Млечный Путь – это наша Галактика, он представляет собой гигантскую спиральную галактику, заполненную звездами, звездными скоплениями, газом и пылью. Вместе с другими галактиками он является одним из крупнейших образований Вселенной.

При наблюдениях звездного неба вдали от крупных городов на нем в безлунную ночь хорошо видна широкая светящаяся полоса — Млечный Путь. Свое название Млечный Путь получил от древнегреческих мифов. Г. Галилей в конце 1610 г., наблюдая Млечный Путь в телескоп, установил, что он состоит из колоссального множества очень слабых звезд; его звездная структура хорошо видна даже в обычный бинокль.

Млечный Путь тянется серебристой полосой по обоим полушариям, замыкаясь в звездное кольцо. Наблюдения установили, что все звезды образуют огромную звездную систему, названную Галактикой, подавляющее большинство звезд которой сосредоточено в Млечном Пути. Солнечная система входит в состав Галактики.

От созвездия Лебедя до созвездия Центавра Млечный Путь выглядит раздвоенным. Отсутствие звезд в темной части Млечного Пути объясняется наличием разреженной темной пылевой и газовой материи, концентрирующейся в пространстве к галактической плоскости. Эта материя поглощает и ослабляет свет далеких звезд.

Газ и пыль в Галактике распределены очень неоднородно. Помимо разреженных пылевых облаков, наблюдаются плотные темные облака пыли. Когда эти плотные облака освещены яркими звездами, они отражают их свет, и тогда мы видим отражательные туманности, как те, что видны в скоплении звезд Плеяды. Если около газопылевого облака имеется горячая звезда, то она возбуждает свечение газа, и тогда мы видим диффузную туманность, примером которой служит Туманность Ориона.

Примером диффузных туманностей особого типа служат планетарные туманности, названные так по тому как они выглядят в телескоп — похожие на планетные диски. Ярким примером планетарной туманности является туманность Кольцеобразная в созвездии Лиры. В центре такой расширяющейся туманности находится звезда белый карлик, которая своим ультрафиолетовым излучением возбуждает свечение сброшенной оболочки. Планетарная туманность — «последний выдох» умирающей звезды типа нашего Солнца.

Исследования распределения звезд, газа и пыли показали, что наш Млечный Путь — Галактика представляет собой плоскую систему, имеющую спиральную структуру. В Галактике около 100 млрд звезд. Среднее расстояние между звездами в Галактике около 5 св. лет. Но в центре Галактики, в ее ядре плотность звезд значительно выше и расстояния между звездами в сотни раз меньше, чем среднее. Центр Галактики, который расположен в созвездии Стрельца, скрыт от нас большим количеством газа и пыли, поглощающих свет звезд. Но в инфракрасном диапазоне, излучение которого газ и пыль поглощают плохо, ядро Галактики видно хорошо.

Мы находимся внутри Галактики, поэтому нам трудно представить ее внешний вид, но во Вселенной есть много других похожих галактик и по ним мы можем судить о нашем Млечном Пути.

Галактика вращается. Солнце, находящееся на расстоянии около 8 кпк (26 000 св. лет) от центра Галактики, обращается со скоростью около 220 км/с вокруг центра Галактики, совершая один оборот почти за 200 млн лет. Внутри орбиты Солнца сосредоточена материя массой около 10111011 M, а полная масса Галактики оценивается в несколько сотен миллиардов солнечных масс.

Свойства центра Галактики, процессы, в нем происходящие, определяют структуру всей Галактики. Наблюдения за движением отдельных звезд около центра Галактики показали, что там, в небольшой области с размерами, сравнимыми с размерами Солнечной системы, сосредоточена невидимая материя, масса которой превышает массу Солнца в 2 млн раз. Это указывает на существование в центре Галактики массивной черной дыры.

Кроме звезд, газа и пыли, наша Галактика заполнена космическими лучами (релятивистскими частицами) — протонами, электронами и ядрами атомов других химических элементов, которые движутся со скоростями, близкими к скорости света. Под действием магнитного поля, которое тоже пронизывает всю Галактику, космические лучи двигаются по запутанным траекториям, не покидая Галактику. Релятивистские электроны космических лучей, двигаясь в магнитном поле, излучают радиоволны. Это радиоизлучение астрономы исследуют с помощью радиотелескопов, изучая распределение магнитного поля и космических лучей в Галактике.