3. <http://astro.murclass.ru>
4. [http://kosmoved.ru/nebo\\_segodnya\\_geo.php](http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php)
5. <http://www.astronet.ru>

Для реализации программы используются: **УМК В.М. Чаругина:**

1. Астрономия. Учебник 10-11 классы. Базовый уровень.– М. Просвещение, 201.- 212 с. – (Сферы1-11)
2. Астрономия. Учебник 10-11 классы. Базовый уровень. ( ЭФУ) – М. Просвещение, 2021 – (Сферы1-11)
3. Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М.Просвещение, 2021.- 32 с. – (Сферы1-11)
4. Тетрадь-практикум (Готовится к выпуску. Октябрь 2022 г.)
5. Задачник (Готовится к выпуску. Октябрь 2022 г.)

## Оценочные материалы

Астрономия 11 класс

### Промежуточное тестирование

1 вариант	2 вариант
<p>1. Как называется 12 зодиакальных созвездий, через который проходит годичный путь Солнца:</p> <p>а) млечный путь;  б) эклиптика;  в) прямое восхождение;  г) Вселенная.</p>	<p>1. Система отсчета, связанная с Солнцем, предложенная Николаем Коперником, называется:</p> <p>а) геоцентрическая;  б) гелиоцентрическая;  в) центрическая;  г) коперническая.</p>
<p>2. У всех планет есть спутники, кроме ..</p> <p>А) Меркурий Б) Венера В) Земля Г) Марс  Д) Юпитер Е) Сатурн Ж) Уран З) Нептун</p>	<p>2. Самая высокая точка небесной сферы называется ...</p> <p>А) точка севера. Б) зенит.  В) надир. Г) точка востока.</p>
<p>3. Диаметр Солнца больше диаметра Земли в</p> <p>А) 109 раз Б) 218 раз В) 312 раз</p>	<p>3. Возраст Солнца: А) 2 миллиарда лет  Б) 5 миллиардов лет В) 500 миллионов лет</p>
<p>4. Годичный параллакс служит для:</p> <p>А) определения расстояния до ближайших звезд;  Б) определения расстояния до планет;  В) расстояния проходящего Земли за год;  Г) доказательства конечности скорости света;</p>	<p>4. . Линия пересечения плоскости небесного горизонта и меридиана называется ...</p> <p>А) полуденная линия.  Б) истинный горизонт.  В) прямое восхождение.</p>
<p>5. Наблюдая ночью за звездным небом в течение часа вы заметили, что звезды перемещаются по небу. Это происходит потому, что: А) Земля движется вокруг Солнца Б) Солнце движется по эклиптике  В) Земля вращается вокруг своей оси  Г) звезды движутся вокруг Земли</p>	<p>5. Найдите расположение планет-гигантов в порядке удаления от Солнца:</p> <p>А) Уран, Сатурн, Юпитер, Нептун  Б) Нептун, Сатурн, Юпитер, Уран  В) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун  Г) нет верного ответа</p>
<p>6. Куб большой полуоси орбиты тела, деленный на квадрат периода его обращений и на сумму масс тел, есть величина постоянная. Какой закон Кеплера ?</p> <p>а) первый закон Кеплера; б) второй закон Кеплера;  в) третий закон Кеплера; г) четвертый закон Кеплера.</p>	<p>6. Чему равно значение астрономической единицы?</p> <p>А) 160млн.км. Б) 149,6млн.км.  В) 135млн.км. Г) 143,6млн.км.</p>
<p>6. Расстояние от Земли до Солнца называется: а) световым годом б) парсеком в) астрономическая единица г) годичный параллакс</p>	<p>6. По каким орбитам движутся планеты?</p> <p>А) круговым Б) гиперболическим  В) эллиптическим Г) параболическим</p>
<p>7. Назовите основные причины смены времен года:</p>	<p>7. Чем можно объяснить отсутствие у Луны магнитного поля?</p>

<p>А) изменение расстояния до Солнца вследствие движения Земли по эллиптической орбите;  Б) наклон земной оси к плоскости земной орбиты;  В) вращение Земли вокруг своей оси;  Г) перепадами температур</p>	<p>А) слабым притяжением  Б) медленным осевым вращением  В) большими перепадами температур  Г) плохой электропроводностью мантии</p>
<p>8. Отношение кубов больших полуосей планет равно 64. Чему равно отношение их периодов обращения вокруг Солнца?  А) 8 Б) 4 В) 16 Г) 2</p>	<p>8. Отношение кубов полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой:  А) в 8 раз Б) в 2 раза В) в 4 раза Г) в 16 раз</p>
<p>9. Когда Земля вследствие своего годовичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?  А) летом Б) в перигелии В) зимой Г) в афелии</p>	<p>9. Ниже перечислены тела, входящие в состав Солнечной системы. Выберите исключение.  А) Солнце Б) большие планеты и их спутники В) астероиды Г) кометы Д) метеоры Г) метеориты</p>
<p>10. К планетам земной группы относятся:  А) Венера; Б) Юпитер; В) Сатурн; Г) Нептун.</p>	<p>10. К малым телам Солнечной системы относятся:  А) звезды Б) кометы В) астероиды Г) планеты</p>
<p>11. Третий уточненный Закон И.Кеплера используется в основном для определения у звезд:  А) расстояния Б) периода В) массы Г) радиуса</p>	<p>11. Сколько времени свет от Солнца идет до Земли?  А) приходит мгновенно Б) Примерно 8мин  В) 1св.год Г) около суток</p>
<p>12. Период времени между двумя новолуниями называется: А) синодический месяц  Б) сидерический месяц  В) полный лунный месяц  Г) календарный месяц</p>	<p>12. Каждая планета движется так, что радиус — вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади. Какой закон Кеплера?  а) первый закон Кеплера; б) второй закон Кеплера;  в) третий закон Кеплера; г) четвертый закон Кеплера.</p>
<p>13. Известно, что орбита любой планеты представляет собой эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце. Ближайшая к Солнцу точка орбиты называется:  А) апогей Б) перигей В) апогелий Г) перигелий</p>	<p>13. Относительно Солнца планеты расположены так:  а) Венера, Земля, Марс, Меркурий, Нептун, Плутон, Сатурн, Уран, Юпитер. б) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Нептун, Плутон, Сатурн, Юпитер, Уран.  в) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.</p>

## Итоговое тестирование

### Итоговый тест «Элементы астрономии»

#### Вариант № 1

- Астрономия — наука, изучающая ...  
А) движение и происхождение небесных тел и их систем.  
Б) развитие небесных тел и их природу.  
В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
- Телескоп необходим для того, чтобы ...  
А) собрать свет и создать изображение источника.  
Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.  
В) получить увеличенное изображение небесного тела.
- Самая высокая точка небесной сферы называется ...  
А) точка севера. Б) зенит. В) надир. Г) точка востока.

4. Аналог широты в географических координатах.  
А) склонение. Б) истинный горизонт. В) прямое восхождение.
5. Угол, под которым со звезды виден радиус земной орбиты, называется...  
А) параллаксом. Б) звездной величиной. В) астрономической единицей.
6. Третья планета от Солнца – это ...  
А) Сатурн. Б) Венера. В) Земля.
7. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?  
А) по окружностям. Б) по эллипсам, близким к окружностям. В) по ветвям парабол.
8. Ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты называется ...  
А) перигелием. Б) афелием. В) эксцентриситетом.
9. Наименьшую температуру поверхности имеют...  
А) желтые звёзды. Б) оранжевые гиганты В) белые карлики.
10. Все планеты-гиганты характеризуются ...  
А) быстрым вращением. Б) медленным вращением.
11. Астероиды вращаются между орбитами ...  
А) Венеры и Земли. Б) Марса и Юпитера. В) Нептуна и Плутона.
12. Какие вещества преобладают в атмосферах звезд?  
А) гелий и кислород. Б) азот и гелий. В) водород и гелий.
13. К какому классу звезд относится Солнце?  
А) сверхгигант. Б) желтый карлик. В) белый карлик. Г) красный гигант.
14. На сколько созвездий разделено небо?  
А) 108. Б) 68. В) 88.
15. Кто открыл законы движения планет вокруг Солнца?  
А) Птолемей. Б) Коперник. В) Кеплер. Г) Бруно.
16. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?  
А) Хромосфера. Б) Фотосфера. В) Солнечная корона.
17. Звёзды, являющиеся источниками периодических импульсов радиоизлучения называются...  
А) квазары. Б) пульсары. В) чёрные дыры.

### **Вариант № 2**

1. Что такое космология?  
А) наука, изучающая движение и происхождение небесных тел и их систем..  
Б) наука, изучающая строение и эволюцию Вселенной.  
В) наука, изучающая законы движения небесных объектов.
2. Парсек – это единица измерения...  
А) светимости небесных тел. Б) размеров небесных тел.  
В) расстояний между небесными телами.
3. Самая низкая точка небесной сферы называется ...  
А) точка севера. Б) зенит. В) надир. Г) точка востока.
4. Аналог долготы в географических координатах.  
А) полуденная линия. Б) истинный горизонт. В) прямое восхождение.
5. Вспыхивающие в земной атмосфере, влетающие в неё, мельчайшие твёрдые частицы, называются...  
А) метеор. Б) комета. В) метеорит.
6. Шестая планета от Солнца – это ...  
А) Сатурн. Б) Юпитер. В) Уран.
7. Видимое движение планет на небе является...  
А) движением по окружностям. Б) петлеобразным движением. В) движением по прямой.

8. Наиболее удалённая от Солнца точка орбиты планеты называется ...  
А) перигелием. Б) афелием. В) эксцентриситетом.
9. Какие звёзды имеют наибольшую температуру поверхности?  
А) голубые карлики. Б) жёлтые звёзды. В) красные гиганты.
10. Состоят из тяжёлых химических элементов...  
А) планеты - гиганты. Б) планеты земной группы.
11. Период солнечной активности составляет ...  
А) 10 лет. Б) 12 лет. В) 11 лет.
12. Какого типа по внешнему виду является галактика Млечный путь?  
А) эллиптическая. Б) спиральная. В) неправильная.
13. К какому классу звезд относится Бетельгейзе?  
А) сверхгигант. Б) жёлтый карлик. В) белый карлик. Г) оранжевый гигант.
14. Сколько звёзд всего можно наблюдать на небе в течении суток?  
А) около 2500. Б) около 5000. В) около 10000.
15. Кто является основоположником гелиоцентрической системы мира?  
А) Птолемей. Б) Коперник. В) Кеплер. Г) Бруно.
16. Как называется внешний слой солнечной атмосферы?  
А) Хромосфера. Б) Фотосфера. В) Солнечная корона.
17. Небесные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения называются...  
А) квазары. Б) пульсары. В) чёрные дыры.