

**Программа дополнительных занятий по астрономии
для 8-9 классов**

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Общее представление об астрономии	<i>Лекция</i>	Солнечная система. Состав, характеристики объектов и их орбит. Малые тела Солнечной системы. Общее представление о составе и масштабе Вселенной.
2	История астрономии	<i>Лекция</i>	История астрономии в Древний период, Средние века, эпоху Возрождения, Новое и Новейшее время. Современные исследования.
3	Астрономические явления	<i>Лекция</i>	Солнечные и лунные затмения. Прохождение планет по диску Солнца. Гало. Радуга. Серебристые облака. Метеорные потоки. Комета.
4	Расстояния в астрономии	<i>Семинар</i>	Астрономическая единица. Параллакс. Парсек. Световой год. Движение звезд.
5	Законы Кеплера	<i>Лекция, семинар</i>	Эллипс. Эксцентриситет: определение и вывод. I, II, III законы Кеплера. Расширенный III закон Кеплера. Гомановская орбита.
6	Относительное движение планет	<i>Лекция, семинар</i>	Конфигурации: соединение, противостояние, элонгация, квадратура. Синодический и сидерический периоды.
7	Закон Всемирного тяготения	<i>Лекция, семинар</i>	Формулировка закона. I и II космические скорости. Центр масс.

8	Космонавтика	Лекция	Формула Циолковского. Строение ракет. Современные космические полеты.
9	Горизонтальная и экваториальная системы координат	Лекция	Основные линии, точки и плоскости. Теорема о полюсе мира. Верхняя и нижняя кульминация звезд. Понятие эклиптики. Stellarium.
10	Время. Календарь	Лекция, семинар	Истинное солнечное время. Местное время. Всемирное время. Часовые пояса. Гражданское время. Звездное время. Тропический год. Лунный календарь. Юлианский и григорианский календари. Точность календаря.
11	Звездное небо	Практикум	Карта звездного неба. Ориентирование по созвездиям.
12	Движение светил	Семинар	Движение звезд, планет, Солнца и Луны на небе. Восход и заход. Сумерки.
13	Излучение	Лекция, семинар	Светимость, освещенность, звездные величины. Формула Погсона. Абсолютная звездная величина. Альбедо.
14	Телескопы	Лекция, семинар	Рефлекторы, рефракторы. Радиотелескоп. Фотоаппарат. Схемы. Ход лучей. Угловое разрешение. Предельная звездная величина. Диафрагма.
15	Типы звезд	Лекция	Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Эволюция звезд. Эффект Доплера.

16	Черные дыры. Галактики	<i>Лекция, семинар</i>	Радиус Шварцшильда. Средняя плотность черной дыры. Строение и типы галактик.
17	Объекты Мессье	<i>Практикум</i>	Каталоги небесных объектов. Каталог Мессье. Основные типы. Демонстрация.
18	Вселенная	<i>Лекция</i>	Эволюция Вселенной. Закон Хаббла. Основные объекты Вселенной.