

## قسم الهندسة النووية

### البرنامج الدراسي

للحصول على درجة البكالوريوس من القسم يتطلب إنجاز:

- مقررات العلوم الإنسانية 12 وحدة
- مقررات العلوم العامة 30 وحدة
- مقررات العلوم الهندسية العامة 26 وحدة
- المقررات التخصصية الملزمة 61 وحدة
- عدد سبعة مقررات من المقررات الاختيارية 21 وحدة
- إجمالي عدد الوحدات اللازمة للتخرج 150 وحدة

### المقررات الدراسية العلوم الهندسية الغير تخصصية الملزمة

Course No.	Course Title	عدد الوحدات	اسم المقرر	رقم المقرر
GE 121	Eng. Mechanics I	3	ميكانيكا هندسية 1	ه ع 121
GE 222	Eng. Mechanics II	3	ميكانيكا هندسية 2	ه ع 222
GE 127	Engineering Drawing	2	الرسم الهندسي	ه ع 127
GE129	Workshop Technology	2	تقنية ورش	ه ع 129
GE129 L	Workshop Technology Lab	1	معمل تقنية ورش	ه ع 129م
MME 220	Introduction To Material Science	4	مقدمة علوم المواد	ه م م 220
MME 340	Mechanical Properties of Materials	3	الميتالورجيا الميكانيكية للمواد	ه م م 340
EE 280 Or EC 201	Fundamental of Electrical Eng. or Systems & Circuits	3	مبادئ الهندسة الكهربائية أو الأنظمة والدوائر	ه كه 280 أو ه حس 201
EE 219 or EC 312	Basic Electronic Circuit or Electronic Circuits I	3	اسس الدوائر الالكترونية أو الدوائر الالكترونية 1	ه كه 219 أو ه حس 312

### العلوم الهندسية التخصصية الملزمة

Course No.	Course Title	عدد الوحدات	اسم المقرر	رقم المقرر
NE 200	Introduction to Nuclear Eng.	3	مقدمة الهندسة النووية	ه نو 200
NE 302	Thermodynamics	3	ديناميكا حرارية	ه نو 302
NE 303	Applied Numerical Analysis	3	تحليل عددي	ه نو 303
NE 310	Basic Nuclear Engineering	3	اساسيات الهندسة النووية	ه نو 310
NE 311	Reactor Theory I	3	نظرية المفاعلات 1	ه نو 311

NE 320	Heat transfer	3	انتقال الحرارة	هـ نو 320
NE 321	Fluid Mechanics	3	ميكانيكا الموائع	هـ نو 321
NE 340	Nuclear Materials	3	المواد النووية	هـ نو 340
NE 360	Nuclear Instrumentation	3	اجهزة القياس النووية	هـ نو 360
NE 361	Radiation Detection & Measurement	3	كشف وقياس الإشعاع	هـ نو 361
NE 380	Nuclear Lab. I	2	معمل تجارب نووية 1	هـ نو 380
NE 390	Seminar I	1	ندوة علمية 1	هـ نو 390
NE 412	Reactor Theory II	3	نظرية المفاعلات 2	هـ نو 412
NE 421	Reactor Thermo-hydraulics	3	الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات	هـ نو 421
NE 431	Radiation Protection & Shielding	3	العزل والوقاية من الإشعاع	هـ نو 431
NE 450	Nuclear Power Plants	3	محطات القدرة النووية	هـ نو 450
NE 471	Reactor Kinetics	3	حركيات المفاعل	هـ نو 471
NE 481	Nuclear Lab. I	2	معمل تجارب نووية 2	هـ نو 481
NE 482	Nuclear Lab. III	3	معمل تجارب نووية 3	هـ نو 482
NE490	Seminar II	1	ندوة علمية 2	هـ نو 490
NE 532	Reactor Safety	3	امان المفاعلات	هـ نو 532
NE 592	B.Sc. Project	4	مشروع التخرج	هـ نو 592

### العلوم الهندسية الاختيارية الملزمة

Course No.	Course Title	عدد الوحدات	اسم المقرر	رقم المقرر
NE352	Nuclear & Radiochemistry	3	كيمياء نووية	هـ نو 352
NE413	Reactor Core Computation	3	حسابات قلب المفاعل	هـ نو 413
NE425	Thermo-Fluid Lab	3	المعمل الهيدرودينامي	هـ نو 425
NE 430	Radiobiology & Health Physics	3	الفيزياء الصحية	هـ نو 430
NE433	Radiography	3	الرسم الإشعاعي	هـ نو 433
NE 434	Nuclear Elemental Analysis	3	التحليل النووي للعناصر	هـ نو 434
NE 435	Radioisotopes Applications	3	تطبيقات النظائر المشعة	هـ نو 435
NE436	Nuclear Medicine	3	الطب النووي	هـ نو 436
NE437	Environmental Aspects Of Radiation	3	الإشعاع والبيئة	هـ نو 437
NE451	Power Plants Economics	3	اقتصاديات منظومة القدرة	هـ نو 451
NE452	Nuclear Fuel Cycles	3	دورات الوقود النووي	هـ نو 452
NE460	Nuclear Instrumentation	3	تجهيزات نووية	هـ نو 460
NE461	Non- Ionizing Radiation	3	الإشعاع غير المؤين	هـ نو 461
NE462	Irradiation Facilities	3	وحدات التثعيع	هـ نو 462
NE463	X- ray Fluorescence	3	توهج أشعة اكس	هـ نو 463
NE464	Radio-Imaging Systems	3	انظمة التصوير الإشعاعي	هـ نو 464
NE465	Charged Particle Accelerators	3	معجلات الجسيمات المشحونة	هـ نو 465
NE472	System Modeling & Simulation	3	نمذجة ومحاكاة الانظمة	هـ نو 472
NE473	Simulation & Control Lab	2	معمل المحاكاة والتحكم	هـ نو 473
NE495	Special Topics	3	موضوعات خاصة	هـ نو 495

NE496	Nuclear Fusion	3	الاندماج النووي	هـ نو 496
NE497	Water Desalination Methods	3	طرق تحلية الماء	هـ نو 497
NE513	Advanced Numerical Methods	3	تحليل عددي متقدم	هـ نو 513
NE514	Neutron Transport Theory	3	نظرية نقل النيوترونات	هـ نو 514
NE516	Fast Reactors	3	المفاعلات السريعة	هـ نو 516
NE553	Nuclear Fuel Management	3	إدارة الوقود	هـ نو 553
NE571	Operation & Control Of Power Plants	3	التحكم وتشغيل محطات القدرة	هـ نو 571
NE572	System Reliability & Analysis	3	اعتمادية وتحليل الأنظمة	هـ نو 572
NE574	Reactor Noise	3	ضوضاء المفاعل	هـ نو 574
NE581	Nuclear Application Lab	3	معمل تطبيقات نووية	هـ نو 581
NE596	Energy Systems	3	انظمة الطاقة	هـ نو 596

### مقررات العلوم الهندسية المشتركة غير ملزمة

Course No.	Course Title	عدد الوحدات	اسم المقرر	رقم المقرر
EC301	Linear Systems	3	نظم خطية	هـ حس 301
EC 442	Control Systems	3	منظومات التحكم	هـ حس 442
ME310	Thermodynamics II	3	ديناميكا حرارية 2	هـ مك 310
ME312	Fluid Mechanics II	3	ميكانيكا الموائع 2	هـ مك 312
ME443	Power Plant Eng.	3	هندسة محطات القدرة	هـ مك 443
MME431	NDT I		الاختبارات غير الهدامة	هـ م م 431
MME435	Corrosion I	3	التآكل 1	هـ م م 435
MME436	Corrosion II	3	التآكل 2	هـ م م 436
ME542	Steam & gas turbine	3	التوربينات الغازية والبخارية	هـ مك 542

## المحتوى العلمي للمقررات الدراسية

### مقدمة الهندسة النووية (هـ نو 200)

القوى والطاقة، النواة الذرية، طاقة الترابط، النشاط الإشعاعي، التفاعلات النووية، تفاعل الإشعاع مع المادة، كشف وقياس الإشعاع، الجرعات الإشعاعية والتأثيرات البيولوجية للإشعاع، تفاعلات النيوترونات، المفاعلات النووية الانشطارية، مفاعلات الاندماج النووي، بعض التطبيقات للنظائر المشعة والإشعاع. تجربة العد الإشعاعي.

### ديناميكا حرارية (هـ نو 302)

بعض المفاهيم الأساسية، خواص المادة النقية والغازات المثالية، استخدام الجداول، صور الطاقة، حساب الشغل، القانون الأول للديناميكا الحرارية وتطبيقاته على النظام المقفول والنظام المفتوح وأجزاء دورة القدرة البخارية البسيطة، القانون الثاني للديناميكا الحرارية، الآلات الحرارية، صيغ القانون الثاني، دورة كارنوت، لامتساوية كلاوسيوس ومبدأ ازدياد الانتروبيا، حساب التغير في الانتروبيا للمواد النقية والغازات المثالية، القانون الثاني للنظام المفتوح. تجربة قياس درجة الحرارة.

### مقدمة تحليل عددي (هـ نو 303)

نظاما الأعداد الثنائي والعشري، تحليل الأخطاء التي تحدث أثناء الحسابات، متسلسلات القوى، حسابات الفروق، إيجاد جذور المعادلات بطرق مختلفة، المصفوفات المعادلات الآنية، التكامل العددي، المعادلات التفاضلية العادية، استكمال وموائمة البيانات برمجة للموضوعات السابقة ، مدخل إلى MATLAB ، مسائل من التطبيقات الهندسية.

### أساسيات الهندسة النووية (هـ نو 310)

التركيب الذري، مكونات النواة، الخصائص النووية (اللف التماثل، ..)، الجسيمات الابتدائية، القوى النووية، النماذج النووية ( نموذج قطرة السائل، ونموذج الأغلفة)، المقاطع النووية المستعرضة، التفاعلات النووية وقيمة Q للتفاعل، الإنحلال الإشعاعي، مخططات الإنحلال، تبعثر النيوترونات، إحصائيات التبعثر، التفاعلات الانشطارية، منظومات التفاعل الانشطاري ، تجربة الإنحلال الإشعاعي. تجربة الإنحلال الإشعاعي.

### نظرية المفاعل 1 (هـ نو 311)

نظرية الانتشار في الأوساط غير المضاعفة والأوساط المضاعفة. احتساب طاقة النيوترون معادلة الانتشار نظرية الانتشار ذات المجموعات المتعددة. حل معادلة الانتشار بطريقة الفرق المحدود. تباطؤ النيوترونات السريعة وكينماتيكا النيوترون تباطؤ النيوترونات الحرارية. 1D كود.

## انتقال الحرارة (هـ نو 320)

الطرق المختلفة لانتقال الحرارة، انتقال الحرارة بالتوصيل في بعد واحد في حالات الاستقرار وعدم الاستقرار، انتقال الحرارة بالحمل، معادلات حساب معامل انتقال الحرارة بالحمل المدفوع، انتقال الحرارة مع التغير في الطور والمعادلات المستخدمة لحساب الفيض الحراري الحرج، تحليل واختيار المبادلات الحرارية. تجربة الموصلية الحرارية.

## ميكانيكا الموائع (هـ نو 321)

مقدمة عامة وبعض التعريفات والمفاهيم الأساسية، الموائع الساكنة، الطرق التفاضلية لتحليل ميكانيكا الموائع، الطرق التكاملية لتحليل ميكانيكا الموائع، التدفق المثالي اللانضغاطي للموائع، التحليل اللابعدى والتشابه بين النموذج والنظام الفعلي، التدفق اللزج واللانضغاطي، انخفاض الضغط في التدفق الطبقي والتدفق الدوامي، حسابات انخفاض الضغط ومعامل الاحتكاك. تجربة انخفاض الضغط.

## المواد النووية (هـ نو 340)

مقدمة، الأجزاء الرئيسية لمحطات القدرة النووية النووية، اختيار مواد المفاعلات النووية، تأثير الإشعاع على المواد النووية، مواد الوقود النووية، الوقود الخزفي، الوقود المعدني، مواد التغليف المعدني، مواد المهدئات، مواد المبردات، مواد التحكم في المفاعلات، مواد حجب الإشعاعات.

## إلكترونيات أجهزة القياس النووية (هـ نو 360)

نمطي تشغيل الكاشف، النبضات وأنواعها، الكوابل المحورية، كماليات الكوابل، المضخمات الأولية، وحدات الجهد، مولدات النبضات، المضخمات الخطية، تشكيل النبضات، المعايير القياسية (CAMAC & NIM)، منظومات العد، منظومات المطيافية، منظومات التوقيت. تجربة التحليل بالقناة الواحدة.

## كشف وقياس الإشعاع (هـ نو 361)

أنواع الإشعاع ومصادره، تفاعلات الإشعاع مع المادة، الخواص العامة للكاشفات الإشعاعية، منظومات العد والمطيافية، إحصائيات العد الإشعاعي، الكاشفات الغازية، الكاشفات الوميضية، الكاشفات أشباه الموصلات، كاشفات النيوترونات، الكاشفات المستخدمة في المفاعل. تجربة مطيافية جاما وإحصاء العد.

## معمل تجارب نووية 1 (هـ نو 380)

تحديد منحنى تشغيل عداد جايجر، التحليل الإحصائي بواسطة عداد جايجر، تعيين معامل الامتصاص بواسطة عداد جايجر، تحقيق قانون التربيع العكسي، تقنيات النبضات، المحلل ذو القناة الواحدة، استخدام العداد التناسبي، استخدام الكاشف الوميضي والمحلل أحادي القناة.

## ندوة علمية 1 (هـ نو 390)

تطرح موضوعات من قبل أعضاء هيئة التدريس بالقسم ويقوم كل طالب على حدة باختيار موضوع ودراسته وتقديمه في ندوة تعقد كل فصل بالإضافة إلي كتابة تقرير فني، قد يقترح الطالب موضوع الندوة على أن يوافق على اقتراحه القسم. الهدف من هذا المقرر هو تدريب الطالب على أسلوب البحث عن المعلومة العلمية وعرضها أمام زملائه وأعضاء هيئة التدريس بالقسم بالإضافة إلي تدريبه على أصول الكتابة الفنية.

## نظرية المفاعل 2 (هـ نو 412)

نظرية انتقال النيوترونات، اشتقاق معادلة النقل. الطرق التقريبية لمعالجة النقل. طرق الحل. انتقال أشعة جاما وتفاعلها مع المادة. طرق حل معادلة انتقال أشعة جاما. ثوابت المجموعات السريعة والحرارية في الأوساط المتجانسة وغير المتجانسة. استخدام الكود LEOPARD

## تحليل قلب المفاعل بالبرمجيات النووية (هـ نو 413)

يتناول هذا المقرر عدة مسائل تصميمية وتحليلية في مجال هندسة المفاعلات، بحيث يقوم بدراسات مستقلة محددة وذلك باستخدام البرمجيات الجاهزة المتوفرة بالقسم تحت إشراف أعضاء هيئة التدريس .

## الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات (هـ نو 421)

توليد الحرارة داخل قلب المفاعلات المتجانسة وغير المتجانسة، انتقال الحرارة بالتوصيل في عناصر الوقود النووي، الواقيات الحرارية، الحلول العددية لانتقال الحرارة بالتوصيل، انتقال الحرارة بالحمل والقدرة اللازمة لضخ المبرد وحسابات معامل انتقال الحرارة بالحمل، انتقال الحرارة مع التغير في الطور وحسابات فروق الضغط، التدفق الحرج، التصميم الحراري لقلب المفاعل واستخدام معاملات القناة الساخنة استخدام الكود MITH و MIGHT

## معمل الحرارة والموائع (هـ نو 425)

إجراء بعض التجارب العملية في مجال الخواص الحرارية وانتقال الحرارة وميكانيكا الموائع، وتحليلها وكتابة تقارير فنية حولها.

## الفيزياء الصحية (هـ نو 430)

الكميات والوحدات المستخدمة للتعبير عن التعرض الإشعاعي والجرعات الإشعاعية، حساب وقياس الجرعات الإشعاعية الخارجية، حساب الجرعات الإشعاعية الداخلية، التأثيرات البيولوجية للإشعاع، الأجهزة المستخدمة لقياس الجرعات الإشعاعية، الوقاية من الإشعاع استخدام الكود EGS .

## حجب الإشعاع (هـ نو 431)

تقدير التعرض، الجرعة لمصادر إشعاعية مكشوفة ومدرعة للنيوترونات وجاما وإكس، تدريع المفاعل، عزل إشعاعات جاما، أساسيات عزل المفاعل، تصميم عازل المفاعل، طريقة مونتي كارلو في تحليل انتقال النيوترونات وأشعة جاما. استخدام برامج الحاسوب لتقدير مصادر الإشعاع في محطة القوة النووية باستخدام الكود EGS وتجربة التوهين الإشعاعي.

### التصوير الإشعاعي (هـ نو 433)

الجوانب الفيزيائية لمختلف طرق التصوير الإشعاعي و أساسياتها (التصوير التقليدي بالأشعة السينية و أشعة جاما و النيوترونات و التصوير المقطعي بالأشعة السينية و أشعة جاما و النيوترونات) ، التصوير المقطعي الإنبعائي، التطبيقات المختلفة لطرق التصوير الإشعاعي سواء في الجوانب الطبية أو في الجوانب الصناعية.

### التقانات النووية لتحليل العناصر (هـ نو 434)

التعرف على طرق التحليل المختلفة مثل التحليل بالتحفيز النيوتروني و فلورة الأشعة السينية و انبعاث الأشعة السينية المحفز بالجسيمات و التحليل بالحرمة الأيونية، التطبيقات المختلفة لطرق التحليل.

### تطبيقات الإشعاع (هـ نو 435)

مبادئ و تطبيقات في المجالات الآتية:

- مقياس إشعاعية (ألفا و جاما و بيتا و النيوترونات و xrf و INAA).
- التصوير الإشعاعي الجامي والذاتي- العناصر النادرة المشعة- البطاريات النووية- التاريخ بالنظائر.

### التطبيقات الطبية للإشعاع (هـ نو 436)

نبذة مختصرة عن تشريح و فسيولوجيا الجسم، الأشعة العلاجية عن بعد (أجهزتها، مبادئها، تطبيقاتها)، الأشعة العلاجية عن قرب (المصادر الإشعاعية المستخدمة، مبادئها، تطبيقاتها)، المستحضرات الصيدلانية، النظائر الإشعاعية المستخدمة في التشخيص والعلاج، تقنيات الطب النووي التشخيصية و العلاجية.

### الجوانب البيئية للإشعاع (هـ نو 437)

الإشعاعات البيئية، طرق قياس و مراقبة الإشعاعات البيئية الطبيعية و الاصطناعية، الطرق النووية المستخدمة في قياسات التلوث البيئي، تأثير الإشعاع على البيئة.

### منظومات تحويل الطاقة النووية (هـ نو 450)

تحليل دورات القدرة البخارية الانعكاسية و اللانعكاسية باستخدام قوانين الديناميكا الحرارية، إعادة التسخين الاسترجاع باستخدام مسخنات مياه التغذية، تحليل دورات القدرة الغازية الانعكاسية و اللانعكاسية، إعادة التسخين و التبريد البيئي و الاسترجاع، دراسة و تحليل مكونات المفاعلات النووية و التحكم فيها: المفاعلات المبردة بالغازات المفاعلات المبردة بالماء المضغوط، و المبردة بالماء المغلي استخدام الكود SCA

### الأشعة غير المؤينة (هـ نو 461)

التعرف على الأنواع المختلفة للأشعة غير المؤينة مثل الليزر و الموجات الدقيقة و موجات الراديو و خصائصها و طرق توليدها و تطبيقاتها المختلفة و تأثيراتها البيولوجية و الوقاية منها.

### وحدات و منشآت التشعيع (هـ نو 462)

التعرف على أنواع و مكونات و خصائص و طرق عمل و تطبيقات و وحدات التشعيع المختلفة مثل المولد النيوتروني و مسرعات الجسيمات و مطيافية التوهج لأشعة اكس و وحدات التشعيع الجامي و قنوات التشعيع في المفاعلات النووية.

## معالجة الإشارات الرقمية (هـ نو 463)

التعرف على طرق و أساسيات معالجة الإشارات الرقمية.

## منظومات التصوير الإشعاعي (هـ نو 464)

التعرف على مكونات و طرق عمل المنظومات المختلفة للتصوير الإشعاعي مثل منظومة التصوير بالأشعة السينية و ماسح التصوير المقطعي و مصورة جاما و مصورة البوزيترون و ماسح الرنين المغناطيسي.

## حركات المفاعل (هـ نو 471)

معادلة الانتشار الزمنية ذات السرعة الواحدة، المعادلات النقطية لحركية المفاعل ( ذات المجموعات الست و المجموعة الواحدة)، معادلة معكوس الساعة، تقريب القفزة الفورية و تقريب المصدر الثابت، حل المعادلات النقطية لإدخال متنوعة من المفاعلية و المصدر الخارجي، الاستجابة الترددية ودالة التحويل للمفاعل، التغذية المرجعة لدرجة الحرارة و نموذج نوردهايم- فوشى، تقديم برنامج إيريك، استقرارية النظم (راوث و نايكويست) . مسألة خاصة باستخدام برنامج AERIK.

## نمذجة و محاكاة المنظومات (هـ نو 472)

تقديم لمفهوم النمذجة و المحاكاة، تقديم بعض القوانين الفيزيائية، التعبير الرياضي، أدوات المحاكاة ( تحليلي- عددي برمجيات)، تقديم برنامج ماتلاب، تطبيقات لنمذجة و محاكاة منظومات فيزيائية مع تصميم واجهة مستخدم.

## معمل محاكاة و تحكم (هـ نو 473)

مجموعة تجارب بخصوص التحكم بالمنظومات الفيزيائية ، و يقوم الطلبة بتشغيل برامج لمحاكاة محطات القوى النووية و غيرها .

## معمل تجارب نووية 2 (هـ نو 481)

البوابة الخطية في مطيافية جاما، أساليب التطابق الزمني، وحدة التطابق، محول الزمن إلى سعة نبضة، تطابق (جاما - جاما)، مطيافية إشعاعات ألفا و بيتا باستخدام كاشف الحاجز السطحي، فلورة الأشعة السينية، و استخدام كاشف السيلكون (ليثيوم)، مطيافية جاما باستخدام كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة، تجربة مستقلة.

## معمل تجارب المفاعل (هـ نو 482)

مراجعة نظرية الانتشار النيوتروني، مراجعة حركات المفاعل، نظرية الاضطراب و تطبيقاتها على المفاعل، تجربة بناء الكتلة الحرجة، تجربة الوصول إلى الحالة الحرجة، تجربة معايرة قضيب التحكم، تجربة تخريط الفيض النيوتروني، تجربة تقدير قيمة المفاعلية لوحادات الوقود و العاكس.

## ندوة علمية 2 (هـ نو 490)

يقدم كل طالب عرضا لموضوع مشروع التخرج الخاص به و مدى التقدم الذي أحرزه.



### موضوعات خاصة (هـ نو 495)

تطرح مواضيع ذات علاقة بمجال تخصص القسم من قبل عضو هيئة التدريس يتم اعتمادها من قبل القسم.

### الأمان النووي والإشعاعي (هـ نو 532)

أمان المفاعلات النووية، طرق و معايير الرقابة على المنشآت النووية والإشعاعية، الوقاية من الإشعاع وطرقها المختلفة باستخدام برنامج AERIK.

### تنظيم الوقود النووي (هـ نو 553)

التحكم في المفاعلية احتراق الوقود وتوزيعات القدرة أثناء تشغيل المفاعل تحليلات دورة احتراق الوقود النووي أنماط تنظيم الوقود النووي وإعادة التزويد به دورة الوقود النووي ، الاستفادة من الوقود داخل قلب المفاعل التأثير على تكلفة وحدة الإشعاع استخدام الكود 2DB.

### المشروع (هـ نو 592)

تطرح مواضيع من قبل أعضاء هيئة التدريس ويقوم الطالب بالاختيار من بينها. يقوم الطالب بدراسة شاملة ومستفيضة للموضوع تحت إشراف عضو هيئة التدريس ويقدم تقرير مفصل عنه بالإضافة إلي عرض مشروعه والدفاع عنه أمام لجنة تشكل لهذا الغرض.