Термодинамика – это теория тепловых процессов, в которой не учитывается молекулярное строение тел. В термодинамике рассматриваются процессы с точки зрения превращения теплоты в другие виды энергии. В основе термодинамики лежит понятие внутренней энергии.

Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория (статистическая механика) изучают различными методами одни и те же явления и взаимно дополняют друг друга.

Термодинамическая система – это совокупность взаимодействующих тел, обменивающихся энергией и веществом.

Главное содержание термодинамики состоит в двух основных её законах, касающихся преобразования энергии, которые справедливы для всех веществ независимо от их внутреннего строения.

Внутренняя энергия тела (системы) — это сумма кинетической энергии хаотичного теплового движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия.

Механическая энергия тела (системы) как целого не входит во внутреннюю энергию. Вычислить внутреннюю энергию тела (или её изменение), учитывая движение отдельных молекул и их положения относительно друг друга, практически невозможно из-за огромного числа молекул в макроскопических телах. Поэтому необходимо уметь определять значение внутренней энергии (или её изменение) в зависимости от макроскопических параметров, которые можно непосредственно измерить.

Согласно модели молекулы идеального газа не взаимодействуют друг с другом, следовательно, потенциальная энергия их взаимодействия равна нулю. Вся внутренняя энергия идеального газа определяется кинетической энергией беспорядочного движения его молекул:

*U*=23​*Mm*​*RT*,

где U – внутренняя энергия тела,

m – масса вещества,

M – молярная масса,

R – универсальная (молярная) газовая постоянная,

T – абсолютная температура,

Внутренняя энергия идеального одноатомного газа прямо пропорциональна его абсолютной температуре. Она не зависит от объёма и других макроскопических параметров системы.

Изменение внутренней энергии идеального газа определяется температурами начального и конечного состояний газа и не зависит от процесса:

Δ*U*=23​*Mm*​*R*(*T*2​−*T*1​)

Если идеальный газ состоит из более сложных молекул, чем одноатомный, то его внутренняя энергия также пропорциональна абсолютной температуре, но коэффициент пропорциональности между U и Т другой. Внутренняя энергия многоатомного газа больше энергии одноатомного газа при той же температуре.

У реальных газов, жидкостей и твёрдых тел средняя потенциальная энергия взаимодействия молекул не равна нулю.

Внутренняя энергия реального газа в термодинамике в общем случае зависит наряду с температурой и от объёма.