

Phys 584

Nuclear Reactors Physics

(3+0) hours

Neutron Physics: Properties of neutrons, Neutron sources, microscopic and macroscopic cross-sections, elastic and inelastic scattering, absorption and Fission reactions, BF_3 detectors, Mechanism of energy loss by scattering collisions, Scattering law, Neutron lethargy and average logarithmic decrement, Moderating ratio, Slowing down equation for homogenous mixture, Neutron current density.

Nuclear Fission by thermal neutron in homogenous reactors: Scattering Cross Section, Energy release from fission, Neutron yield, Energy distribution among fission neutrons and fragments. Reproduction constant, neutron balance, Resonance Escape Probability, Reactor Criticality, Neutron cycle and the multiplication factor.

Neutron diffusion: Diffusion equation and its solutions, Measurement of diffusion length, Albedo concept, Application to infinite slab reactor, and a point source in a neutron moderator.

The Critical equation in steady homogenous reactors: Diffusion equation applied to thermal for infinite and finite reactors, Fast neutron diffusion and Fermi age equation, Effective Multiplication for finite reactors, Critical equation and Reactor Buckling, Critical size and Geometrical Buckling (Cube and Semi-Cubic shape, sphere, cylinder), Critical volume and critical fuel mass calculations.

Heterogeneous Reactors: Effect of fuel distribution on the parameters of the multiplication factor, Non-steady nuclear reactors.

Text Books:

1- **Elementary Introduction to Nuclear Reactor Physics** by: S. E. Liverhant

Publisher: John Wiley 1960.

2- **Introduction to Nuclear Reactor Theory**, by John R. Lamarsh.

Publisher: Addison-Wesley Publishing Company, 1972.

584 فيز

فيزياء المفاعلات النووية

(٣ + ٠) ساعة معتمدة

فيزياء النيوترونات: خواص النيوترونات، مصادر النيوترونات، المقطع العرضي العيني والمجهري، التفاعلات المرنة والغير مرنة، التفاعلات النووية (الإمتصاص والتشتت)، كواشف الـ BF_3 ، ميكانيكية فقدان الطاقة عن طريق التشتت، قانون التشتت، إبطاء (تهدئة) النيوترونات ومتوسط الفقد اللوغاريتمي، نسبة التهدئة، معادلة التهدئة للخليط المتجانس، كثافة التيار النيوتروني .

الإنشطار النووي بواسطة النيوترونات في المفاعلات المتجانسة: المقطع العرضي للإنشطار، الطاقة الناتجة عن الإنشطار وقدرة المفاعل ، الناتج النيوتروني، توزيع الطاقة بين نيوترونات وشظايا الإنشطار، التفاعل المتسلسل، الإيزان النيوتروني، إحصائية الهروب الرنيني، معامل الإستفادة الحراري، دورة النيوترونات ومعامل إعادة التوالد لمفاعل لا نهائي.

إنتشار النيوترونات الحرارية: معادلة الإنتشار وطرق حلها، قياس طول الإنتشار النيوتروني، تطبيق على مفاعل على شكل شريحة لانتهائية الأبعاد (بعد واحد) ومصدر نقطي مغمور في مهدئ (ثلاثة أبعاد).

المعادلة الحرجة للمفاعلات المتجانسة المنتظمة: معادلة الإنتشار لمفاعل حراري لا نهائي ، المعادلة الحرجة للمفاعلات ذات الحجم المحدود، معادلة فيرمي للنيوترونات السريعة ، معامل إعادة التوالد الفعال لمفاعل محدود الحجم ،الحجم الحرج والتحدد الهندسي لمفاعلات على شكل مكعب (أو شبه مكعب) ومفاعل كروي ومفاعل على شكل أسطوانة ،حساب الحجم الحرج لمفاعل وكتلة الوقود الحرجة.

المفاعلات غير المتجانسة: أثر توزيع الوقود على معامل إعادة التوالد و المفاعلات النووية غير المنتظمة.

Text Books:

Elementary Introduction to Nuclear Reactor Physics by: S. E. Liverhant

Publisher: John Wiley 1960

2- Introduction to Nuclear Reactor Theory, by John R. Lamarsh.

Publisher: Addison-Wesley Publishing Company, 1972.