

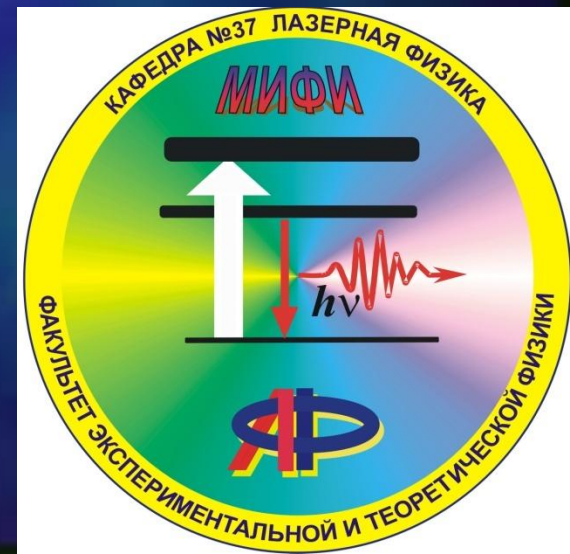
Московский инженерно-физический институт
(государственный университет)

ФАКУЛЬТЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Кафедра №37
«ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА»

ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Лекция-4



Оптические свойства металлов

Комплексный показатель преломления:

$$m = n - ik$$

n – показатель преломления,

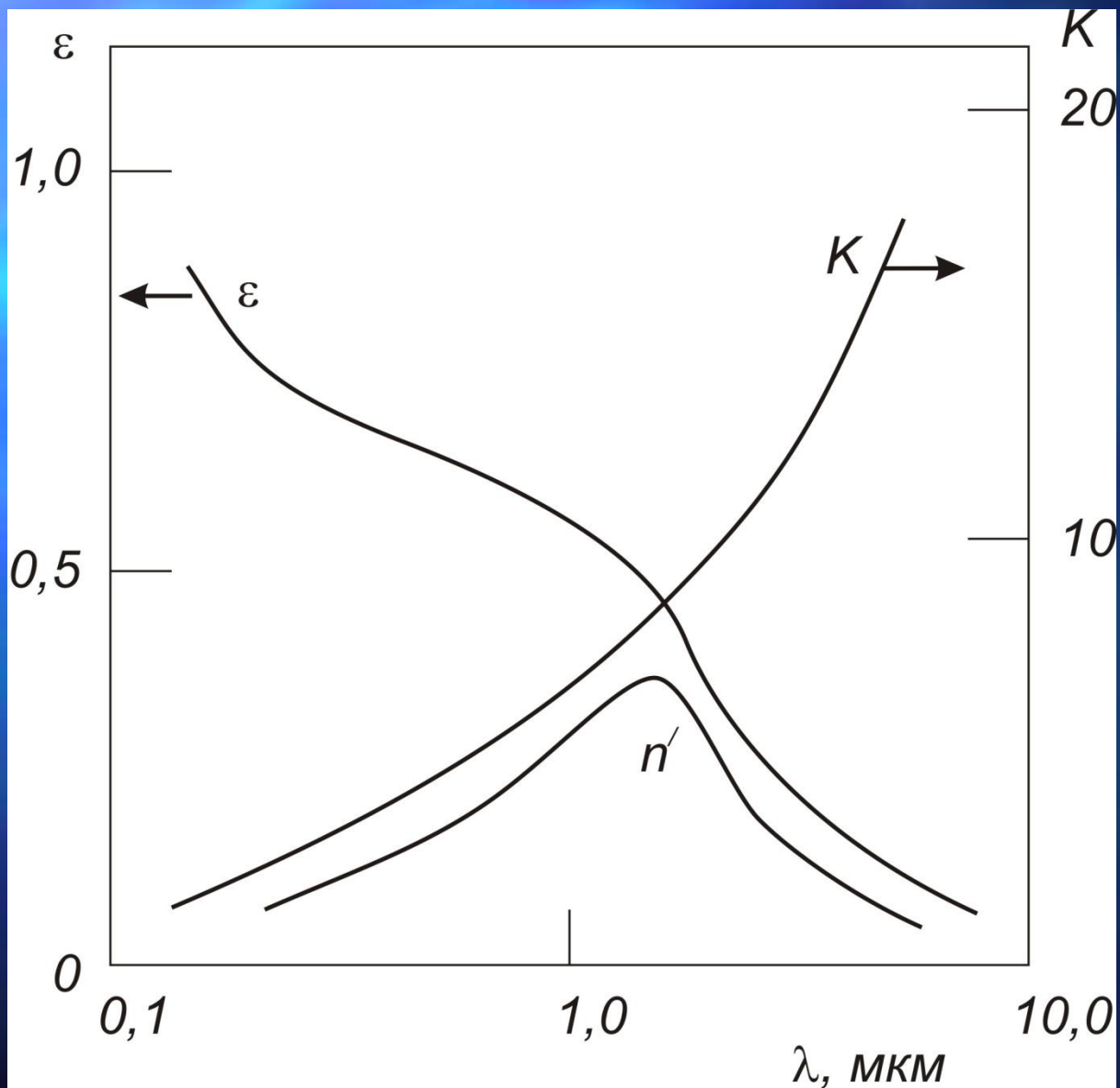
k – коэффициент экстинкции

$$R_0 = [(n-1)^2 + k^2] / [(n+1)^2 + k^2],$$

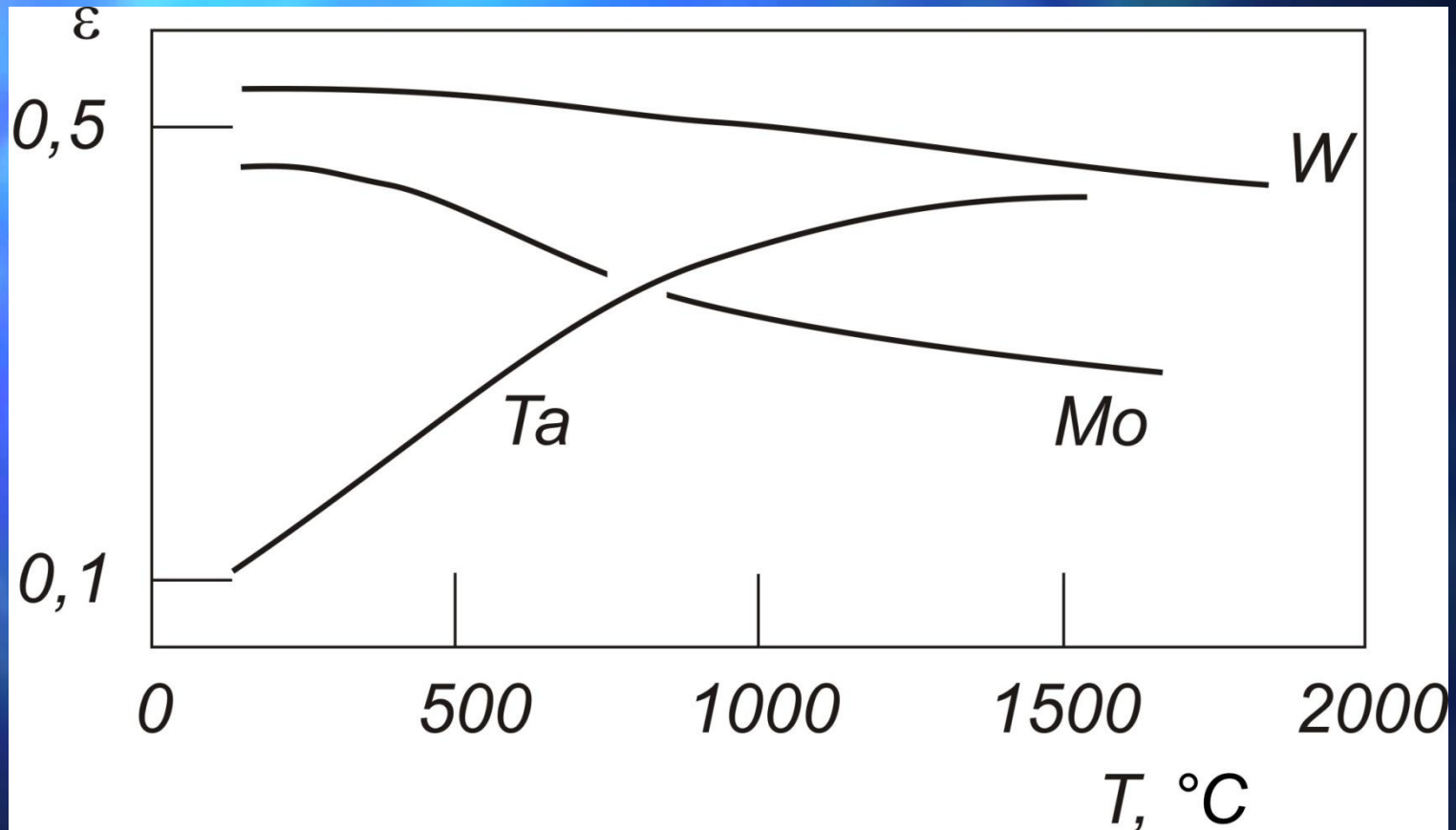
$$A_0 = 1 - R_0 = \varepsilon = 4n / [(n+1)^2 + k^2].$$

R_0 - коэффициент отражения при нормальном падении луча,
 ε - степень черноты поверхности

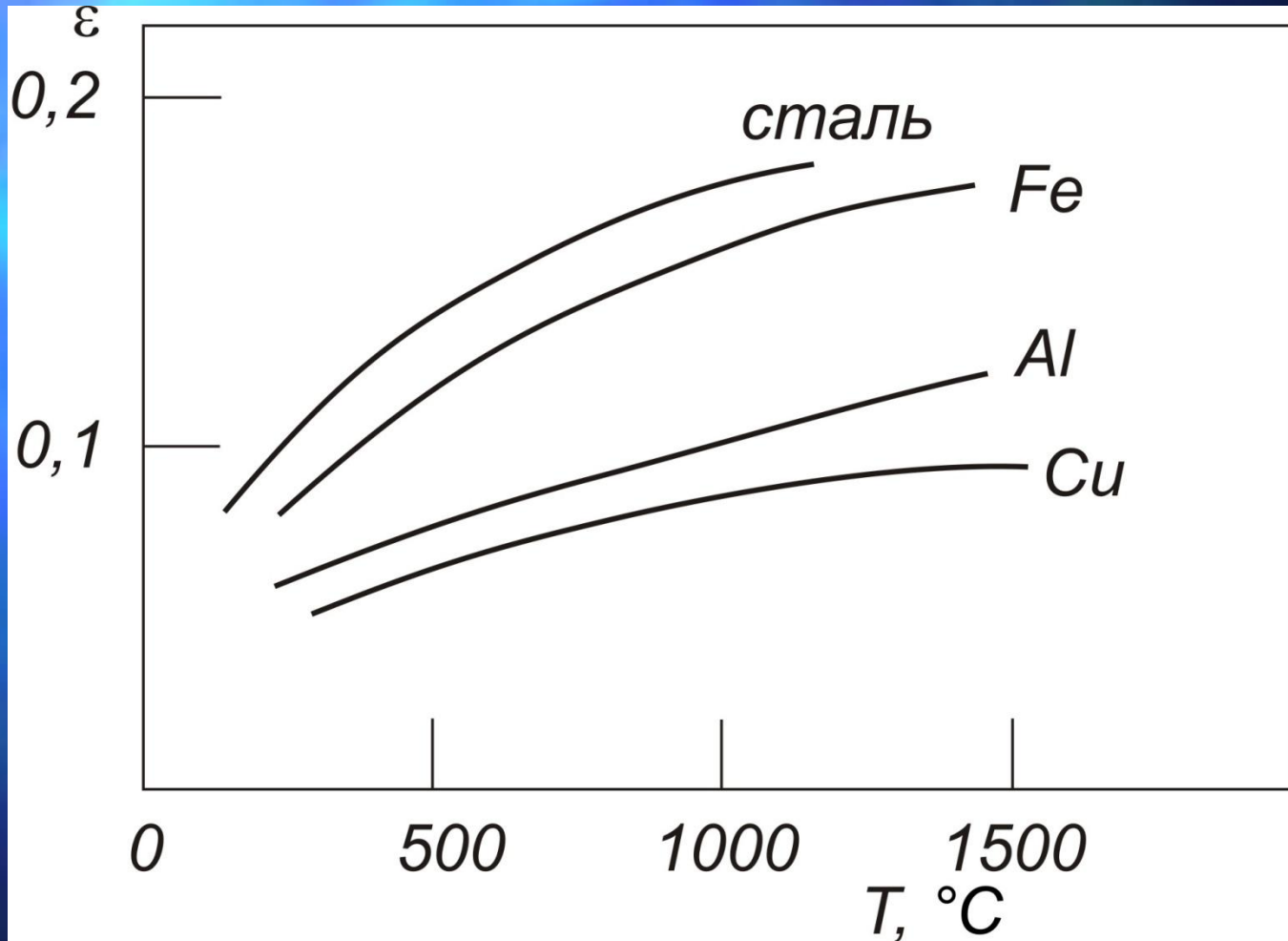
Зависимости оптических коэффициентов титана от длины волны при $T = 300 \text{ K}$.



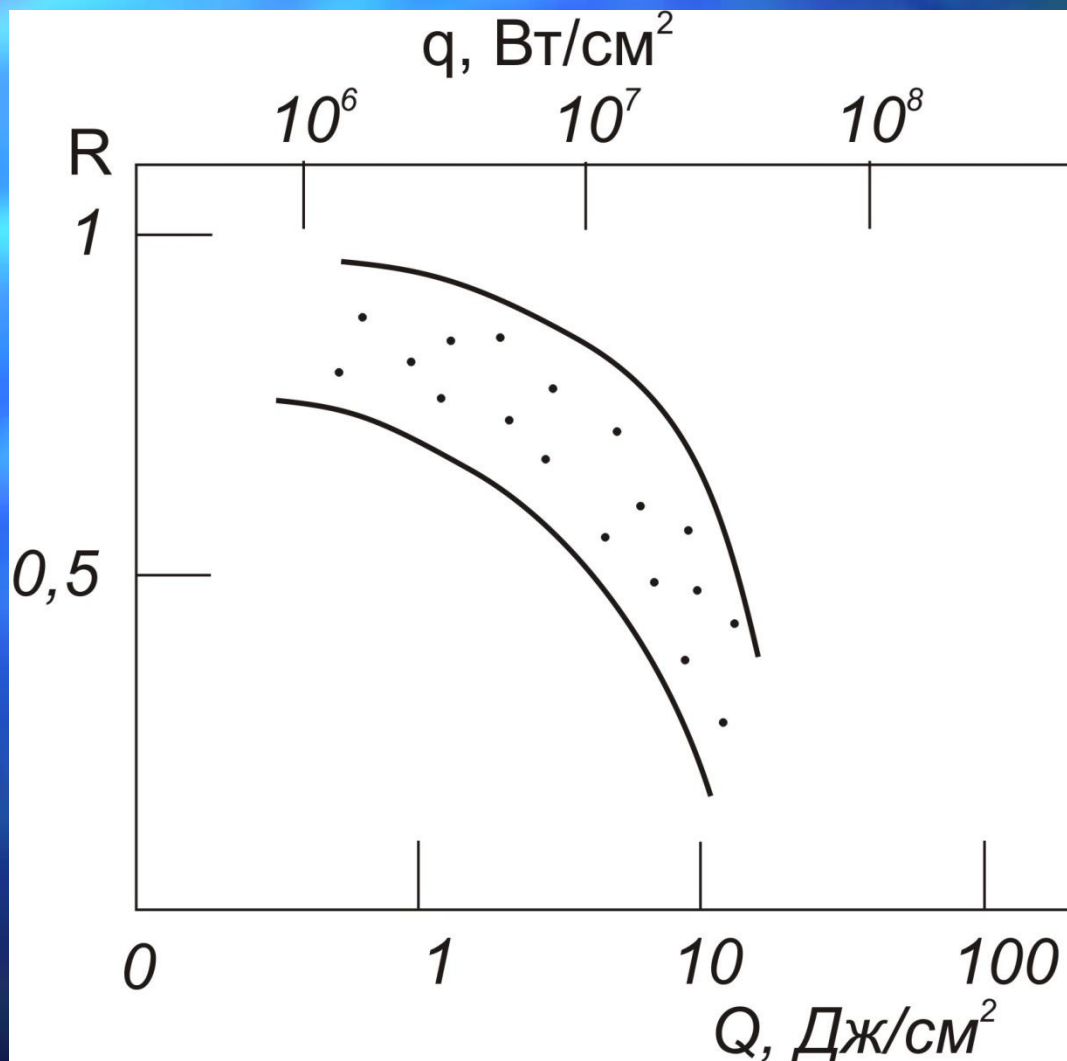
Температурные зависимости степени черноты различных металлов для длины волны $\lambda = 1.06$ мкм.



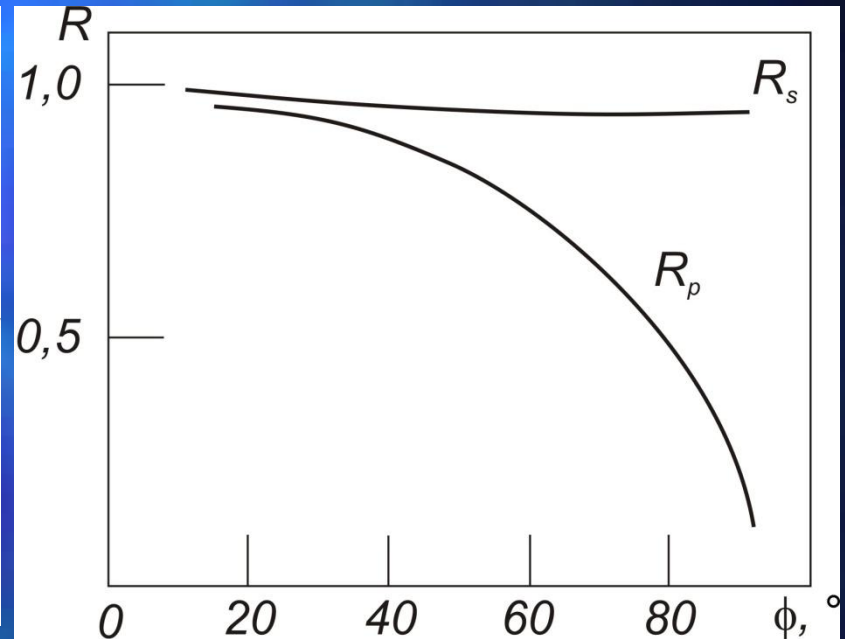
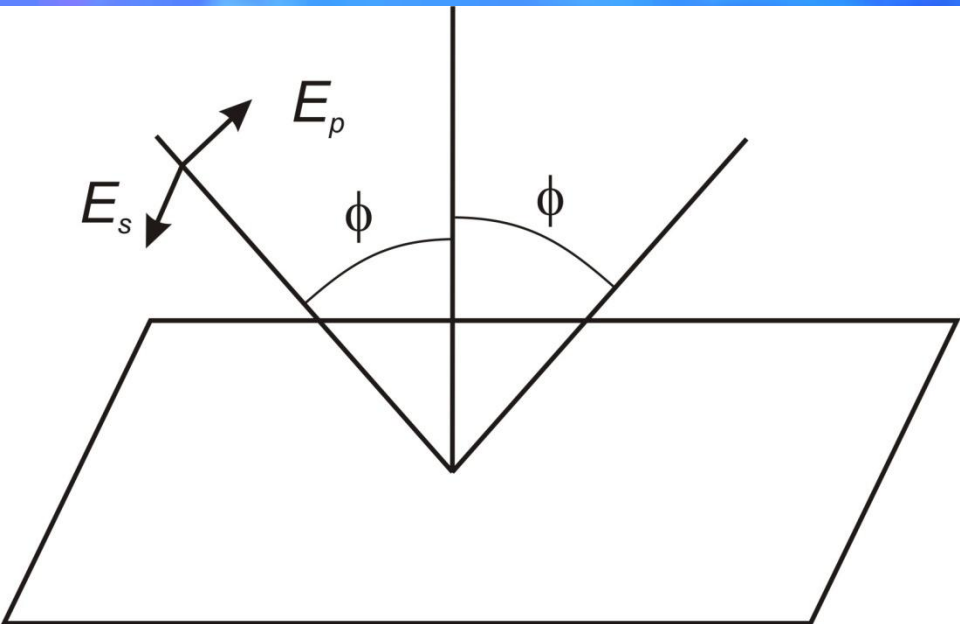
Температурные зависимости степени черноты различных металлов для длины волны $\lambda = 10.6$ мкм.



Обобщенная диаграмма зависимости коэффициента отражения различных металлов от плотности энергии для длины волны $\lambda = 10.6$ мкм.



Зависимость коэффициента отражения различных металлов от поляризации лазерного излучения.



Пространственно-временные характеристики лазерного излучения, как источника тепла.

1. В общем случае: $q=q(x,y,z,t)$
2. Для металлов: $d=1/\alpha = 0.1-1$ мкм
 $q=q(y,z,t)$
3. Разделение пространственной и временной зависимости: $q=A\Phi(t)q^*(x,y,z)$.

Пространственное распределение лазерного излучения.

1. Гауссово: $q(r) = q_0 \exp(-k/r^2)$,
k - коэффициент сосредоточенности, см^{-2} ,
 $r = \sqrt{y^2 + z^2}$ – радиальная координата
2. Равномерное распределение плотности потока по пятну нагрева радиусом r_0

$$q'(r) = \begin{cases} q_0, & r_0 \geq r \geq 0; \\ 0, & r > r_0. \end{cases}$$

Временные характеристики лазерных импульсов.

