• الخطة الدراسية للبرنامج

الخطة الدراسية لمسار "هندسة المفاعلات النووية"

المستوى الأول:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥١٠ هنو	مقدمة في الهندسة النووية	٣ (٣+٠)	
٢	٥٢٠ هنو	كشف الإشعاعات وأجهزتها	٣ (٢+٢)	
٣	٥٣٠ هنو	الفيزياء الصحية	٣ (٢+٢)	
	المجموع		(٩) وحدات دراسية	

المستوى الثاني:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٤٠ هنو	نظرية المفاعلات النووية	٢(٢+٠)	
٢	٥٤٥ هنو	محاكاة المفاعل النووي وتشغيلها	١(٠+٢)	
٣	٥٥٠ هنو	انتقال الحرارة في المفاعلات النووية	٣(٣+٠)	
٤	- - - - - -	مقرر اختياري	٣(٣+٠)	
	المجموع		(٩) وحدات دراسية	

• **قائمة المقررات الاختيارية : (يختار الطالب مقرر واحد من المقررات التالية)**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٠٥ ريض *	الجبر الخطي العددي	٣(٣+٠)	
٢	٥٠٦ ريض *	المعادلات التفاضلية العادية والجزئية	٣(٣+٠)	
٣	٥٠١ همع *	تمثيل الأنظمة الهندسية على الحاسب الآلي	٣(٣+٠)	
	المجموع (المطلوب)		(٣) وحدات دراسية	

*مقررات معتمدة في برامج الماجستير بكلية الهندسة

المستوى الثالث:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٧٠ هنو	النظرية المتقدمة للمفاعلات	٣(٣+٠)	هنو ٥٤٠
٢	٥٧٥ هنو	تصميم المفاعلات النووية والسلامة	٣(٣+٠)	هنو ٥٤٥
٣	٥٩٦ هنو	إعداد خطة بحث	وحدة دراسية	
		المجموع	**(٧) وحدات دراسية**	

المستوى الرابع:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٦٠٠ هنو	الرسالة	**(٦) وحدات دراسية**	٥٩٦ هنو
		الإجمالي	**(٢٥) وحدة دراسية +(٦) وحدات للرسالة**	

الخطة الدراسية لمسار "هندسة الإشعاعات النووية"

المستوى الأول:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥١٠ هنو	مقدمة في الهندسة النووية	٣ (٣+٠)	
٢	٥٢٠ هنو	كشف الإشعاعات وأجهزتها	٣ (٢+٢)	
٣	٥٣٠ هنو	الفيزياء الصحية	٣ (٢+٢)	
		المجموع	(٩) وحدات دراسية	

المستوى الثاني:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٦٠ هنو	الفيزياء الحيوية الإشعاعية	٣(٣+٠)	
٢	٥٦٥ هنو	تقنيات الإشعاع النووي	٣(٣+٠)	
٣	- - - - - -	مقرر اختياري	٣(٣+٠)	
		المجموع	(٩) وحدات دراسية	

- **قائمة المقررات الاختيارية : (يختار الطالب مقرر واحد من المقررات التالية)**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٠٥ ريض *	الجبر الخطي العددي	٣(٣+٠)	
٢	٥٠٦ ريض *	المعادلات التفاضلية العادية والجزئية	٣(٣+٠)	
٣	٥٠١ هعم *	تمثيل الأنظمة الهندسية على الحاسب الآلي	٣(٣+٠)	
		المجموع (المطلوب)	(٣) وحدات دراسية	

*مقررات معتمدة في برامج الماجستير بكلية الهندسة.

المستوى الثالث:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٥٨٠ هنو	تقنيات التصوير الإشعاعي	٣(٣+٠)	٥٦٠ هنو
٢	٥٨٥ هنو	النظائر المشعة والكيمياء الإشعاعية	٣(٣+٠)	٥٦٥ هنو
٣	٥٩٦ هنو	إعداد خطة بحث	وحدة دراسية	
		المجموع	**(٧) وحدات دراسية**	

المستوى الرابع:

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات الدراسية	متطلب سابق
١	٦٠٠ هنو	الرسالة	**٦ وحدات دراسية**	٥٩٦ هنو
		الإجمالي	**(٢٥) وحدة دراسية +(٦) وحدات للرسالة**	

• وصف مقررات البرنامج

أولا : المقررات الإجبارية

هنو ٥١٠	مقدمة في الهندسة النووية	٣ (٣+٠)
التفاعلات النووية وطاقة الربط، النشاط الإشعاعي، معدل الفكك، العمر النصفي، تفاعل الإشعاع مع المادة، المقاطع العرضية، أنواع المفاعلات النووية، دورة النيوترونات، عامل الضرب، معادلة المعاملات الأربعة، دورة الوقود النووي، تطبيقات الإشعاعات.		

هنو ٥٢٠	كشف الإشعاعات وأجهزتها	٣(٢+٢)
الجزء النظري: مقدمة في الأجهزة الإلكترونية المستخدمة في قياس الإشعاع، إحصائيات العد والحد من الخطأ، مبادئ الكواشف: المملؤة بالغازات، أشباه الموصلات، الوميضي للكشف عن الجسيمات المشحونة، أشعة جاما، والنيوترونات. **الجزء العملي:** عد الإشعاع، التحليل الطيفي لأشعة ألفا وبيتا وجاما باستخدام الكواشف الوميضية وأشباه الموصلات، والكشف عن النيوترون بالعداد التناسبي والكواشف الوميضية، والتشعيع بالنيوترونات وقياس العمر النصفي.		

هنو ٥٣٠	الفيزياء الصحية	٣(٢+٢)
الجزء النظري: تفاعلات الإشعاعات النووية مع المادة والحجب الإشعاعي، التأثيرات الحيوية للإشعاع، نظم الحماية من الإشعاع، القياس الوقائي، أجهزة قياس الجرعات الإشعاعية. **الجزء العملي:** معايرة أنظمة عد المستوى الإشعاعي المنخفض، قياس طيف جاما، معايرة أجهزة المسح الإشعاعي، اختبارات المسح، عرض إزالة التلوث، معالجة العينات البيئية، معايرة أجهزة القياس الحروميضي.		

هنو ٥٤٠	نظرية المفاعلات النووية	٢(٢+٠)
المقطع العرضي وتفاعل النيوترونات في المفاعلات الانشطارية، تهدئة النيوترونات، نظرية تبطئة النيوترونات وانتشارها، نظرية انتشار النيوترونات للزمرة الواحد والزمرتين، (المفاعلات بدون عواكس وذات عواكس نيوترونية). نظرية فيرمي للعمر، ديناميكية المفاعلات، نظرية إنتشارالزمر المتعددة للنيوترونات، أثر قضبان التحكم.		

هنو ٥٤٥	محاكاة المفاعل النووي وتشغيلها	١(٠+٢)
المحاكاة والتجارب العملية على تشغيل المفاعل، قياس المقطع العرضي وفيض النيوترونات، قياس عمر النيوترونات وطول انتشارها، قياس الرنين المتكامل، تضاعف النيوترونات عند الحالة دون الحرجة ومقاربة الحالة الحرجة للمفاعل، تجربة تأثير قضبان التحكم، معامل درجة الحرارة للفاغلية، معايرة قدرة المفاعل، تحديد الفاعية بالطريقة الحركية العكسية.		

هنو ٥٥٠	انتقال الحرارة في المفاعلات النووية	٣ (٣+٠)
إنتاج الحرارة في المفاعلات النووية وإزالتها، التوصيل الحراري عند الحالة المستقرة وغير مستقرة في عناصر المفاعل، التصميم الحراري لقضبان الوقود، تقوية الانتقال الطبيعي للحرارية، انتقال الحرارة في الحالة المضطربة، انتقال الحرارة عند الغليان، التبريد بالمعادن السائلة، فيض الحرارة الحرج ، وحسابات انخفاض الضغط، نماذج التدفقات الحرارية، التصميم الحراري لقلب المفاعل.		

هنو ٥٦٠	الفيزياء الحيوية الإشعاعية	٣ (٣+٠)
الفيزياء الصحية الإشعاعية، التأثير الحيوي للجرعات الإشعاع المنخفضة والعالية، دراسة آثار الإشعاعات المؤنية على الجزيئات والخلايا والكائنات الحية. الكميات الإشعاعية وقياسها، تقدير الجرعة الداخلية والخارجية، اللوائح المنضمة للحد من التعرض للجرعات، مقدمة في الطب النووي والعلاج بالإشاعات، الوقاية من الإشعات النووية. معالجة النبضات الرقمية والتماثلية، طرق الكشف عن الإشعاعات المؤينة وغير المؤينة و قياس الجرعات الإشعاعية.		

هنو ٥٦٥	تقنيات الإشعاع النووي	٣ (٣+٠)
معرفة متعمقة لاستخدام الإشعاعات المؤينة في مختلف المجالات. أساسيات العلوم النووية اللازمة لفهم وتقدير أحدث تقنيات الإشعاع النووي: آثار الإشعاع على المواد والمركبات، المفاعلات النووية الانشطارية والاندماجية، إستخدام الطاقة النووي في النقل البحري، التحويل المباشر للطاقة النووية. استكشاف العديد من التطبيقات التقنية النووية في مجال البحث والصناعة، والزراعة والطب.		

هنو ٥٧٠	النظرية المتقدمة للمفاعلات	٣ (٣+٠)
دينميكا المفعلات النووية والتحكم في تشغيلها، التشغيل في الحالة الحرجة في غياب تأثير ردود الفعل: للوقود ودرجة الحرارية وتهدئة النيوترونات، تأثير المواد الإنشطارية السامة لعملية الانشطارالنووي في المفاعل، تغير الفاعلية مع زمن التشغيل، درود فعل الفاعلية وقفزة قدرة المفاعل، نظام الإستقرار الخطي، نظام الإستقرار غير الخطي، تقنيات التحكم في المفاعلات ونضوب الوقود. معادلة نقل النيوترون وتطبيقها في تحليل المفاعلات النووية. حسابات طيف النيوترونات الحراري والثوابت المؤثرة، حسابات عوامل خلية الوقود الإفتراضية المتجانسة وغير المتجانسة، الأساسيات العامة لتصميم المفاعلات النووية، وطرق الحلول العددية في حسابات المعادلات النووية، والمقرر هنو ٥٤٠ متطلب سابق.		

هنو ٥٧٥	تصميم المفاعلات النووية والسلامة	٣ (٣+٠)
صفات وعاء المفاعل، تصميم الأجزاء بتطبيق مبادئ السلامة، تحليل حادث عابر لأنواع محددة من المفاعلات النووية، دراسة الحوادث الناتجة عن الفاعلية بسبب الوقود، المبرد، فقدان التبريد العابر، تسرب المواد المشعة، الأنظمة والإجراءات أثناء وبعد وقوع الحادث، تحليل حوادث واقعية لمفاعلات نووية، وتحليل أساس تقييم السلامة والمخاطر ، والمقرر هنو ٥٤٥ متطلب سابق.		

هنو ٥٨٠	تقنيات التصوير الإشعاعي	٣ (٣+٠)
نظرية تقنيات التصوير النووي في الصناعة، الأشعة السينية، جاما والتصوير بالنيوترونات. فيزياء وهندسة تكوين الصور، والحدود الإحصائية في مجال الطاقة والدقة المكانية (وضوح الصور).. نظم التصوير الإشعاعي والتصوير بالنظائر المشعة في الطب بما في ذلك الأفلام/المسح، التخزين الفوسفوري، والتصوير الإشعاعي الإلكترونية الوميضي، جاما كاميرا، مقدمة في التصوير المقطعي بالحاسب الآلي، وتأثير العملية العشوائية في الكشف ومعالجة الصور الطبية بالحاسب الآلي (الأشعة السينية، CT، PET / SPECT والرنين المغناطيسي والموجات فوق الصوتية)، والمقرر ٥٦٠ هنو متطلب سابق.		

هنو ٥٨٥	النظائر المشعة والكيمياء الإشعاعية	٣ (٣+٠)
إنتاج النظائر المشعة في المفاعلات النووية والمعجلات، إعداد المواد المشعة، الفصل الكيميائي للمواد بواسطة التبادل الأيوني، والاستخلاص بالمذيبات والترسيب. مبادئ إقتفاء الأثر، ربط العلامات الإشعاعية بالمواد، والتطبيقات الفيزيو-كيميائية في العلوم، والبيئة، والأحياء والطب النووي. الآثارالكيميائية للإشعاعات المؤينة والتحولات النووية، وقياس الكثافة والتدفق بالنظائر المشعة عبر الطرق الهندسية المختلفة، والمقرر ٥٦٥ هنو متطلب سابق.		

٥٩٦ هنو	إعداد خطة بحث	وحدة دراسية
توجيه الطالب إلى اختيار موضوع الرسالة وتحديد المشكلة البحثية، والمساعدة في إعداد خطة البحث للموضوع الذي تم اختياره وفق الإطار العام لخطة البحث.		

هنو ٦٠٠	الرسالة	(٦) وحدات دراسية
يتم تشجيع الطالب على تحليل وتصميم وإقتناء أوبناء الأجهزة المخبرية والمواد اللازمة لمواضيع أطروحاتهم. ويتم في كل مرحلة من البحث مناقشة مستفيضة مع المشرف على الرسالة من أعضاء هيئة التدريس لتوجيه الطالب في اختيار طرق تحليل نتائج البحث ثم نقدها وكيفية عرضها وربما نشرها ، والمقرر ٥٩٦ هنو متطلب سابق.		

ثانيا : المقررات الاختيارية

ريض ٥٠٥	الجبر الخطي العددي	٣ (٣+٠)
المعادلات الخطية وتحليل المصفوفات، تقريب الدوال، تحليل الخطأ، مصفوفات خاصة، تحليل الخطأ للأنظمة الخطية، طرق رقمية، حساب القيم المفردة والمتجهات المفردة.		

ريض ٥٠٦	المعادلات التفاضلية العادية والجزئية	٣ (٣+٠)
مسائل القيم الابتدائية والحدية في المعادلات التفاضلية العادية. حلول عددية. معادلات تفاضلية جزئية ناقصة، زائدة ومكافئة. مسألة القيم الابتدائية والحدية في المعادلات التفاضلية الجزئية ذات الرتبة الثانية. حلول عددية		

هعم ٥٠١	تمثيل الأنظمة الهندسية على الحاسب الآلي	٣ (٣+٠)
التعريف بالأنظمة وأنواعها وعناصرها، مباديء النمذجة وتكوين نماذج الأنظمة، المحاكاة باستخدام الحاسوب، أمثلة للأنظمة والنماذج المستمرة والمتقطعة، توليد الأرقام العشوائية، تحليل النتائج ومجالات الثقة، محاكاة الزمن الحقيقي والحدث التالي و"الروليت"، تطبيقات عملية.		

- **Program Study Plan:**

Study plan of first Track: "Nuclear Reactor Engineering"

❖ First Level

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-510	Introduction to Nuclear Engineering	3(3+0)	
2	NE-520	Radiation Detection and Instrument	3(2+2)	
3	NE-530	Health physics	3(2+2)	
Total			(9) Units	

❖ Second Level

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-540	Nuclear Reactor Theory	2(2+0)	
2	NE-545	Nuclear Reactor Simulation and	1(0+2)	
3	NE-550	Nuclear Engineering Heat Transfer	3(3+0)	
4	------	Elective Course	3(3+0)	
Total			(9) Units	

❖ List of elective courses: (student chooses a single course from the following courses)

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	MATH-505 *	Numerical Linear Algebra	3(3+0)	
2	MATH-506 *	Ordinary and Partial Differential Equations	3(3+0)	
3	GE-501 *	Computer Simulation of Engineering System	3(3+0)	
Total			(3) Units	

***Accredited courses in master's programs at the College of Engineering**

❖ Third Level

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-570	Advance Reactor Theory	3(3+0)	NE-540
2	NE-575	Nuclear Reactor Design and Safety	3(3+0)	NE-545
3	NE-596	Thesis Proposal Preparation	One Unit	
Total			(7) Units	

❖ Fourth Level

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-600	Thesis	(6) Units	NE-596
Total			(25) Study units + (6) Units for Thesis	

Study Plan of Second Track: "Nuclear Radiation Engineering"

- **First Level**

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-510	Introduction to Nuclear Engineering	3(3+0)	
2	NE-520	Radiation Detection and Instrument	3(2+2)	
3	NE-530	Health physics	3(2+2)	
Total			(9) Units	

- **Second Level**

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-560	Radiation Biophysics	3(3+0)	
2	NE-565	Nuclear Radiation Technologies	3(3+0)	
3	------	Elective Course	3(3+0)	
Total			(9) Units	

- **List of elective courses: (student chooses a single course from the following courses)**

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	MATH-505 *	Numerical Linear Algebra	3(3+0)	
2	MATH-506 *	Ordinary and Partial Differential Equations	3(3+0)	
3	GE-501 *	Computer Simulation of Engineering System	3(3+0)	
Total			(3) Units	

***Accredited courses in master's programs at the College of Engineering**

- **Third Level**

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-580	Radiation Imaging Technologies	3(3+0)	NE-560
2	NE-585	Radioisotopes and Radiochemistry	3(3+0)	NE-565
3	NE-596	Thesis Proposal Preparation	One Unit	
			(7) Units	

- **Fourth Level**

#	Course Code	Name	No. of Study Units	Prerequisite
1	NE-600	Thesis	(6) Units	NE-596
Total			(25) Study units + (6) Units for Thesis	