

**Программа дополнительных занятий по астрономии
для 10-11 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. Астрология – псевдонаука.
2	История астрономии	<i>Лекция</i>	История астрономии в Древний период, Средние века, эпоху Возрождения, Новое и Новейшее время. Современные исследования.
3	Законы Кеплера	<i>Лекция, семинар</i>	Эллипс. Эксцентриситет: определение и вывод. I, II, III законы Кеплера. Расширенный III закон Кеплера. Гомановская орбита. Отработка задач.
4	Относительное движение планет	<i>Лекция, семинар</i>	Конфигурации: соединение, противостояние, элонгация, квадратура. Синодический и сидерический периоды. Космические перелеты.
5	Точки Лагранжа	<i>Семинар</i>	Задача о трех телах. Вывод 1, 2, 3, 4, 5 точек Лагранжа.
6	Космонавтика	<i>Лекция, семинар</i>	Уравнение Циолковского. Современная космонавтика.
7	Гравитационный маневр	<i>Семинар</i>	Движение с Земли тела, которое в дальнейшем вернется на поверхность. Угол

			отклонения астероида в зависимости от прицельного параметра при гравитационном маневре.
8	Горизонтальная и экваториальная системы координат	Лекция	Основные линии, точки и плоскости. Теорема о полюсе мира. Верхняя и нижняя кульминации звезд. Понятие эклиптики. Суточное и годичное движение Солнца. Stellarium.
9	Время. Календарь	Лекция	Истинное солнечное время. Местное время. Всемирное время. Часовые пояса. Гражданское время. Звездное время. Тропический год. Лунный календарь. Юлианский и григорианский календари. Точность календаря.
10	Движение звезд на небе	Семинар	Сферическая тригонометрия. Определение времени восхода и захода звезд.
11	Излучение	Лекция, семинар	Светимость, освещенность, звездные величины. Формула Погсона. Абсолютная звездная величина. Телесный угол.
12	Телескопы	Лекция, семинар	Рефракторы и рефлекторы. Радиотелескоп. Фотоаппарат. Угловое разрешение. Предельная звездная величина. Диафрагма.
13	Свет	Лекция	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближение Рэлея-Джинса и Вина. Поглощение. Яркостная температура. Спектральный анализ.

14	Относительное движение	<i>Лекция, семинар</i>	Эффект Доплера. Красное смещение. Общая теория относительности. Специальная теория относительности.
15	Типы звезд	<i>Лекция</i>	Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Эволюция звезд. Равновесие белых карликов. Взрыв сверхновой.
16	Черные дыры. Галактики	<i>Лекция</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.