12- قسم الهندسة النووية والإشعاعية

اولا: <u>الماجستير</u>

1. **ماجستير الهندسة :**

لكي يحصل الطالب على ماجستير الهندسة يجب أن يدرس **30** ساعة معتمدة مقررات دراسية بالإضافة إلى 6 ساعات معتمدة للتقرير العلمى.
يختار الطالب الساعات المطلوبة من قائمة مقررات مستوى الماجستير فى التخصص المطلوب، ويحدد مجلس القسم قائمة المقررات التى سيقوم الطالب بالاختيار منها، ويجوز للطالب اختيار مقررين من تخصص آخر

- **ماجستير الهندسة في محطات القوى النووية**

M. Eng. in Nuclear Power Plants

<u>المقررات الأساسية</u>: يدرس الطالب المقررات السبعة التالية بمجموع 21 ساعة معتمدة:
NRE 711 - NRE 721 - NRE 722 - NRE 723 - NRE 724 - NRE 725 - NRE 726
<u>المقررات الاختيارية</u>: يختار الطالب باقي الساعات من المقررات التالية:
NRE 714 - NRE 717 - NRE 718 - NRE 727 - NRE 735 - NRE 745 - NRE 757. ويجوز اختيار مقررين من تخصص آخر.

2. **ماجستير العلوم الهندسية :**

لكى يحصل الطالب على ماجستير العلوم عليه دراسة 24 ساعة معتمدة مقررات دراسية بالإضافة إلى 12 ساعة معتمدة للرسالة.

- **ماجستير العلوم في الهندسة النووية والإشعاعية**

M.Sc. in Nuclear and Radiation Engineering

يختار الطالب المقررات التي تحقق له الساعات المطلوبة من مجموعة المقررات التالية:
NRE 710 - NRE 711 - NRE 712 - NRE 713 - NRE 714 - NRE 715 - NRE 716 - NRE 717 - NRE 718 - NRE 719 - NRE 720 - NRE 721 - NRE 722 - NRE 723 - NRE 731 - NRE 732 - NRE 733 - NRE 734 - NRE 735 - NRE 736 - NRE 737 - NRE 738 - NRE 741 - NRE 742 - NRE 743 - NRE 744 - NRE 756 - NRE 757 - NRE 758 - NRE 759 - NRE 763.
ويجوز اختيار مقررين من تخصص آخر.

- **ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية**

M.Sc. in Nuclear Sciences and Technology

يقبل فقط الحاصلين على بكالوريوس العلوم أو الهندسة (طبقا لشروط الاتفاقية مع الأفرا)، ولا يتطلب أن يقوم الطالب بدراسة أية مقررات دراسية تكميلية من مرحلة البكالوريوس قبل الالتحاق به. ولكي يحصل الطالب على ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية عليه دراسة 24 ساعة معتمدة مقررات دراسية بالإضافة إلى 12 ساعة معتمدة للرسالة.

المقررات الأساسية: يدرس الطالب المقررات الخمسة التالية (عشرة ساعات معتمدة):
NRE 751 - NRE 752 - NRE 753 - NRE 754 - NRE 755.

المقررات الاختيارية: يختار الطالب باقي الساعات (14 ساعة معتمدة) من المجموعات التالية:

أ. الوقاية من الإشعاع

NRE 761 - NRE 762 - NRE 781 - NRE 782 - NRE 783 - NRE 784 - NRE 785 - NRE 786 - NRE 787 - NRE 788.

ب. التطبيقات والتقنيات النووية

NRE 761 - NRE 762 - NRE 771 - NRE 772 - NRE 773 - NRE 774 - NRE 775 - NRE 776 - NRE 777 - NRE 778.

ج. الهندسة النووية

NRE 761 - NRE 762 - NRE 790 - NRE 791 - NRE 792 - NRE 793 - NRE 794 - NRE 795 - NRE 796 - NRE 797 - NRE 798 - NRE 799.

ثانيا: دكتوراه الفلسفة

1. دكتوراه الفلسفة في الهندسة النووية والإشعاعية

Ph. D. in Nuclear and Radiation Engineering

لكي يحصل الطالب على درجة الدكتوراه يجب أن يدرس 18 ساعة معتمدة مقررات دراسية بالإضافة إلى 36 ساعة معتمدة للرسالة.

ويختار الطالب المقررات التي تحقق له الساعات المطلوبة من مجموعة المقررات التالية:

NRE 810 - NRE 811 - NRE 812 - NRE 813 - NRE 814 - NRE 815 - NRE 816 - NRE 817 - NRE 818 - NRE 819 - NRE 821 - NRE 822 - NRE 823 - NRE 824 - NRE 825 - NRE 831 - NRE 832 - NRE 833 - NRE 834 - NRE 841.

ويجوز اختيار مقررين من تخصص آخر.

قائمة المقررات الخاصة بماجستير الهندسة وماجستير العلوم والدكتوراه (ما عدا ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية)

م	كود المقرر	اسم المقرر	عدد الساعات المعتمدة	مقررات مطلوب دراستها سابقاً
.1	**NRE 710**	تكنولوجيا المفاعلات الاندماجية	**3**	
.2	**NRE 711**	أجهزة القياس والتحكم في محطات القوى النووية	**3**	
.3	**NRE 712**	إدارة الوقود النووي	**3**	
.4	**NRE 713**	القياسات والتحكم في المفاعلات	**3**	
.5	**NRE 714**	اقتصاديات محطات القوى النووية	**3**	
.6	**NRE 715**	تجارب المفاعل	**3**	
.7	**NRE 716**	موضوعات متخصصة في الهندسة النووية	**3**	
.8	**NRE 717**	إدارة النفايات المشعة	**3**	
.9	**NRE 718**	التأثير البيئي ومراقبة النفايات السائلة المشعة الناتجة من المنشآت النووية	**3**	
.10	**NRE 719**	المفاعلات البحثية وتطبيقاتها	**3**	
.11	**NRE 720**	الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات النووية	**3**	
.12	**NRE 721**	الأمن النووي والضمانات النووية	**3**	
.13	**NRE 722**	أمان المفاعلات المتقدم	**3**	
.14	**NRE 723**	تصميم محطات القوى النووية	**3**	
.15	**NRE 724**	إنشاء محطات القوى النووية	**3**	
.16	**NRE 725**	ترخيص وتشغيل محطات القوى النووية	**3**	
.17	**NRE 726**	تفكيك المنشآت النووية	**3**	
.18	**NRE 727**	إدارة المشاريع في الهندسة النووية	**3**	
.19	**NRE 731**	تفاعل الإشعاعات مع المواد	**3**	
.20	**NRE 732**	المعالجة بالبلازما	**3**	
.21	**NRE 733**	موضوعات متخصصة في الهندسة الإشعاعية	**3**	
.22	**NRE 734**	الاختبارات غير المتلفة	**3**	
.23	**NRE 735**	معمل الكشف عن الإشعاع	**3**	
.24	**NRE 736**	إنتاج النظائر المشعة	**3**	
.25	**NRE 737**	تقنيات العلاج الإشعاعي	**3**	
.26	**NRE 738**	التقنيات النووية لتسجيل قياسات الآبار	**3**	
.27	**NRE 741**	تقنيات تشخيص المواد	**3**	
.28	**NRE 742**	التعب في المواد الهندسية	**3**	
.29	**NRE 743**	تأثيرات الإشعاع على المواد النووية	**3**	
.30	**NRE 744**	معالجة الإشعاع للمواد	**3**	
.31	**NRE 745**	مواد المفاعلات النووية والوقود النووي	**3**	
.32	**NRE 756**	نظرية الانتقال	**3**	
.33	**NRE 757**	النمذجة والمحاكاة في الهندسة النووية	**3**	
.34	**NRE 758**	تطبيقات مونت كارلو في الهندسة النووية	**3**	
.35	**NRE 759**	الطرق العددية في الهندسة النووية	**3**	
.36	**NRE 763**	الطاقة المتجددة	**3**	
.37	**NRE 810**	تشغيل ومراقبة المفاعلات النووية	**3**	
.38	**NRE 811**	نظرية المفاعلات المتقدمة	**3**	

.39	**NRE 812**	الاتجاهات والسمات الجديدة في محطات القوى النووية	**3**	
.40	**NRE 813**	حلقات دراسية في الهندسة النووية	**3**	
.41	**NRE 814**	المحاكاة الرقمية في الهندسة النووية	**3**	
.42	**NRE 815**	تقنيات مونت كارلو في الهندسة النووية	**3**	
.43	**NRE 816**	تصميم مفاعلات الاندماج	**3**	
.44	**NRE 817**	كينتيكا المفاعلات والتحكم فيها	**3**	
.45	**NRE 818**	الهيدروليكا الحرارية المتقدمة للمفاعلات النووية	**3**	
.46	**NRE 819**	النظم الحرارية للمفاعلات والتصميم	**3**	
.47	**NRE 821**	فيزياء البلازما المتقدمة	**3**	
.48	**NRE 822**	حلقات دراسية في الهندسة الإشعاعية	**3**	
.49	**NRE 823**	معجلات الجسيمات المشحونة	**3**	
.50	**NRE 824**	معمل القياسات الإشعاعية	**3**	
.51	**NRE 825**	التصميم المتقدم للدروع وتجهيزات الوقاية	**3**	
.52	**NRE 831**	مواد مركبة	**3**	
.53	**NRE 832**	التأثيرات الإشعاعية في المواد النووية	**3**	
.54	**NRE 833**	أداء الوقود النووي	**3**	
.55	**NRE 834**	المواد النووية المتقدمة	**3**	
.56	**NRE 841**	تحلية المياه	**3**	

قائمة المقررات لبرنامج ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية

م	كود المقرر	اسم المقرر	عدد الساعات المعتمدة	مقررات مطلوب دراستها سابقاً
.1	**NRE 751**	فيزياء نووية	**2**	
.2	**NRE 752**	مبادئ العلوم والهندسة النووية	**2**	
.3	**NRE 753**	الكشف عن الإشعاع وطرق قياسه	**2**	
.4	**NRE 754**	الوقاية من الإشعاع والتدريع	**2**	
.5	**NRE 755**	الطرق الحسابية والمحاكاة في الفيزياء	**2**	
.6	**NRE 761**	انتقال الإشعاع	**2**	
.7	**NRE 762**	الطرق الرياضية في الفيزياء	**2**	
.8	**NRE 771**	مبادئ وتقنيات التحسين	**2**	
.9	**NRE 772**	النظائر المشعة وتصميم مقاييس الإشعاع	**2**	
.10	**NRE 773**	تقنيات الاختبار بالتصوير الإشعاعي	**2**	
.11	**NRE 774**	إنتاج النظائر المشعة	**2**	
.12	**NRE 775**	النظائر المشعة والعمليات الصناعية	**2**	
.13	**NRE 776**	التشخيص والعلاج باستخدام الأشعة النووية	**2**	
.14	**NRE 777**	النظائر المشعة في التعدين وحفر الآبار	**2**	
.15	**NRE 778**	تطبيقات النظائر المشعة في الزراعة	**2**	
.16	**NRE 781**	اللوائح الدولية للوقاية من الإشعاع	**2**	
.17	**NRE 782**	تقييم التعرض للإشعاع	**2**	
.18	**NRE 783**	قياسات الإشعاع والجرعات الإشعاعية	**2**	
.19	**NRE 784**	مصادر الإشعاع والتجهيزات التشعيعية	**2**	
.20	**NRE 785**	التأثير والرصد البيئي للأشعة النووية	**2**	
.21	**NRE 786**	تصميم وتحليل الدروع وتجهيزات الوقاية	**2**	
.22	**NRE 787**	إدارة النفايات المشعة	**2**	
.23	**NRE 788**	التأثيرات البيولوجية للإشعاع	**2**	
.24	**NRE 790**	مواد نووية متقدمة	**2**	
.25	**NRE 791**	المفاعلات البحثية ومفاعلات القوى	**2**	
.26	**NRE 792**	التحليل المتقدم للمفاعلات	**2**	
.27	**NRE 793**	تجارب تشغيل المفاعل	**2**	
.28	**NRE 794**	قياسات بارامترات المفاعل	**2**	
.29	**NRE 795**	التحكم والقياسات في محطات القوى النووية	**2**	
.30	**NRE 796**	الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات	**2**	

.31	**NRE 797**	إدارة الوقود النووى والنفايات المشعة	**2**	
.32	**NRE 798**	برامج الحاسب الآلي في تحليل المفاعلات	**2**	
.33	**NRE 799**	الأمان واللوائح التنظيمية وحماية المفاعلات	**2**	

.1	**NRE 701**	تقرير علمي في ماجستير الهندسة في محطات القوى النووية	**6**	
.2	**NRE 708**	رسالة ماجستير العلوم في الهندسة النووية والإشعاعية	**12**	
.3	**NRE 709**	رسالة ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية	**12**	
.4	**NRE 801**	رسالة الدكتوراه في الهندسة النووية والإشعاعية	**36**	

وصف المقررات

NRE 710	**تكنولوجيا المفاعلات الاندماجية**	**3(3,0,0)**
التفاعلات الاندماجية – اشتعال البلازما – مكونات المفاعل: البلازما، الغلاف، التسخين، التبريد، المغناطيس، نظام شحن الوقود النووى ، التفريغ ، المحدد، المحول – الاحتواء بالمغناطيس – الاحتواء بالقصور الذاتي.		

NRE 711	**أجهزة القياس والتحكم في محطات القوى النووية**	**3(3,0,0)**
الفرق بين القياس والتحكم في محطات القوى النووية ومحطات القوى التقليدية - الأجهزة الأساسية في محطات القوى النووية - وظائف القياس والتحكم في محطات القوى النووية - وظائف القياس والتحكم المتعلقة بالسلامة - تصنيفات القياس والتحكم - أمثلة على المستشعرات في محطات القوى النووية - التأثيرات البيئية على القياس والتحكم.		

NRE 712	**إدارة الوقود النووي**	**3(3,0,0)**
مقدمة في الطرق والنظرية الحسابية - إدارة الوقود النووى الأساسية باستخدام حزم الكمبيوتر - إدارة الوقود النووى في أنظمة المفاعلات المختلفة - طرق اختيار الأمثل.		

NRE 713	**القياسات والتحكم في المفاعلات**	**3(3,0,0)**
طرق التحكم في المفاعلات – مشاكل التحكم – محاكاة التحكم – قياسات المفاعلات.		

NRE 714	**اقتصاديات محطات القوى النووية**	**3(3,0,0)**
استعراض اقتصاديات الطاقة النووية - إدارة الطاقة النووية - مقارنة الطاقة النووية بغيرها من مصادر الطاقة البديلة.		

NRE 715	**تجارب المفاعل**	**3(3,0,0)**
تجارب ابتدائية – تجارب تشغيل المفاعل – تجارب الهندسة النووية والتكنولوجية – تجارب فيزياء المفاعلات – تجارب فيزياء النيوترونات.		

NRE 716	**موضوعات متخصصة في الهندسة النووية**	**3(3,0,0)**
سلسلة من المحاضرات عن التطورات الحديثة في مجال الهندسة النووية.		

NRE 717	**إدارة النفايات المشعة**	**3(3,0,0)**
دورة الوقود النووي - نظام النفايات المشعة في محطات القوى النووية - مصادر النفايات المشعة - مكونات وتصنيف النفايات النووية - النشاط الإشعاعي وتوليد الحرارة - تقنيات معالجة النفايات المشعة - تقنيات التخلص من النفايات المشعة - تقييم سلامة التخلص من النفايات المشعة - لوائح النفايات المشعة.		

NRE 718	**التأثير البيئي ومراقبة النفايات السائلة المشعة الناتجة من المنشآت النووية**	**3(3,0,0)**
مصادر النفايات السائلة المشعة في محطات القوى النووية - المراقبة البيئية (الغلاف الجوي، المسطحات المائية، المواد الغذائية، المؤشرات البيئية الأخرى) - مسارات المخلفات السائلة المشعة إلى جسم الإنسان - التحقق من الامتثال لمستويات المرجع البيئي المستنتجة - تقنيات المسح - التطبيق على مصادر مختلفة (محطات القوى النووية، مرافق النفايات المشعة ، بما في ذلك المستودعات، التعدين والطحن، المخلفات، الأراضي الملوثة).		

NRE 719	**المفاعلات البحثية وتطبيقاتها**	**3(3,0,0)**
خصائص مفاعلات الأبحاث - أنواع مفاعلات الأبحاث - استخدامات مفاعلات الأبحاث – منشآت المفاعلات البحثية - وقود مفاعلات الأبحاث - دور المفاعل البحثي في البرامج النووية.		

NRE 720	الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات النووية	3(3,0,0)
نظرة عامة على أنظمة المفاعل النووي - توليد الحرارة في المفاعلات - القيود الحرارية - الظواهر الهيدروليكية الحرارية في LWRs- خصائص انتقال الحرارة في التدفق أحادي الطور - غليان الحوض وغليان التدفق - المعادلات الحاكمة لانتقال الحرارة بالحمل أحادي الطور وتطبيقاتها - الجوانب الأساسية للتدفق ثنائي الطور - LOFA وLOCA .		

NRE 721	الأمن النووي والضمانات النووية	3(3,0,0)
الإطار القانوني للضمانات من الوكالة الدولية للطاقة الذرية - معاهدات حظر الانتشار النووي (NPT) - التنفيذ الفعال للضمانات - أدوات قياس الضمانات - مراقبة ومحاسبة المواد النووية - العناصر الأساسية للأمن النووي: الردع والكشف والاستجابة (DDR) - التخطيط الأمني النووي للمنشآت النووية والإشعاعية - أنظمة الحماية المادية للمنشآت النووية - التكنولوجيا والمعدات للحماية المادية - ثقافة الأمن النووي (المفاهيم والنماذج).		

NRE 722	أمان المفاعلات المتقدم	3(3,0,0)
أنظمة السلامة ووظائفها - تقرير تحليل السلامة وLOCA - تحليل الاحتمالي للسلامة - أهداف السلامة واتخاذ القرارات بناء على المخاطر المعرفة - دمج تحليل السلامة في المتطلبات التشغيلية - الحوادث النووية الهامة.		

NRE 723	تصميم محطات القوى النووية	3(3,0,0)
أهداف تصميم المفاعل النووي - خصائص تصميم وتشغيل محطات القوى النووية - أهداف السلامة للمفاعلات النووية - مفاعلات الماء الخفيف والثقيل - المفاعلات المبردة بالغاز - مولدات البخار – الضاغط والتحكم في ضغط المفاعل - مضخة التبريد بالمفاعل - الحاوي - أنظمة المفاعل النووي - توازن المحطة - تأثير الحوادث النووية على تطوير أجيال مفاعلات جديدة - SMR - المفاعلات المتقدمة.		

NRE 724	إنشاء محطات القوى النووية	3(3,0,0)
المرحلة التحضيرية وحتى اتخاذ قرار بشأن البناء - استراتيجيات قبول العامة - اختيار الموقع/ المواقع - معايير اختيار المحطة - تقييم الأثر البيئي - تخطيط البناء - التخطيط للشبكة - تطوير تقرير تحليل الأمان الابتدائي(PSAR) - ضمان الجودة - تخطيط وتنظيم خطة مباشرة التشغيل - التقرير السنوي النهائي - التوثيق.		

NRE 725	ترخيص وتشغيل محطات القوى النووية	3(3,0,0)
الهياكل التنظيمية والتشغيلية لمحطات القوى النووية - عملية الترخيص لمحطات القوى النووية - التقارير والكتيبات والقواعد الإرشادية المختلفة المطلوبة قبل وأثناء العملية - استراتيجية التزود بالوقود النووى - السلامة الصناعية والوقاية المادية ومن الحرائق – التخطيط للتأهب والتدخل لحالات معالجة النفايات المشعة الطارئة - إجراءات إدارة الحوادث - متطلبات الرقابة والمنظمات المشاركة في الترخيص والتشغيل.		

NRE 726	تفكيك المنشآت النووية	3(3,0,0)
المتطلبات الأساسية لإيقاف التشغيل والتفكيك - الجوانب الرقابية - نقل/ تخزين الوقود النووى - تفكيك الأنظمة والمكونات - معالجة المواد المشعة - تكييف النفايات المشعة - التخزين والنقل - التخلص النهائي - إدارة المياه - الأنظمة التشغيلية للتفكيك - رصد وقياسات مستوى لإشعاع - تخليص الموقع.		

NRE 727	إدارة المشاريع في الهندسة النووية	3(3,0,0)
مبادئ إدارة المشروع - إدارة المخاطر – ادارة الموارد – ادارة الوقت – تطبيقات في محطات الطاقة		

NRE 731	تفاعل الإشعاعات مع المواد	3(3,0,0)
نظرية التفاعلات الكهرومغناطيسية - نظرية التصادم الذري - مسار الجزيئات المشحونة عالية الطاقة خلال المواد.		

NRE 732	المعالجة بالبلازما	3(3,0,0)
تعزيز الأيونات بمصدر للبلازما – الحفر بالبلازما – الطلاء بالبلازما – استخدام البلازما في التعدين – كيمياء البلازما – التفريغ الكهربي في الغازات – تكنولوجيا القوس الكهربي.		

NRE 733	موضوعات متخصصة في الهندسة الإشعاعية	3(3,0,0)
سلسلة من المحاضرات عن التطورات الحديثة في مجال الهندسة الإشعاعية.		

NRE 734	الاختبارات غير المتلفة	3(3,0,0)
أسس وتطبيقات الاختبارات غير المتلفة – الاختبارات غير المتلفة في مجال الطاقة النووية – التيارات الدوامية وتطبيقاتها – الموجات فوق الصوتية وتطبيقاتها – استخدام الطرق الإشعاعية.		

NRE 735	معمل الكشف عن الإشعاع	3(3,0,0)
التجارب المعملية المختلفة للكشف عن أشعة جاما، بيتا، ألفا والنيوترونات.		

NRE 736	إنتاج النظائر المشعة	3(3,0,0)
إنتاج النظائر المشعة للأغراض الطبية والصناعية - توليد النويدات المشعة وفصلها - تنقية وقيود تصنيع المنتجات الصيدلانية المشعة - إدارة النفايات المشعة - الخلايا الساخنة وأنظمة التهوية - صيانة المنشآت - منشآت إنتاج النظائر المشعة.		

NRE 737	تقنيات العلاج الإشعاع	3(3,0,0)
الطب النووي مقابل العلاج الإشعاعي - فيزياء الإشعاع - الآثار البيولوجية للإشعاع - الأساليب المختلفة لتقنيات العلاج الإشعاعي - قياس الجرعات من المجالات الإشعاعية - تخطيط العلاج - حسابات الجرعة - التدريع الإشعاعي - ضمان الجودة.		

NRE 738	التقنيات النووية لتسجيل قياسات الآبار	3(3,0,0)
تقنيات تسجيل قياسات الآبار - أساسيات الفيزياء لتقنيات التسجيل النووي - مصادر أشعة النيوترون وأشعة جاما - مراجعة طرق الكشف عن الإشعاع - الخواص الجيوفيزيائية - طرق جاما - طرق النيوترون - الطرق المدمجة - محاكاة الكمبيوتر للتقنيات النووية لتسجيل قياسات الآبار.		

NRE 741	تقنيات تشخيص المواد	3(3,0,0)
مبادئ تشخيص المواد - تحضير العينة - أدوات الشعاع الإلكتروني - تفاعلات الإلكترونات مع العينات - تفسير معلومات الحيود.		

NRE 742	التعب في المواد الهندسية	3(3,0,0)
تأثير الإجهاد المتكرر في التصميم الهندسي - آلات وإجراءات اختبارات التعب - العوامل المؤثرة على خواص التعب - نظرية الانهيار بسبب التعب.		

NRE 743	تأثيرات الإشعاع على المواد النووية	3(3,0,0)
متطلبات واختيار مواد المفاعل النووي - التلف الإشعاعي - تأثيرات الإشعاع - الوقود النووي - محاكاة التلف الإشعاعي وتأثيراته.		

NRE 744	معالجة الإشعاع للمواد	3(3,0,0)
التفاعل الإشعاعي في المواد - التلف الإشعاعي للمواد - تطبيقات الإشعاع في معالجة المواد - الأجهزة المستخدمة لمعالجة المواد الإشعاعية.		

NRE 745	مواد المفاعلات النووية والوقود النووي	3(3,0,0)
مواد مكونات المفاعل النووي - متطلبات مواد المفاعل النووي - سلوك مواد المفاعل النووي - أنواع الوقود النووي - سلوك وقود المفاعل النووي - مواد المفاعل النووي والوقود النووي للمفاعلات المتقدمة.		

NRE 756	نظرية الانتقال	3(3,0,0)
معادلة الانتقال – حلول صحيحة للنظم البسيطة – معادلة الانتقال الغير خطية – الحلول التقريبية لمعادلة الانتشار.		

NRE 757	النمذجة والمحاكاة في الهندسة النووية	3(3,0,0)
مراجعة النظرية العامة للمعادلات التي تربط النظم – التحليل الكهربي – مراجعة نظرية لابلاس وتحويلاته – العلاقة بين التأثير في الزمن والتردد – العلاقة بين التشابه في التحليل الإلكتروني والنظم الحرارية والهيدروليكية – نظم تجميع البيانات لمحطات القوى النووية – التركيب البياني المتعدد – النظم المتجمعة في هيكل كبير.		

NRE 758	تطبيقات مونت كارلو في الهندسة النووية	3(3,0,0)
طريقة مونت كارلو وتطبيقاتها – تمثيل انتقال النيوترونات – تمثيل انتقال البلازما – تمثيل انتقال الأشعة النووية – حل معادلة الانتقال غير الخطية بطريقة مونت كارلو – تطبيقات أخرى لحل المعادلات الرياضية بطريقة الفروق المحددة.		

NRE 759	الطرق العددية في الهندسة النووية	3(3,0,0)
حل المعادلات الخطية – جذور المعادلات – التكامل التقريبي – نظرية التقريب – ملائمة المنحنيات – مقدمة لحل المعدلات التفاضلية.		

NRE 763	الطاقة المتجددة	3(3,0,0)
تكنولوجيا الطاقة - الطاقة المتجددة والمستقبل - المزايا والعيوب - أنواع الطاقة المتجددة: طاقة الرياح, الطاقة الشمسية، الطاقة الحيوية، طاقة المد والجزر، طاقة الأمواج، الطاقة الحرارية الأرضية، وخلايا الوقود النووى - توافر وتكامل أنواع الطاقة المختلفة.		

NRE 810	تشغيل ومراقبة المفاعلات النووية	3(3,0,0)
الأنظمة والأنظمة الفرعية في NSSS لمحطة قوى نووية - بدء التشغيل من حالة باردة - بدء التشغيل من حالة حارة - المصادر النيوترونية في المفاعلات النووية وأنواعها - مبادئ تشغيل نظام التحكم في مفاعل نووي - وظائف نظام التحكم في المفاعلات النووية - مكونات نظام التحكم.		

NRE 811	نظرية المفاعلات المتقدمة	3(3,0,0)
معادلة الانتشار النيوتروني – نظرية الانتقال أحادي السرعة – حلول معادلة الانتقال بواسطة طرق المجاميع المتعددة – نظرية الإزعاج – تهدئة النيوترونات والامتصاص الرنيني.		

NRE 812	الاتجاهات والسمات الجديدة في محطات القوى النووية	3(3,0,0)
الاتجاهات والسمات الجديدة في تصميم وبناء الجيل الثالث + - الجيل الرابع ومفاعلات الاندماج.		

NRE 813	حلقات دراسية في الهندسة النووية	3(3,0,0)
يقوم كل طالب بإعداد أحد الموضوعات عن التطورات الحديثة في مجال الهندسة النووية وتقديمها ومناقشتها تحت إشراف المحاضر.		

NRE 814	المحاكاة الرقمية في الهندسة النووية	3(3,0,0)
نظام نمذجة الأنظمة الهندسية - إجراءات التكامل الضمني والصريح - وضع المعادلات التفاضلية العادية لنظم المعادلات الحاكمة - النظام كبير الحجم مع المشغل المتأخر - مشغل المحاكاة الهجينة والكهربائية - وحدة التحكم الضبابي - الرسومات والبنية التفاعلية لأكود حزم المحاكاة الكبيرة – الحصول على البيانات والمتحكم الضبابي.		

NRE 815	تقنيات مونت كارلو في الهندسة النووية	3(3,0,0)
طريقة مونت كارلو وتطبيقاتها في الهندسة النووية - أكواد الحاسب الآلي المستخدمة في التطبيقات النووية.		

NRE 816	تصميم مفاعلات الاندماج	3(3,0,0)
نظرة عامة على مفاعل الاندماج - تصميم الأنظمة والمكونات المختلفة في مفاعل الاندماج - سمات مفاعل ايتر وتصميمه - نظم الاندماج الجديدة والمخطط لها.		

NRE 817	كينتيكا المفاعلات والتحكم فيها	3(3,0,0)
التحكم في أنظمة المفاعل نووي - نظريات التحكم الأساسية - تحليل المفاعل وأنظمته باستخدام وسائل التحكم - تطوير طرق وأساليب التحكم والتحكم الأمثل - تأثير عدم الخطية.		

NRE 818	الهيدروليكا الحرارية المتقدمة للمفاعلات النووية	3(3,0,0)
نظرة عامة على المفاعلات النووية - متطلبات التصميم الهيدروليكي الحراري - حدود وهوامش التصميمات الهيدروليكية الحرارية - مبادئ ونماذج الديناميكا الحرارية - مبادئ ونماذج ميكانيكا الموائع - مبادئ ونماذج انتقال الحرارة - التدفق أحادي وثنائي الطور - انتقال الغليان الحراري (الأساسيات، الارتباطات، تدفق الحرارة الحرج) - انتقال الحرارة النووية - تحليل قناة واحدة - دورات الطاقة النووية.		

NRE 819	النظم الحرارية للمفاعلات والتصميم	3(3,0,0)
الخصائص الهيدروليكية الحرارية لمحطة الطاقة النووية - نظام تبريد المفاعل - النظام الطارئ لتبريد قلب المفاعل - نظام البورون الطارئ - نظام إزالة الحرارة المتبقي - نظام البخار ومياه التغذية الرئيسية - نظام مياه التغذية الإضافية - المعايير الحرارية الأساسية للمفاعل - حدود التصميم الحراري - هوامش التصميم الحرارية - الظواهر الحرارية الهيدروليكية المتعلقة بسلامة المفاعل.		

NRE 821	فيزياء البلازما المتقدمة	3(3,0,0)
نظرية كينتيكا البلازما – عمليات التصادم – النظرية الهيدروديناميكية – التوازن والثبات – التأثيرات غير الخطية – الموجات في البلازما الباردة والساخنة – تفاعل الموجات والبلازما – توهين لاندو – التوهين السيكلوتروني – الاتزان المغنطيسي الديناميكي وعدم الاستقرار - مقدمة في العمليات غير الخطية.		

NRE 822	حلقات دراسية في الهندسة الإشعاعية	3(3,0,0)
يقوم كل طالب بإعداد أحد الموضوعات عن التطورات الحديثة في مجال الهندسة الإشعاعية وتقديمها ومناقشتها تحت إشراف المحاضر.		

NRE 823	معجلات الجسيمات المشحونة	3(3,0,0)
نظرية المعجلات – الديناميكا الكلاسيكية للنظرية الحرارية والميكانيكا النسبية – أمثلة للمعجلات – حسابات النظرية المدارية – تطبيقات للمعجلات – مصادر الإشعاع للسينكروترون.		

NRE 824	معمل القياسات الإشعاعية	3(3,0,0)
التجارب المختلفة لكشف وقياس أشعة ألفا، بيتا، جاما والأشعة النيوترونية.		

NRE 825	التصميم المتقدم للدروع وتجهيزات الوقاية	3(3,0,0)
مواد التدريع - ملامح التصميم - أنظمة التهوية - حسابات التدريع (أقفال السلامة، معدات المناولة عن بعد، أغطية الدخان، الخلايا الساخنة، صناديق القفازات، غرف تغيير الملابس، الحواجز المادية، منشآت التخزين، خط أنابيب تدفق السوائل والتحكم في الاضمحلال، شاشات مراقبة الإشعاع الثابتة، علامات التحذير، ضمان الجودة) - مباشرة التشغيل والمراجعة الرقابية - حسابات التدريع لـ (منشأة الأشعة السينية، غرفة العلاج بالكوبالت، غرفة المعجل، المفاعلات النووية).		

NRE 831	مواد مركبة	3(3,0,0)
الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للبوليمرات والمعادن والخزف الأسمنتية - والنظم البيولوجية المركبة - التصفيح وتحليلات القوى - الحمل الثابت والمتغير- التصميم والتصنيع وإعادة التدوير – استخدامات المواد المركبة.		

NRE 832	التأثيرات الإشعاعية في المواد النووية	3(3,0,0)
مواد المفاعل النووي والتلف الإشعاعي - الآثار الإشعاعية – تكوين البنية المجهرية في مواد المفاعل النووي - نمذجة مواد المفاعل النووي على مستويات مختلفة - أكواد نمذجة مواد المفاعل النووي.		

NRE 833	أداء الوقود النووي	3(3,0,0)
تصنيع الوقود النووي - التلف الإشعاعي وآثاره - بيئة تشغيل الوقود النووي - تحديات الوقود النووي داخل المفاعل - أداء الوقود النووى وفشله - تصميم واختبار الوقود النووى - قوانين أداء الوقود النووي.		

NRE 834	المواد النووية المتقدمة	3(3,0,0)
خواص واختيار مواد الأنظمة النووية - آثار الأضرار الإشعاعية وتأثيراتها على مواد المفاعل - مشاكل المواد في المفاعلات المتقدمة ومفاعلات الاندماج - نمذجة ومحاكاة تأثيرات الإشعاع على مواد المفاعل النووي.		

NRE 841	تحلية المياه	3(3,0,0)
التحلية بالتبخير المفاجئ – التبخير المفاجئ متعدد المراحل – التحلية بضغط البخار – التحلية بالطاقة الشمسية – عمليات التحلية بالتجمد – الاستخراج بالمذيب العضوي – عمليات الأغشية – الضغط الأسموزي العكسي – التحليل الكهربائي – عمليات تبادل الأيونات – محطات التحلية – الطاقة النووية في عمليات التحلية – اقتصاديات تحلية المياه.		

NRE 751	فيزياء نووية	2(2,0,0)
الإشعاع – عناصر التركيب النووي –أشعة ألفا وبيتا وجاما – التفاعلات النووية – النماذج النووية – مقاطع التفاعلات ومعالجة البيانات النووية – الانشطار والاندماج.		

NRE 752	مبادئ العلوم والهندسة النووية	2(2,0,0)
تفاعل النيوترونات مع المواد – التفاعل النووي المتسلسل – دورة الوقود النووي – المفاعلات النووية – إنتاج واستخدام النظائر المشعة الإشعاع.		

NRE 753	الكشف عن الإشعاع وطرق قياسه	2(2,0,0)
تفاعل الإشعاعات النووية مع المواد (الجسيمات المشحونة الثقيلة والخفيفة، النيوترونات، أشعة اكس وجاما) – الخواص العامة للكواشف – الكواشف الغازية – كواشف الومضات – كواشف أشباه الموصلات الجامدة – كواشف النيوترونات – تحليل الطيف وبسط الطيف – معالجة إشارة الومضات – المكونات الإلكترونية لأنظمة الكواشف – أنظمة الكواشف غير الإلكترونية – كواشف التألق الحراري – الكشف باستخدام تفاعلات النيوترونات – إحصاء العد والأخطاء.		

NRE 754	الوقاية من الإشعاع والتدريع	2(2,0,0)
مقدمة للتركيب الذري – تطبيقات النواة المشعة في الطب والصناعة والزراعة والبحث العلمي والتدريب – الجرعات الإشعاعية والوحدات – التأثير البيولوجي للإشعاع – أسس الإطار القانوني للوقاية من الإشعاع – دور الهيئة الدولية في الوقاية من الإشعاع – النظام التنظيمي – حساب الجرعة الداخلية والمسجلة التأثيرية – حساب الجرعة الخارجية – مبادئ التدريع.		

NRE 755	الطرق الحسابية والمحاكاة في الفيزياء	2(2,0,0)
التكامل العددي – الطرق التكرارية – طريقة مونت كارلو – طرق الفرق المحددة – طرق العناصر المحددة –– طرق التقريب والاستيفاء – الحلول العددية للنظم الخطية وغير الخطية – مفاهيم النمذجة والمحاكاة للحاسوب.		

NRE 761	انتقال الإشعاع	2(2,0,0)
تقنية الدالة النقطية – معادلة بولتزمان للانتقال – طريقة مونت كارلو – طريقة العزوم – طريقة الفرق المحددة – تطبيقات على انتقال النيوترونات، فيزياء البلازما، توصيل الإلكترونات في الجوامد.		

NRE 762	الطرق الرياضية في الفيزياء	2(2,0,0)
تحويلات فوريير ولابلاس – الدوال الخاصة والمتعامدة – مبدأ التغير وطرق التفعيل الأمثل – قيم ومتجهات ايجن.		

NRE 771	مبادئ وتقنيات التحسين	2(2,0,0)
أساسيات طرق التحسين – طرق البرمجة الخطية والرباعية، الصحيحة، نماذج الشبكة والديناميكية لبحوث العمليات – طرق التحسين غير المقيدة – المعادلات غير الخطية – طرق التحسين المقيدة – التحسين المحدب – التحسين العام و الموازاة في التحسين.		

NRE 772	النظائر المشعة وتصميم مقاييس الإشعاع	2(2,0,0)
منهاج استخدام النظائر المشعة – تطبيقات النظائر المشعة (الصناعة، الزراعة، الطب، البيئة) التحكم غير الإتلافي – طرق التأريخ بالنظائر المشعة – طرق البحث الجنائي – تطبيقات عناصر الاستشفاف المشعة.		

NRE 773	تقنيات الاختبار بالتصوير الإشعاعي	2(2,0,0)
مقدمة للاختبارات بالتصوير الإشعاعي – وصف لتركيبات وأجهزة التصوير الإشعاعي – تقنيات اللحام – المواد الفلزية – تصنيف العيوب – الأكواد والمقاييس – نواحي الأمان.		

NRE 774	إنتاج النظائر المشعة	2(2,0,0)
إنتاج النظائر للأغراض الطبية والصناعية – إنتاج وفصل النظائر – التطهير وشروط صناعة المنتجات الصيدلانية المشعة – إدارة النفايات المشعة – الخلايا الحارة ونظم التهوية – صيانة المنشآت – نواحي البيئة والأمان في حالات التشغيل العادي والطوارئ.		

NRE 775	النظائر المشعة والعمليات الصناعية	2(2,0,0)
تكنولوجيا الإشعاع المستخدمة لأشعة جاما أو اكس والمعجلات الإلكترونية (تعديل المواد، التعقيم، تشعيع الأغذية، تصنيع المطاط والبوليمر) – تطبيقات النظائر والمصادر المغلقة (التحكم في الإنتاج وتحسين الجودة) – الاختبارات غير الإتلافية – التصوير الإشعاعي – التحليل بالتشعيع النيوتروني.		

NRE 776	التشخيص والعلاج باستخدام الأشعة النووية	2(2,0,0)
التصوير التشخيصي (التصوير الإشعاعي، المقطعي - الأدوية النووية) - الجرعات الإشعاعية في مجالات الإشعاع (جرعة العمق النسبية، حسابات الجرعة للعلاج الدوراني، منحنيات الجرعة المتماثلة، خطة العلاج، حسابات الجرعة النقطية، حسابات الجرعة في المجالات غير المستوية).		

NRE 777	النظائر المشعة في التعدين وحفر الآبار	2(2,0,0)
مصادر جاما والنيوترونات – مراجعة لطرق الكشف عن الإشعاع – المسامية والتشخيص المائعي للمواد – المحاكاة بأكواد انتقال النيوترونات وأشعة جاما – طرق التحسين – التطبيقات التجريبية.		

NRE 778	تطبيقات النظائر المشعة في الزراعة	2(2,0,0)
تقنيات تطوير أنواع النباتات الجديدة – التحكم في الحشرات – تقليل استهلاك الأسمدة – قتل الحشرات والقوارض – القضاء على البكتريا والفيروسات والفطر في الأغذية.		

NRE 781	اللوائح الدولية للوقاية من الإشعاع	2(2,0,0)
مجال الإطار التشريعي الرئيسي للوقاية من الإشعاع – السلطة التشريعية – النظام التنظيمي – التقييم التنظيمي – الاستعداد للطوارئ والحوادث.		

NRE 782	تقييم التعرض للإشعاع	2(2,0,0)
امن وأمان المصادر المشعة - النقل والتخزين الآمن للمواد المشعة –إدارة النفايات المشعة – الرصد البيئي – الرصد الفردي وفي جهة العمل– أسس الاستعداد للحوادث النووية والطوارئ المشعة – تدريب العاملين – التعرض في الصناعة والمجال الطبي.		

NRE 783	قياسات الإشعاع والجرعات الإشعاعية	2(2,0,0)
كميات الجرعات الإشعاعية ومعاملات التفاعل – كميات الوقاية الإشعاعية – حسابات الجرعات – مطياف الامتصاص الذري – تألق أشعة اكس – تحليل تنشيط النيوترونات – انطلاق أشعة اكس بواسطة الجسيمات – مطياف مسباور – أنظمة عدادات بيتا – مطياف أشعة الفا – مطياف جاما.		

NRE 784	مصادر الإشعاع والتجهيزات التشعيعية	2(2,0,0)
الاستخدامات المختلفة لعمليات التشعيع - أنواع المنشآت التشعيعية (التشعيع باستخدام أشعة الفا وبيتا وجاما والنيوترونات واكس) – المصادر المشعة المستخدمة في عمليات التشعيع.		

NRE 785	التأثير والرصد البيئي للأشعة النووية	2(2,0,0)
الرصد عند المصدر (الإشعاع الخارجي والمتدفقات الغازية والسائلة، تأكيد الإذعان لحدود التصريف) – الرصد البيئي (الغلاف الجوي، الأجسام المائية، الأطعمة، المؤشرات البيئية الأخرى) – التأكد من الإذعان للمستويات البيئية المرجعية وتقنيات المسح – تطبيقات للمصادر المختلفة (محطات القوى النووية، منشآت النفايات المشعة ، المستودعات، المناجم والمطاحن، النفايات المشعة ، الأرض الملوثة.		

NRE 786	تصميم وتحليل الدروع وتجهيزات الوقاية	2(2,0,0)
ملامح التصميم - نظام التهوية – حسابات الدروع – نظم الأمان المتشابكة – أجهزة التعامل عن بعد – حاجبات الأدخنة – الخلايا الحارة – علب القفازات – غرف تغيير الملابس – الحواجز الفعلية – منشآت التخزين – مواسير تدفق السوائل والتحكم في التحلل – مراصد الإشعاع المحدد – إشارات التحذير – توكيد الجودة – مسح للتجهيز واستعراض للتنظيمات – حسابات الدروع (منشأة أشعة اكس، غرفة العلاج بالكوبالت، غرفة المعجل).		

NRE 787	إدارة النفايات المشعة	2(2,0,0)
مصادر النفايات المشعة – أنواع النفايات المشعة وتقسيمها وتشخيصها – مبادئ النفايات المشعة – تقليل النفايات المشعة – إدارة النفايات المشعة قبل التخلص منها (الجمع، التفرقة، المعالجة، التكييف، التخزين الآمن) إدارة نفايات التكهين – التخلص من النفايات المشعة الجامدة – تقييم الجرعات البيئية.		

NRE 788	التأثيرات البيولوجية للإشعاع	2(2,0,0)
أسس الكيمياء الإشعاعية – تأثيرات الأشعة على الخلايا – التأثيرات المحددة لتشعيع الجسم الكلي والجزئي – التأثيرات الإحصائية – تأثير الأشعة على الأجنة – التأثيرات الوراثية والأشعة الضارة.		

NRE 790	مواد نووية متقدمة	2(2,0,0)
اختيار وخواص المواد في النظم النووية – تأثير التحطم الإشعاعي وتأثيراته على مواد المفاعل – مشاكل المواد في الهندسة النووية.		

NRE 791	المفاعلات البحثية ومفاعلات القوى	2(2,0,0)
خواص نظم المفاعلات النووية - مفاعلات الغاز – مفاعلات الماء الخفيف – مفاعلات الماء الثقيل – مفاعلات التوليد السريع – مفاعلات درجات الحرارة العالية – المفاعلات الجديدة – المفاعلات البحثية وتطبيقاتها.		

NRE 792	التحليل المتقدم للمفاعلات	2(2,0,0)
مراجعة للفيزياء النووية – تفاعل النيوترونات مع المواد – الانشطار النووي (أنظمة التفاعلات المتسلسلة، انتشار النيوترونات) تهدئة النيوترونات بدون الامتصاص – تهدئة النيوترونات بالامتصاص والانشطار – النيوترونات ذات الطاقة المنخفضة – نظرية فرمي للمفاعلات الحرارية غير المغطاة – المفاعلات ذات المناطق المتعددة – نماذج الانتشار ذو المجموعة الواحدة والمجاميع المتعددة – نظرية الانتقال – تقريب الانتشار – نظرية التشويش – كينتيكا المفاعلات – المفاعلات غير المتجانسة – التغير في المفاعلية.		

NRE 793	تجارب تشغيل المفاعل	2(2,0,0)
مقدمة ومدخل لمعايرة عامود التحكم والحروجة وقياسات القيمة – معايرة القوة – قياسات درجة الحرارة – معامل التفاعلية والتفاعلية.		

NRE 794	قياسات بارامترات المفاعل	2(2,0,0)
خريطة الفيض – اعتمادية المكان والزمان للفيض النيوتروني باستخدام تقنيات نبضات النيوترونات – عمر النيوترون في الماء – قياس بارامترات الانتشار للمهدئ – دالة الأهمية لماصات النيوترونات.		

NRE 795	التحكم والقياسات في محطات القوى النووية	2(2,0,0)
أدوات القياس الأساسية (درجة الحرارة، الضغط، الفيض النيوتروني، الاهتزاز) – أسس التحكم – تصنيف التحكم والقياس (الدفاع،		

الاستقلال، معيار الفشل الأحادي، المعولية، الاختبارية، معيار التصميم المحدد للأنظمة المعتمدة على الحاسب الآلي، الكفاءة والمصداقية، دليل الوكالة الدولية للطاقة الذرية للأمان) الطرق الحديثة لتقييم البيانات (أسس البيانات، تقدير الاختبار والمعولية حسب أسس البيانات، الطرق الإحصائية) نماذج لأجهزة القياس في محطات القوى النووية.

NRE 796	الهيدروليكا الحرارية للمفاعلات	2(2,0,0)
توليد الحرارة في المفاعل – معادلات الانتقال (طور واحد، طورين) التحليل الحراري لعنصر الوقود النووى – ديناميكا السريان ذو الطورين – القناة الواحدة المسخنة (تحليل في حالة الثبات وفي حالة التغير مع الزمن) دوائر السريان – استخدام الأكواد – سلوك مكيف الضغط في مفاعل الماء الخفيف – حساب توزيع درجات الحرارة في أشرعة التشعيع – المفاعل في حالة حادث فقدان المبرد.		

NRE 797	إدارة الوقود النووى والنفايات المشعة	2(2,0,0)
ألواح سريان المكونات والمواد في دورة الوقود النووي – إدارة الوقود النووى داخل المفاعل - مصدر وتشخيص النفايات المشعة – تكوين وتصنيف النفايات المشعة – النفايات المشعة وتوليد الحرارة – تقنيات معالجة النفايات المشعة – تقنيات الخلص من النفايات المشعة – تقيين الأمان للتخلص من النفايات المشعة .		

NRE 798	برامج الحاسب الآلي في تحليل المفاعلات	2(2,0,0)
حل معادلة الانتشار بطرق المجموعات المتعددة – حل معادلة الانتقال – أسس البرمجة والبرامج – تمرينات عملية على اكواد قلب المفاعل والدروع.		

NRE 799	الأمان واللوائح التنظيمية وحماية المفاعلات	2(2,0,0)
مبادئ تصميم أنظمة الأمان – تحليل الأمان الجبري – الحوادث والمتغيرات في الزمن – تحليلات العواقب –نظم الوقاية الفعلية للمنشآت النووية –متطلبات وشروط ترخيص المنشآت النووية – أسس الحماية ومتطلباتها – الاتفاقيات والمعاهدات القومية والدولية.		

NRE 701 تقرير علمي في ماجستير الهندسة في محطات القوى النووية
NRE 708 رسالة ماجستير العلوم في الهندسة النووية والإشعاعية
NRE 709 رسالة ماجستير العلوم والتكنولوجيا النووية
NRE 801 رسالة الدكتوراه في الهندسة النووية والإشعاعية