

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области

средняя общеобразовательная школа №8 «Образовательный центр» им.  
В.З.Михельсонаг. Новокуйбышевска городского округа Новокуйбышевск  
Самарской области

## **ПРОГРАММА**

**Элективного курса «Астрономический калейдоскоп»**

**10-11 классы**

## 1. Пояснительная записка

Углубленное (профильное) обучение в старших классах стало требованием времени, но переход к нему для учащихся достаточно труден. Как выбрать нужный профиль и что поможет старшекласснику сделать более осознанный выбор? Это элективные курсы, проводимые в 10-11-х классах, которые призваны помочь им оценить свои способности к обучению по различным профилям, осуществить свой выбор профиля, соответствующего способностям и интересам.

Астрономия является областью знаний, в которой объединяются все предметы естественнонаучного цикла в применении к исследованию Вселенной. В последние годы астрономия претерпевает настоящую революцию, связанную с новыми методами наблюдений: радиоинтерферометрия, космическая астрономия. Очень много нового принесли такие проекты, как [космический телескоп имени Хаббла](#), [миссии Pathfinder \(марсоход\)](#) и [Galileo \(искусственный спутник Юпитера\)](#), только что завершённый проект [Hipparcos \(точнейший каталог 100 000 звезд\)](#). Появились новые математические методы обработки наблюдений. Для доступа к информации широко используется компьютерная сеть Internet.

Особый интерес представляет вопрос развития Вселенной как с точки зрения физики и астрономии, так и с философской стороны. Новые наблюдательные данные начинают приоткрывать завесу над этой загадкой, однако, в этом вопросе до сих пор много неясного. Значит, ещё есть профессии, где можно быть первооткрывателем и принести труды свои на пользу всего человечества. Может быть, именно этот элективный курс поможет кому-нибудь в выборе профессии и для кого-то окажется самым важным в жизни, хотя автор подразумевает сделать его ориентационным и просто познавательно-интересным.

Преподавание данного курса связано с хорошим владением учащимися компьютером, поскольку при проведении уроков активно используется компьютерный класс для просмотра изображений на сайтах Интернета, работы с демонстрационными и обучающими программами на мультимедийных дисках ("Открытая астрономия", "Уроки открытого колледжа. Астрономия").

### Цели курса

- развитие пространственного мышления учащихся;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- воспитание убежденности в возможности познания природы;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира;
- расширение знания учащихся по астрономическим вопросам естествознания;
- получение целостное представление о современной естественнонаучной картине мира;
- реализация задачи предпрофильной подготовки для ориентации учащихся в выборе профиля обучения.

### Задачи курса

- научить учащихся пользоваться школьным астрономическим календарём (ШАК) и подвижной картой звёздного неба (ПКЗН);

- познакомить с природой планет и звёзд, строением Солнечной системы и звёздных систем;
- учить правильно объяснять многие наблюдаемые астрономические явления;
- объяснить, как астрономы определяют расстояния до небесных тел, их размеры, массу, температуру, химический состав;
- помочь понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений и процессов;
- объяснить, как, опираясь на достижения современной физики, формируется представление об астрономической картине мира;
- познакомить с некоторыми предположениями и гипотезами, которые связаны с увлекательными, но пока ещё не решёнными научными проблемами;
- увлечь предметом так, чтобы учащимся захотелось обратиться к научно-популярной литературе по астрономии и расширить свои знания в этой области.

### **Методические требования к уровню усвоения учебного материала**

В результате изучения программы элективного курса "АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП" учащиеся получают возможность

*знать*, что:

- в систему астрономии положены наблюдения, выполняемые с помощью современных наземных и космических радио- и оптических телескопов;
- созвездие - это участок неба, включающий в себя звёзды и другие постоянно находящиеся в нём астрономические объекты, в пределах строго определённых границ;
- небесная сфера - это воображаемая сфера, в центре которой находится наблюдатель, на
- небесной сфере возможны угловые измерения;
- суточное вращение небесной сферы - следствие вращения Земли вокруг оси;
- изменение вида неба в течение года - результат обращения земли вокруг Солнца;
- видимое суточное вращение небесной сферы и годичное движение Солнца по эклипике убеждают нас в том, что наблюдаемые явления природы надо тщательно изучать, чтобы понять их истинную причину;
- в основу составления каталогов, построения звёздных карт и атласов положены экваториальные координаты звёзд  $\alpha$  и  $\delta$ ;
- введение различных систем счёта времени вызвано потребностями жизни и производственной деятельности людей;
- календарь представляет собой систему счёта для промежутков времени, в настоящее время мы живём по Григорианскому календарю;
- на протяжении многих веков господствовали геоцентрические системы мира, поддерживающие церковь;
- в XVI в. Николай Коперник обосновал гелиоцентрическую систему мира, которая правильно отражает строение Солнечной системы и лежит в основе научного мировоззрения;
- Меркурий и Венера - нижние планеты, остальные - верхние;
- законы Кеплера и закон всемирного тяготения - основа небесной механики; по этим же
- законам происходит движение искусственных небесных тел;

- астрономическая единица - основная единица расстояний в Солнечной системе (1 а. е. = 149,6 млн. км);
- по каким именно характеристикам планеты делятся на две основные группы, что представляют собой их атмосферы, что известно об их поверхностях и внутреннем строении, какие сведения о планетах и их спутниках были получены с помощью космической техники;
- Луна - спутник Земли и ближайшее к Земле небесное тело;
- астероиды, кометы, метеорные тела и метеориты образуют комплекс малых тел Солнечной системы; какова природа этих небесных тел;
- Солнце - единственная звезда в Солнечной системе, источник энергии на Земле, это довольно обычная звезда Вселенной, которая не является уникальной по своим физическим характеристикам;
- Солнце расположено вблизи галактической плоскости на расстоянии 10 кпк от центра Галактики, оборот вокруг которого оно совершает примерно за  $2 \cdot 10^8$  лет (при скорости 250 км/с);
- звезды находятся от нас на различных расстояниях и движутся в пространстве, среди них есть сверхгиганты, гиганты и карлики, которых очень много во Вселенной;
- многие звезды образуют двойные (и кратные) системы;
- основываясь на знании физических характеристик Солнца и звезд и законах физики, установленных на Земле, можно построить модели внутреннего строения Солнца и звезд;
- звезды - раскаленные плазменные шары, равновесие обычных звезд обеспечивается равенством сил тяготения и сил внутреннего давления плазмы;
- в отличие от практически стационарных звезд, сходных с Солнцем, существуют пульсирующие звезды (например, цефеиды) и взрывающиеся (сверхновые);
- в состав Галактики входят звёзды, звёздные скопления, туманности, в пространстве между звёздами есть очень разреженная диффузная материя (преимущественно водород), магнитные и гравитационные поля, межзвездное пространство пронизывают потоки космических лучей и электромагнитное излучение;
- в охваченной астрономическими наблюдениями части Вселенной существуют миллиарды галактик;
- мир галактик чрезвычайно разнообразен: он далеко не исчерпывается спиральными, эллиптическими и неправильными галактиками;
- самые далёкие объекты Вселенной - квазары, находятся от нас на расстоянии в несколько миллиардов световых лет;
- Вселенная расширяется, чем дальше от нас внегалактические объекты (галактики, квазары), тем с большей скоростью они удаляются (закон Хаббла);
- в XX в. впервые в истории человеческой цивилизации был достигнут такой уровень развития науки и техники, что появилась возможность с позиции науки подойти к исследованию проблемы жизни и разума во Вселенной, но пока никаких признаков внеземной жизни не обнаружено.

*уметь:*

- пользоваться ПКЗН и по ней узнавать, какие созвездия видны в данный момент времени; определять  $\alpha$  и  $\delta$  звёзд и Солнца, а также по заданным координатам этих светил находить их место на карте;

- определять по ШАК и ПКЗН какие планеты, и в каких созвездиях видны на небе в данное время;
- отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них;
- объяснять: а) смену времен года на Земле и других планетах; б) смену фаз Луны; в) почему с Земли видна одна сторона Луны; г) как происходят солнечные и лунные затмения;
- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;
- работать с таблицами, содержащими важнейшие сведения о Земле, Луне и планетах;
- на основе анализа многообразия условий на планетах делать вывод о возможности существования жизни в пределах Солнечной системы;
- опровергать на основе научных данных суеверия, связанные с Луной, затмениями, появлением комет и метеоров;
- используя материал темы, приводить примеры взаимосвязи явлений природы и познаваемости окружающего нас мира;

обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.

Основной метод преподавания - лекции, семинары, видеоуроки в компьютерном классе и немного практических занятий. Организуются экскурсии в Пулковскую обсерваторию, в Астрономический институт С.-Петербургского университета и в Планетарий.

Содержание курса состоит из основных трёх разделов: Звёздное небо, Солнечная система, Эволюция Вселенной.

Результатом освоения программы курса является проверочная работа с элементами тестирования на итоговом занятии, а также выступление на тему "В XXI веке астрономы ....." или показ своей презентации в Power Point по любой теме изученного курса.

В процессе изучения данного курса предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников, а также различных форм организации их самостоятельной работы.

Все занятия направлены на развитие интереса школьников к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале.

Данная программа может быть эффективно использована в классах любого профиля, способствует развитию познавательных интересов, логическому мышлению учащихся, расширению их кругозора, и предоставляет возможность подготовиться к сознательному выбору профиля обучения и дальнейшей специализации.

### 3. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема занятий	Всего часов	В том числе				
			Лекция-беседа	Практикум	Семинар	Экскурсия	Видеоурок
1	Вводное занятие (1ч). Предмет Астрономия.	1	1				

2	Раздел I. Звёздное небо (6ч). Созвездия.	2	0,5	0,5		1	
3	Небесная сфера и её координаты.	1	0,5	0,5			
4	Видимое движение небесных тел их законы.	2	1			1	
5	Время и календарь.	1	0,5	0,5			
6	Раздел II. Солнечная система (7ч). Строение и эволюция солнечной системы.	1					1
7	Планеты земной группы.	1	0,5		0,5		
8	Планеты-гиганты.	1			0,5		0,5
9	Малые тела Солнечной планеты.	1	0,5				0,5
10	Наша Звезда Солнце.	-2	1				1
11	Звёзды.	1	0,5				0,5
12	Раздел III. Вселенная (4ч). Млечный путь и другие Галактики.	1	0,5			1	0,5
13	Эволюция Вселенной.	1	0,5				0,5
14	Итоговое занятие (2ч).	2			2		

#### 4. Содержание программы

(1 ч в неделю, всего 17 ч)

##### Введение (1 ч).

##### 1. Предмет Астрономии (1 ч).

Цели и задачи элективного курса. Вопросы, рассматриваемые в курсе и его структура. Знакомство с литературой. Требования, предъявляемые к участникам курса.

Что изучает Астрономия. История астрономии. Этапы развития астрономии.

Роль наблюдений в астрономии. Астрономические обсерватории. Современные телескопы.

Разделы современной астрономии: астрометрия, теоретическая астрономия, небесная механика, астрофизика, космогония, космология, внегалактическая астрономия.

Значение астрономии. Связь астрономии с другими науками: физика, география, геофизика, геометрия, биология, химия, медицина, космонавтика, философия.

Астрономические учреждения Санкт-Петербурга.

*Формы проведения:* лекция.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов.

*Формы контроля:* тест (нулевой замер).

*Учебное оборудование:*

- демонстрационная карта звездного неба;
- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Расстояние до звёзд".

## **РАЗДЕЛ 1. ЗВЁЗДНОЕ НЕБО (6 ч)**

### **1. Созвездия (2 ч).**

Звездное небо над нами. Звёздные карты - азбука астрономии. Весеннее, летнее, осеннее и зимнее небо в средних широтах. Что такое созвездие? Границы на небе: деление неба на созвездия.

88 созвездий. Деление их на три группы:

- а) созвездия, которые носят имена древнегреческих мифов;
- б) созвездия, носящие названия животных;
- в) созвездия, носящие названия неодушевлённых предметов.

Знакомство с некоторыми из них: Гидра - самое большое по размеру созвездие; Южный Крест - самое маленькое по размеру созвездие; Большая Медведица - самое большое созвездие по размеру из видимых в северном полушарии, служит хорошим помощником для запоминания ярчайших звезд Северного полушария; Орион - созвездие содержит самое большое число звезд ярче второй звездной величины; Андромеда, Возничий, Волопас, Волосы Вероники, Геркулес, Гончие Псы, Дельфин, Дракон, Жираф, Кассиопея, Лебедь, Лира, Малая Медведица, Персей, Северная Корона, Треугольник, Цефей - созвездия северного полушария.

Знакомство с созвездиями осуществляется по схеме: латинское название; координаты для поиска; занимаемая площадь (в квадратных градусах); ярчайшие звёзды и их собственные названия; интересные в нём объекты; происхождения названия.

Пояс из 12 зодиакальных созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Знаки зодиака. Астрология.

*Формы проведения:* беседа, практикум, семинар, экскурсия в Планетарий.

*Методы обучения:* показ видеофрагментов, практическая и исследовательская работа со звёздными картами.

*Формы контроля:* сообщение на тему "Моё зодиакальное созвездие".

*Учебное оборудование:*

- демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба (ПКЗН);
- глобус и атлас звездного неба;
- школьный астрономический календарь (ШАК);
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **2. Небесная сфера и её координаты (1 ч).**

Небесная сфера. Вращение Земли. Полярная звезда. Ось мира. Полюса мира. Платонический год.

Важные круги небесной сферы: математический горизонт, небесный экватор, эклиптика, небесный меридиан.

Горизонтальная система координат. Отвесная линия, зенит, надир. Истинный горизонт. Горизонтальные координаты: высота и азимут. Угловое расстояние: радиан, градус, час.

Кульминация светил. Высота светила в кульминации.

Экваториальная система небесных координат. Экваториальные координаты: склонение и восхождение. Точки летнего и зимнего солнцестояния. Точки весеннего и осеннего равноденствия.

Годичное движение Солнца и вид звёздного неба.

Географические координаты: широта и долгота. Точки севера, юга, востока и запада.

Суточное движение звёзд на разных широтах.

*Формы проведения:* лекция, практикум.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов, практическая работа с рисунками и схемами небесной сферы, выполнение тренировочных упражнений.

*Формы контроля:* взаимопроверка выполненных практических заданий.

*Учебное оборудование:*

- демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба (ПКЗН);
- схемы небесной сферы;
- географический глобус;
- глобус звездного неба;
- школьный астрономический календарь (ШАК);
- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Способы определения географической широты";
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **3. Видимое движение небесных тел их законы (2 ч).**

Видимое движение Солнца по небесной сфере. Смена времен года. Дни весеннего и осеннего равноденствия. Дни летнего и зимнего солнцестояния.

Солнечные затмения: полные, кольцеобразные, частные. Фаза затмения. Причины солнечных затмений. Лунный путь.

Видимое движение Луны. Фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть. Сидерический и синодический месяц.

Лунные затмения. Фаза затмения. Полутеневые затмения. Узлы лунной орбиты. Предсказание затмений. Драконический месяц и год. Период повторяемости затмений - сарос.

Оптические явления на небе: мираж, радуга, гало, паргелии, венец, полярное сияние.

Видимое движение планет. Петлеобразное движение планет. Перигелий, афелий, большая полуось. Три закона Кеплера - законы движения небесных тел. Обобщение Ньютоном законов Кеплера.

*Формы проведения:* лекция, семинар, экскурсия в Пулковскую Обсерваторию.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов.

*Формы контроля:* краткое сообщение "Это интересно" по содержанию темы № 4.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного
- диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Видимое движение планет",
- "Изменение вида неба в течение суток и года", "Законы Кеплера - законы движения небесных тел";
- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из диска "Мультимедиа-библиотека по астрономии": "Редкие явления на небе";
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

#### **4. Время и календарь (1 ч).**

Время. Измерение времени: день, месяц, год, час, минута, секунда. Звёздные и солнечные сутки. Местное, поясное, часовое, гринвичское, декретное и летнее время. Международная линия смены дат. Часовые пояса.

Календарь. Тропический год. Типы календарей: солнечный, лунный, лунно-солнечный. Високосный год. Юлианский и Григорианский календари.

*Формы проведения:* лекция, практикум.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов, решение задач.

*Формы контроля:* взаимопроверка выполненных практических заданий.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Основы измерения времени";

- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **РАЗДЕЛ II. СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА (7 ч)**

### **1. Строение и эволюция солнечной системы (1 ч).**

Большая солнечная семья, состоящая из Солнца, планет и их спутников, комет, астероидов, большого количества пыли, газа и мелких частиц.

Развитие представлений об образовании Солнечной системы: геоцентрическая система Птолемея, гелиоцентрическая система Коперника. Научные открытия других учёных.

Вращение Солнечной системы. Современная космогония.

Планеты и их спутники. Планеты нижние: Меркурий и Венера и планеты верхние. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Планеты гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон.

*Формы проведения:* лекция, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов и видеофильма.

*Формы контроля:* контрольный опрос "Что нового я узнал сегодня".

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного
- диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Определение расстояний до тел Солнечной системы";
- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из диска "Мультимедиа-библиотека по астрономии": "Основные сведения о Солнечной системе";
- показ видеофильмов на DVD диске "Другие миры" - коллекционное издание BBC, документальный сериал;
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

### **2. Планеты земной группы (1 ч)**

Общая характеристика планет земной группы: имеют небольшие размеры и массы, наличие литосферы, средняя плотность планет в несколько раз превосходит плотность воды, они медленно вращаются вокруг своих осей.

Меркурий - Вторая Луна. Самая ближайшая планета к Солнцу. Изучение Меркурия. Физические характеристики. Поверхность планеты. Калорис - самый крупный бассейн. Эскарп - необычная деталь рельефа. Внутреннее строение. Атмосфера.

Венера - Утренняя звезда. Самая прекрасная и близкая к Земле планета. Изучение Венеры. Физические характеристики. Поверхность планеты. Два венерианских континента - Земля Иштар и Земля Афродиты. Внутреннее строение. Атмосфера.

Земля - Колыбель человечества. Физические характеристики. Недра Земли. Строение атмосферы. Поверхность планеты. Эволюция Земли и гипотеза дрейфа континентов. Луна

- единственный спутник. Изучение Луны. Физические характеристики Луны. Поверхность Луны. Лунные моря и кратеры. Внутреннее строение Луны. Атмосфера Луны. Нейл Армстронг - первый человек на Луне.

Марс - Красная планета. Самая загадочная планета, порождающая фантазии человека. Изучение Марса. Физические характеристики. Поверхность планеты. Внутреннее строение. Атмосфера. Марсианские загадки: Олимп - крупнейшая гора Солнечной системы; Долина Маринера - грандиозная система каньонов; Меандровые долины; Пылевые бури; Загадочный сфинкс. Спутники - Фобос и Деймос.

Заполнение таблиц физических и динамических характеристик планет земной группы, наличие спутников. Выводы о различии и сходстве планет земной группы между собой.

*Формы проведения:* лекция-беседа, семинар, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов и видеофильмов.

*Формы контроля:* краткое сообщение "Планета земной группы", используя энциклопедии по астрономии или сайты Интернета.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного
- диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Планеты земной группы", "Система Земля - Луна";
- показ видеофильмов на DVD диске "Другие миры", "Твёрдая земля", "Луна" - коллекционное издание BBC, документальный сериал;
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий;
- снимки с наземного телескопа и с космических аппаратов "МАРИНЕР 9-10", "ЛУНА", "ВЕНЕРА 13-16", "ВИКИНГ-2" и "ВОЯДЖЕР", снимки с радара "МАГЕЛЛАН".

### **3. Планеты - гиганты. Плутон (1 ч)**

Общая характеристика планет-гигантов группы: далеко находятся от Солнца, на них всегда господствуют низкие температуры, нет времён года, имеют большие размеры и массы, очень быстро вращаются вокруг своих осей, у них большое количество спутников.

Юпитер - Владыка неба. Самая большая планета. Изучение Юпитера. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. Большое Красное пятно. 28 спутников. Вулканы Ио. Океан на Европе. Ганимед - самый большой спутник Солнечной системы. Ледяная Каллисто - третий по величине спутник. Тройное кольцо Юпитера.

Сатурн - Планета бурь. Самая красивая планета. Изучение Сатурна. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. 30 спутников. Титан - самый крупный спутник. Кольца.

Уран - Голубой шар. Самая голубая планета. Изучение Урана. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. 31 спутник. Кольца.

Нептун - Планета ураганов. Открытие Нептуна на кончике пера. Изучение Нептуна. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. Большое тёмное пятно. 8 спутников. Тритон - самый большой по массе спутник. Кольца - арки.

Плутон - Двойная планета. Самая холодная планета. Изучение Нептуна. Физические характеристики. Атмосфера. Харон - единственный спутник.

Заполнение таблиц физических и динамических характеристик планет-гигантов. Перечисление их спутников и наличие колец. Выводы о различии и сходстве планет-гигантов между собой.

*Формы проведения:* лекция-беседа, семинар, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов и видеофильмов.

*Формы контроля:* краткое сообщение "Планеты-гиганты", используя энциклопедии по астрономии или сайты Интернета.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Планеты-гиганты";
- показ видеофильмов на DVD диске "Гиганты" - коллекционное издание BBC, документальный сериал;
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий;
- снимки с телескопа им. Хаббла и с АМС "ВОЯДЖЕР" и с АМС "КАССИНИ".

#### **4. Малые тела Солнечной планеты (1 ч)**

Астероиды (звёздopodobные) - малые планеты между орбитами Марса и Юпитера, их размеры, масса, отсутствие атмосферы. Пояс астероидов. Церера, Веста, Юнона, Паллада, Фаэтон, Икар, Хирон, Ида, Дионис. Орбиты астероидов. Группы астероидов: Греки, Троянцы. Ближайшие к Земле семейства астероидов: Амур, Аполлон, Атон.

Пояс Койпера и облако Оорта.

Небесные странницы - кометы (хвостатые звёзды). Их природа, вид, строение, орбита. Комета Галлея. Комета Хейла-Боппа. Комета Шумейкеров-Леви-9.

Метеоры (падающие звёзды) - явление вспышки метеорного тела, вторгшегося в земную поверхность; высота возгорания.

Метеорные потоки. Их характеристики и названия. Радиант.

Болиды. Их характеристики.

Метеориты, их виды и химический состав. Тунгусский метеорит.

Межпланетная пыль. Зодиакальный свет. Что нужно делать, если нашёл метеорит.

*Формы проведения:* лекция-беседа, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение (в т.ч. что нужно делать, если нашёл метеорит или увидел болид), показ видеофрагментов.

*Формы контроля:* тест "Найди меня" (на столе разложены иллюстрации по теме № 3 и отдельно написаны их названия, нужно правильно их соединить).

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Астероид и метеорит", "Кометы";
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **5. Наша Звезда - Солнце (2 ч).**

Общие сведения. Физическая характеристика. Солнечный спектр. Солнце - мощный источник радиоизлучения. Положение Солнца в Галактике.

Внутреннее строение. Термоядерные реакции на Солнце. Химический состав.

Атмосфера. Фотосфера. Хромосфера. Солнечная корона.

Солнечная активность. Вспышки и протуберанцы. Солнечные пятна. Солнечный ветер.

Формы проведения: лекция, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов и видеофильмов.

*Формы контроля:* Заполнить предложенную таблицу о Солнце, используя учебники и дополнительную литературу.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Общие сведения о Солнце", "Строение атмосферы Солнца", "Источники энергии и внутреннее строение Солнца";
- показ видеофильмов на DVD диске "Звезда" - коллекционное издание BBC, документальный сериал;
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **6. Звезды (1ч).**

Жизненный путь рядовой звезды. Звездные величины. Блеск, светимость звезды. Яркие звёзды.

Расстояние до звезд и способы его определения. Пространственные скорости звёзд: тангенциальная и лучевая.

Характеристики звезд. Спектры, температура, цвет звёзд. Диаграмма Герцшпрунга - Рассела. Размеры звезд. Сверхгиганты, красные гиганты, белые карлики. Масса звезд. Плотность звезд.

Классификация звезд. Эволюция звезды на диаграмме спектр-светимость. Диаграмма масса-светимость.

Виды звёзд. Двойные звезды. Переменные звезды. Цефеиды. Новые звёзды. Сверхновые звёзды. Нейтронные звезды. Пульсары. Черные дыры.

*Формы проведения:* лекция, видеоурок.

*Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов.

*Учебное оборудование:*

- презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска "Уроки Открытого Колледжа. Астрономия": "Расстояние до звёзд", "Физическая природа звёзд", "Двойные звёзды", "Новые и сверхновые звёзды";
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **РАЗДЕЛ III. ВСЕЛЕННАЯ (4 ч)**

### **1. Млечный Путь и другие Галактики (2 ч).**

Млечный Путь - наш галактический дом. Состав Галактики: одиночные звёзды, двойные и кратные звёзды, звездные скопления, межзвёздный газ и межзвёздная пыль, туманности, космические лучи.

Самые известные звездные скопления: шаровое скопление в созвездии Геркулеса и рассеянное звездное скопление Плеяды в созвездии Тельца.

Межзвёздное вещество. По температуре и плотности межзвёздные облака делят на четыре разных типа: диффузное, молекулярное, тёмное, глобула.

Межзвёздная пыль. Источники пыли в Галактике: красные гиганты, взрывы новых, взрывы сверхновых, протозвёзды, планетарные туманности звёзды. Диффузная туманность в созвездии Ориона и крабовидная в созвездии Тельца.

Строение Галактики. Ядро, спиральные рукава.

Материя нашей Галактики. Вещество: плазма, из которой состоят звёзды, межзвёздный газ, космические лучи и твёрдая фаза, из которой состоит большинство планет и межзвёздная пыль. Поля: электромагнитные и гравитационные.

Вращение Галактики и движение звёзд в ней. Центр Галактики в созвездии Стрельца. Гравитационные линзы. Кресты и кольца Эйнштейна.

Другие галактики. Звездные Острова. Многообразие Галактик. Классификация Галактик по Хаббл. Спиральная галактика - Туманность Андромеды. Эллиптическая галактика в созвездии Девы. Неправильная галактика - Большое и Малое Магеллановы Облака в созвездиях Золотой Рыбы и Тукана. Пересеченная спиральная галактика. Морфологические типы галактик. Линзовидная галактика. Галактический каннибализм. Взаимодействующая Галактика Колесо. Квинтет Стефана - пять близко расположенных взаимодействующих галактик.

Активные Галактики. Квазары.

*Формы проведения:* лекция, видеоурок, экскурсия в Институт Астрономии.

*Методы обучения:* показ видеофрагментов,

*Учебное оборудование:*

- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **2. Эволюция Вселенной (2 ч).**

Эволюция Вселенной. Метагалактика. Состав: Галактики всех типов и Квазары. Свойства: эволюционирующее и нестационарное.

Масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояния: парсек, световой год.

Расширяющаяся Вселенная. Большой взрыв. Скопления галактик. Скопление в созвездии Девы. Сверхскопление галактик в созвездии Геркулеса. Закон Хаббла.

Современная космология. Жизнь и разум во Вселенной. Проблемы поиска внеземных цивилизаций. Межзвездные полеты.

Учения и открытия астрономов.

*Формы проведения:* лекция, видеоурок, семинар.

*Методы обучения:* показ видеофрагментов и видеофильма.

*Формы контроля:* сообщение об ученом астрономе.

*Учебное оборудование:*

- показ видеофильмов на DVD диске "Жизнь" - коллекционное издание BBC, документальный сериал;
- демонстрация иллюстраций с компьютерного диска "Открытая Астрономия" по содержанию занятий.

## **Итоговое занятие (2 ч)**

Проверочная работа в форме тестирования (итоговый замер), который был на 1 занятии. Подведение итогов изучения элективного курса.

Выступление на тему "В XXI веке астрономы ....." или показ своей презентации в Power Point по любой теме изученного курса.

*Формы проведения:* круглый стол.

## **5. Литература для учителя**

1. Агемян Т.А. "Звёзды, галактики, Метагалактики". - М.: Наука, 1982.
2. Александрович Н. "Основы астрономии": Учебный курс на базе основ физики и математики. - М.: Просвещение, 1990.
3. Амбарцумян В.А. "Загадки Вселенной". - М.: Педагогика, 1987.
4. Астронет <http://www/astronet.ru>
5. АстроТоп <http://www/astrotop.ru>
6. Белонучкин В.Е. "Кеплер, Ньютон и все, все, все". - М.: Наука, 1986.
7. Бондаренко Ю.Я. "Ветряная дочь астрономии?" - М.: Знание, 1991.
8. Бронштэн В.А. "Метеоры, метеориты, метеороиды". - М.: Наука, 1987.
9. Вуд Дж. "Солнце, Луна и древние камни". - М.: Мир, 1981.

10. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. "Астрономия": Учебник для общеобразовательных учреждений - 11 класс. - М.: Дрофа, 2004.
11. Воронцов-Вельяминов Б.А. "Очерки о Вселенной". - М.: Наука, 1980.
12. Гуревич Л.Э., Чернин А.Д. "Происхождение галактик и звёзд". - М.: Наука, 1983.
13. Гурштейн А.А. "Извечные тайны неба". - М.: Просвещение, 1991.
14. Дагаев М.М. "Книга для чтения по астрономии". - М.: Просвещение, 1980.
15. Дагаев М.М. "Наблюдение звёздного неба". - М.: Наука, 1983.
16. Дубкова С.И., Засов А.В. "Атлас звёздного неба". - М.: Росмэн, 2005.
17. Дубкова С.И. "Волшебный мир звёзд". - М.: Белый город, 2002.
18. Дубкова С.И. "История астрономии". - М.: Белый город, 2002.
19. Дубкова С.И. "Прогулки по звёздному небу". - М.: Белый город, 2002.
20. Еремеева А.И. "Астрономическая картина мира и её творцы". - М.: Наука, 1984.
21. Ефремов Ю.Н. "В глубины Вселенной". - М.: Наука, 1980.
22. Жуков Л.В., Соколова И.И. "Рабочая тетрадь по астрономии для 11 класса. Учебное пособие". - СПб.: Паритет, 2003
23. Завельский Ф.С. "Время и его измерение". - М.: Наука, 1987.
24. Зигель Ф.Ю. "Астрономы наблюдают". - М.: Наука, 1985.
25. Зигель Ф.Ю. "Лунные горизонты". - М.: Просвещение, 1976.
26. Зигель Ф.Ю. "Сокровища звёздного неба". - М.: Наука, 1981.
27. Карпенко Ю.А. "Названия звёздного неба". - М.: Наука, 1985.
28. Кирик Л.А., Бондаренко К.П. "Астрономия": Разноуровневые самостоятельные работы. - М.: Илекса, 2005.
29. Климишин И.А. "Астрономия наших дней". - М.: Наука, 1986.
30. Климишин И.А. "Календарь и хронология". - М.: Наука, 1985.
31. Климишин И.А. "Элементарная астрономия". - М.: Наука, 1991.
32. Кононович Э.В. "Солнце - дневная звезда". - М.: Просвещение, 1982.
33. Куликов К.А., Сидоренков Н.С. "Планета Земля". - М.: Наука, 1972.
34. Куликовский П.С. "Справочник любителя астрономии". М.: УРСС, 2002.
35. Левитан Е.П. "Астрономия": Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2005.
36. Левитан Е.П. "Как открывали Вселенную". - М.: Аргументы и факты, 2003.
37. Левитан Е.П. "Книга для учителя. Астрономия-11". - М.: Просвещение, 2005.
38. Лейзер Д. "Создавая картину Вселенной". - М.: Мир, 1988.
39. Моше Д. "Астрономия". - М.: Просвещение, 1985.
40. Навашин М.С. "Телескоп астронома любителя". - М.: Наука, 1979.
41. Новиков И.Д. "Как взорвалась Вселенная". - М.: Наука, 1988.
42. Оськина В.Т. "Астрономия". 11 класс. Поурочные планы по учебнику Е.П. Левитана. Для преподавателей. - Волгоград: Учитель, 2007.
43. Перельман Я.И. "Занимательная астрономия". - Д.: ВАП, 1994.
44. Пещеров А.В. "Шпаргалка по астрономии". - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
45. Порфирьев В.В. "Астрономия": Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2003.
46. Псковский Ю.П. "Новые и сверхновые звёзды". - М.: Наука, 1985.
47. Рандзини Д. "Космос: Справочник". - М.: АСТ, Сатрель, 2002.
48. Российский Астрономический портал - <http://www.astrolab.ru>
49. Стивен П. Маран "Астрономия для чайников". Полное руководство по исследованию Вселенной. Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2006.
50. Сурдин В.Г. "Рождение звёзд. Учебно-научная монография". М.: УРСС, 1997.

51. Фесенко Б.И. "Астрономический калейдоскоп: вопросы и ответы". - М.: Просвещение, 1992.
52. Хокинг С. "Краткая история времени". - СПб.: Амфора, 2001.
53. Хоровиц Н. "Поиски жизни в Солнечной системе". - М.: Мир, 1988.
54. Цесевич В.П. "Что и как наблюдать на небе". - М.: Наука, 1984.
55. Чурюмов К.И. "Кометы и их наблюдение". - М.: Наука, 1980.
56. Шевченко М.Ю. "Школьный астрономический календарь". - М.: Дрофа.
57. Шкловский И.С. "Вселенная, жизнь, разум". - М.: Наука, 1987.
58. Шкловский И.С. "Звёзды: их рождение, жизнь и смерть". - М.: Наука, 1984.
59. Школьная астрономия Петербурга - <http://www.school.astro.spbu.ru>
60. Щеглов П.В. "Отраженные в небе мифы Земли". - М.: Наука, 1986.

## 6. Литература для учащихся

1. Астронет <http://www.astronet.ru>
2. АстроТоп <http://www.astrotop.ru>
3. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. "Астрономия": Учебник для общеобразовательных учреждений - 11 класс. - М.: Дрофа, 2004.
4. Жуков Л.В., Соколова И.И. "Рабочая тетрадь по астрономии для 11 класса. Учебное пособие". - СПб.: Паритет, 2003
5. Журналы "Земля и вселенная".
6. Журналы "Звездочёт" <http://www.astronomy.ru>
7. Куликовский П.С. "Справочник любителя астрономии". М.: УРСС, 2002.
8. Левитан Е.П. "Астрономия от А до Я: Малая детская энциклопедия". - М.: Аргументы и факты, 1999.
9. Левитан Е.П. "Астрономия": Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2005.
10. Навашин М.С. "Телескоп астронома любителя". - М.: Наука, 1979.
11. Перельман Я.И. "Занимательная астрономия". - Д.: ВАП, 1994.
12. Пещеров А.В. "Шпаргалка по астрономии". - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
13. Порфирьев В.В. "Астрономия": Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2003.
14. Российский Астрономический портал - <http://www.astrolab.ru>
15. Шевченко М.Ю. "Школьный астрономический календарь". - М.: Дрофа.
16. Школьная астрономия Петербурга - <http://www.school.astro.spbu.ru>
17. Школьная энциклопедия "Естественные науки", - М.: Росмэн, 2005.
18. Энциклопедия для детей. Т.8. Астрономия. - М.: Аванта +, 2003.
19. Энциклопедический словарь юного астронома. - М.: Педагогика, 1986.