خطة الماجستير في الفيزياء الطبية / معتمدة

الخطة الدراسية المعتمدة

كلية العلوم

قسم الفيزياء

١٦/١٨/٢٠١٥

خطة برنامج الماجستير في

الفيزياء الطبية

(مسار الشامل)

رقم الخطة			
٣٠١٥			

أولا : أحكام وشروط عامة:

١. تتفق الخطة مع تعليمات برامج الدراسات العليا النافذة.

٢. التخصصات المقبولة

- الأولوية الأولى: - بكالوريوس في الفيزياء، بكالوريوس في الفيزياء التطبيقية، بكالوريوس في الفيزياء الطبية، بكالوريوس في الفيزياء الإشعاعية، بكالوريوس في الهندسة النووية، بكالوريوس فيزياء طبية حيوية.
- الأولوية الثانية: - بكالوريوس في تقنيات التصوير الإشعاعي الطبي أو ما يعادله.

ثانياً: شروط خاصة:

لا يوجد

ثالثاً: تتكوّن مواد هذه الخطة من (٣٣) ساعة معتمدة موزّعة كما يلي:

١. المواد الإجبارية: (٢٤) ساعة معتمدة كما يلي:

رقم المادة	اسم المادة	الساعات المعتمدة	النظري	العملي	المتطلب السابق
٠٣٠٢٧٢٠	علم التشريح ووظائف الأعضاء	٢	٢	-	-
٠٣٠٢٧٢٢	مختبر الإشعاع	١	-	٣	٠٣٤٢٧٦٥
٠٣٠٢٧٣٠	التصوير بالأمواج الفوق صوتية والرنين المغناطيسي	٣	٣	-	-
٠٣٠٢٧٤٠	فيزياء المعالجة الإشعاعية	٣	٣	-	٠٣٤٢٧٦٥
٠٣٠٢٧٤٤	الوقاية الإشعاعية	٣	٣	-	٠٣٤٢٧٦٥ أو متزامن
٠٣٤٢٧٦٥	كشف وقياس الإشعاع	٣	٣	-	-
٠٣٠٢٧٧٠	الطب النووي	٣	٣	-	٠٣٤٢٧٦٥
٠٣٠٢٧٨٧	فيزياء الأشعة التشخيصية والتصوير الطبقي	٣	٣	-	٠٣٤٢٧٦٥
٠٣٠٢٧٩٠	التدريب العملي	٢	-	٦	موافقة القسم
٠٣٠٢٧٩٤	منهجية البحث	١	١	-	-

الخطة الدراسية المعتمدة

٢٠. المواد الإختيارية: (٩) ساعات معتمدة كما يلي:

رقم المادة	اسم المادة	الساعات المعتمدة	النظري	العملي	المتطلب السابق
٠٣٠٢٧٧٦	بيولوجيا الإشعاع	٣	٣	-	٠٣٤٢٧٦٥ أو متزامن
٠٣٠٢٧٧٧	تقنيات خاصة بالمعالجة الإشعاعية والمعالجة عن قرب	٣	٣	-	٠٣٠٢٧٤٠
٠٣٠٢٧٧٩	فيزياء المسارعات للأغراض الطبية	٣	٣	-	-
٠٣٠٢٧٨٠	معالجة الإشارة والصورة	٣	٣	-	٠٣٠٢٧٨٧
٠٣٠٢٧٩٥	موضوعات خاصة في الفيزياء الطبية	٣	٣	-	-

٣.إمتحان شامل (٠٣٠٢٧٩٨).

خطة الدراسية المعتمدة

كلية العلوم
قسم الفيزياء

وصف المواد لبرنامج الماجستير فى
الفيزياء الطبية

(مسار الشامل)

٠٣٠٢٧٢٠ علم التشريح ووظائف الأعضاء (٢ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: لا يوجد)

مقدمة، الخلايا والأنسجة، الأعضاء والأجهزة (العظمي، العضلي العصبي، الدورة الدموية، المناعة، الهضمي، التنفسي والبولي) جهاز التكاثر عند الذكر والأنثى، النمو والتطور، توازن التحلل الكهربائي للسوائل وكذلك توازن الحامض والقاعدة.

٠٣٠٢٧٢٢ مختبر الإشعاع (١ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: ٠٣٤٢٧٦٥)

يعطي هذا المختبر بعض الخبرات في المجالات العملية المتعلقة بالفيزياء الطبية المطبقة في حالة المعالجة الإشعاعية بالإضافة إلى إجراء مجموعة من التجارب تتعلق بالكشف عن الإشعاع وقياسه وكذلك الحماية الإشعاعية، التحليل الطيفي لأشعة جاما ولدقائق ألفا وبيتا، الدراسة الإحصائية لطبيعة الإشعاع إضافة إلى تجارب تتعلق بالعوامل التي تؤثر على الصورة الطبية والكواشف الإشعاعية.

٠٣٠٢٧٣٠ التصوير بالأمواج الفوق صوتية والرنين المغناطيسى (٣ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: لا يوجد)

المبادئ الرياضية والإحصائية لعلم التصوير، فيزياء الأمواج فوق الصوتية (إنتاجها وتفاعلاتها مع الأنسجة الحيوية)، تقنيات التصوير الطبي باستخدام الأمواج فوق الصوتية، ظاهرة دوبلر، فيزياء الرنين المغناطيسي النووي، استخدامات ظاهرة الرنين المغناطيسي في التصوير الطبي، العوامل التي تؤثر على تكوين الصورة بالرنين المغناطيسي، امتلاك ومعاملة الصورة الطبية.

٠٣٠٢٧٤٠ فيزياء المعالجة الإشعاعية (٣ ساعات معتمدة)

(المتطلب السابق: ٠٣٤٢٧٦٥)

إنتاج وخصائص الإشعاعات المؤينة ذات الطاقات العالية المستخدمة بمعالجة السرطان والتأثيرات البيولوجية لها. أجهزة المعالجة الإشعاعية التي تستخدم الطاقات العالية، تفاعل الإشعاعات المؤينة مع المادة ، تفاعلات الحزمة المنفردة من الأشعة السينية وأشعة جاما مع الوسط المشتت، تخطيط المعالجة الإشعاعية باستخدام حزمة واحدة، المعالجة بالربط بين أكثر من حزمة إشعاعية.

٠٣٠٢٧٤٤ الوقاية الإشعاعية (٣ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: ٠٣٤٢٧٦٥ أو متزامن)

تطور تكنولوجيا الإشعاع و تطبيقاتها، الحاجه الى الوقايه الإشعاعيه، المفاهيم الموحده (طاقة الربط و مستويات الطاقه لعناصر مختلفه، الجرعه و الطاقه ...الخ) في الوقايه الإشعاعيه، مبادىء الحمايه من الإشعاعات المؤينه و حساب الجرعات الإشعاعيه لأنواع مختلفه من الإشعاع داخل الجسم و خارجه.

الخطة الدراسية المعتمدة

٠٣٤٢٧٦٥ كشف وقياس الإشعاع (٣ ساعات معتمدة)

(المتطلب السابق: لايوجد)

مصادر الإشعاع، تفاعلات الإشعاع مع المادة، المفاهيم، الكميات والوحدات في فيزياء الإشعاع، إنتاج النظائر المشعة، قياس النشاطية الإشعاعية، المصادر المشعة المرجعية، صفات عامة لكواشف الإشعاع، إحصائية العد ومعرفة نسبة الخطأ، غرف التأين، عدادات التناسب، عدادات جايجر – مولر، العدادات الوميضية، أنابيب التكبير الضوئي، التحليل الطيفي للإشعاع، كواشف أشباه الموصلات والحالة الصلبة، الحماية من الإشعاعات الأساسية والثانوية والمتسربة وقياس الجرعات.

٠٣٠٢٧٧٠ الطب النووي (٣ ساعة معتمدة)

المتطلب السابق: ٠٣٤٢٧٦٥)

المواد المستخدمة في الطب النووي وطرق تحضيرها، استخلاص وتحضير المواد المشعة، التعرض الإشعاعي الخارجي والداخلي، التصوير في الطب النووي، تقنيات التصوير الطبقي (SPECT and PET باستخدام مصادر مشعه لأشعة جاما و البوزترون) والكاميرات في الطب النووي. ، مبدأ التصوير الحركي باستخدام النظائر المشعة. استخدامات المواد المشعة في المعالجة الطبية.

٠٣٣٢٧٧٦ بيولوجيا الإشعاع (٣ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: ٠٣٤٢٧٦٥ أو متزامن)

بعض خصائص الإشعاع المؤين، تأثير الإشعاع على مستوى الجزيئات، مكونات الخليه، الخليه. نسبة الخلايا الحيه التي لم تتأثر بعد تعرض عينه من الخلايا داخل الجسم للإشعاع. تأثير الإشعاع على مستوى النسيج، التأثير الجيني للإشعاع، العوامل الفيزيائيه، البيولوجيه و الكيميائيه التي تقلل أو تزيد من تأثير الإشعاع، الإشعاع و السرطان.

٠٣٠٢٧٧٧ تقنيات خاصة بالمعالجة الإشعاعية والمعالجة عن قرب (٣ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: ٠٣٠٢٧٤٠)

يعالج هذا المساق بعض المشاكل التي تتطلب تطوير أو إدخال بعض التعديلات على الأجهزة المتوفرة، مجريات فحوص الجودة الخاصة التي تتطلب تدخلا فعالا من الفيزيائي الطبي مثل التشعيع المجسم، تشعيع كامل الجسم باستخدام الفوتونات، تشعيع كامل الجلد باستخدام الالكترونات، المعالجة الإشعاعية الداخلية ومعالجة نهاية المستقيم. المعالجة الإشعاعية ذات الشدة الإشعاعية المعدلة. المعالجة الإشعاعية المسترشدة بالصور. المعالجة الإشعاعية المتوافقة مع التنفس. المعالجة الإشعاعية باستخدام النيوترونات و البروتونات و الايونات الثقيلة. استخدام النيوترونات السريعة كطريقة لتوفير طاقة خطية عالية لازمة لخفض الفروق في استجابة الخلايا الإشعاعية والناتجة عن موقع الخلية في بورة الانقسام. الاعتبارات العلاجية والآليات المختلفة للتصحيح في الخلايا. الايونات الثقيلة وميزات استخدام البروتونات بالإضافة إلى فوائد استخدام النيوترونات السريعة في معالجة بعض أنواع الأورام.

٠٣٠٢٧٧٩ فيزياء المسارعات للأغراض الطبية (٣ ساعة معتمدة)

(المتطلب السابق: لا يوجد)

يوفر هذا المساق مدخلا وتعريفا بأكثر المسارعات النووية المستخدمة في المجال الطبي. ويتضمن المساق شرحا وافيا للمبدأ العلمي ومقارنة المتغيرات المتعلقة بالمسارعات الخطية والسايكلترون والسنكرترون. كذلك يتم تناول طرق التحكم بالمسارعات المختلفة والحزم الإشعاعية الناتجة عنها واستخداماتها في المجال الطبي والمعالجة الإشعاعية بهدف التعرف على هذه الاستخدامات وحدودها والمعوقات الموجودة بالإضافة إلى المستجدات وأخر التطورات العلمية في هذا المجال.

للدراسة المعتمدة

Faculty of Science

Physics Department

Study Plan Program for Master Degree in Medical Physics

(Non-Thesis track)

Plan number			2015

First: General Rules & Conditions:

1- This plan conforms to valid regulations of the programs of graduate studies.

2- Specialties of admission:

- The First priority: Bachelor's in Physics, Bachelor's in Applied Physics, Bachelor's Medical Physics, Bachelor's in Radiation Physics, Bachelor's in Nuclear Engineering.
- The Second Priority: Bachelor's in Medical Radiography Technologies or equivalent.

Second: Special Conditions:

- None

Third: Study Plan: studying (33) Credit Hours as follows:

1. Obligatory Courses (24 credit hours):

Course No.	Course Title	Credit hrs	Theory	Practical	Pre-Reqtisite
0302720	Anatomy and Physiology	2	2	-	-
0302722	Radiation Laboratory	1	3	-	0342765
0302730	Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging	3	3	-	-
0302740	Physics of Radiotherapy	3	3	-	0342765
0302744	Radiation Protection	3	3	-	0342765 or simultaneous
0342765	Radiation Detection and Measurements	3	3	-	-
0302770	Nuclear Medicine	3	3	-	0342765

Course No.	Course Title	Credit hrs	Theory	Practical	Pre-Requisite
0302787	Physics of Diagnostic Radiology and computed Tomography	3	3	-	0342765
0302790	Practical Training	2	-	6	The department approval
0302794	Research Methodology	1	1	-	-

2. **Elective Courses: Studying (9) Credit Hours from the following:**

Course No.	Course Title	Credit hrs	Theory	Practical	Pre-Requisite
0332776	Radiation Biology	3	3	-	0342765 or simultaneous
0302777	Special Techniques in Radiotherapy and Brachytherapy	3	3		0302740
0302779	Accelerator Physics for Medical Purposes	3	3	-	-
0302780	Signal and Imaging Processing	3	3	-	0302787
0302795	Special Topics in Medical Physics	3	3	-	-

3. A comprehensive exam (0302798).

Faculty of Science

Physics Department

الدراسية المعتمدة

Course Descriptionfor Master Degree in Medical Physics

(Non-Thesis track)

0302720 Anatomy and Physiology — **2 Credit Hours (Pre-requisite: None)**

Anatomical nomenclature, bones, thorax, abdomen, endocrine system, respiratory system, digestive system, urinary system, reproductive system, circulatory system, pathology. Homeostasis; general aspects. Blood and body fluids; formation, function and fate

0302722 Radiation Laboratory — **1 Credit Hour (Pre-requisite: 0342765)**

The laboratory course gives some experience in practical aspects of medical physics as applied to radiation therapy. The course complements the theoretical introduction of both the radiation physics and applied dosimetry courses through 12 sessions in the radiation lab. The student is exposed to the operation of various therapy units and dose measuring devices, and to the techniques for measurement of different physical parameters which characterize radiation beams used in radiation therapy.

0302730 Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging — **3 Credit Hours (Pre-requisite: None)**

Physics of diagnostic ultrasound, Doppler and color-flow instruments; acoustical power and intensity levels for clinical equipment; biological effects. Physics and technology of magnetic resonance imaging (MRI), emphasizing techniques employed in medical diagnostic imaging, pulse sequences, hardware, imaging techniques, artifacts, and spectroscopic localization.

0302740 Physics of Radiotherapy — **3 Credit Hours (Pre-requisite: 0342765)**

Production and properties of ionizing radiations that are used in radiation therapy for cancer patients, and their biological effects. Physics of the interaction of various radiation types with body-equivalent materials. External beam instrumentations and applied dosimetry. Treatment planning using single beam and combination of beams.

0342744 Radiation Protection **2 Credit Hours**
(Pre- requisite: 0302740 or simultaneous)

The development of a radiation technology and its applications, the need for radiation protection, the unifying concepts (binding and energy levels for different elements, dose and energy …etc.) in radiation protection, principles of protection against ionizing radiation, radiation dose calculations for different types of radiation inside and outside the body.

0342765 Radiation Detection and Measurements **3 Credit Hours**
(Pre-requisite: None)

Radiation sources, interactions and energy deposition by ionizing radiation in matter; concepts, quantities and units in radiation physics. Isotope production, measurement of activity, standards, Spectrometry, measurement techniques and detectors. Precision, errors, detection limits. Radioanalytical methods. Principles and methods of radiation dosimetry. Radiation dosimetry fundamentals, radiation detection instrumentation.

0302770 Nuclear Medicine **3 Credit Hours**
(Pre-request: 0342765)

Radionuclides used in medicine and methods of production. Preparation of labeled materials and radiopharmaceuticals. 'In vivo' and sample measurement techniques. Principle of tracer kinetics. Radionuclide imaging, design and evaluation of cameras and scanners. Gamma-ray emission tomography and positron tomography. Dynamic studies. Clinical applications of radionuclide techniques.

0302776 Radiation Biology **3 Credit Hours**
(Pre- requisite: 0302740 or simultaneous)

Some properties of ionizing radiation; the effect of radiation at the molecular and sub cellular levels; cellular effects of radiation; radiation cell survival in Vivo; The effect of radiation at the tissue level; genetic effects of ionizing radiation; physical, biological and chemical factors which modify the biological effect of radiation. radiation and cancer.

0302777 Special Techniques in Radiotherapy and Brachytherapy **3 credit Hours**
(Pre- requisite: 0302740)

Techniques deal with specific problems that usually require equipment modifications, special quality assurance procedures and heavy involvement and support from clinical physicists. These include Stereotactic irradiation; Total body irradiation (TBI) with photon beams; Total skin

الخطة الدراسية المعتمدة

electron irradiation (TSEI); Intraoperative radiotherapy (IORT); Endorectal irradiation; Conformal radiotherapy and intensity modulated radiotherapy (IMRT); Image guided radiotherapy (IGRT); Respiratory gated radiotherapy.

Radiation therapy with neutrons, protons and heavy ions; Fast neutrons, a form of high-LET radiation, a reduction in the difference in radiosensitivity related to the position of the cells in the mitotic cycle, repair and clinical relevance of the different repair mechanisms Heavy ions and the advantage of better physical selectivity of protons with the radiobiological advantages of fast neutrons for some tumor types.

0302779 Accelerators Physics for Medical Purposes **3 Credit Hours**
(Pre- requisite: None)

The course will provide an Introduction of the most used accelerators in medicine. The novel concept, description, design and associated parameters for linear accelerators, cyclotrons and synchrotrons will be discussed and compared. Beam instrumentation, accelerator controls and the use of these accelerators for medicine, and therapy, will be presented. The aim will be the understanding of their applications and limitations. In additions, new concepts in medical accelerators: Cyclinacs, proton linacs will be introduced.

0302780 Signal and Image Processing **3 Credit Hours**
(Pre-requisite: 0302787)

Signals and vectors. Generalized Fourier series representation. Amplitude and phase spectra of signals. Energy and power content of signals. The Fourier Transform and applications. Power and Energy spectral densities. Correlation functions. The discrete Fourier transform (DFT) and the Fast Fourier Transform (FFT).

Digital image processing concept, fundamental of image processing, image enhancement and restoration, image synthesis (tomographic imaging), image data processing (hardware and software) and image operation studies(arithmetic operations and digital filters).

0342783 Physics of Diagnostic Radiology and Computed Tomography
3 credit Hours
(Pre-requisite: 0342765)

X-ray production for diagnostic radiology. Physics of x-ray diagnostic procedures and equipment, general imaging considerations. The conceptual, mathematical and statistical aspects of imaging science, and a survey from this formal viewpoint of various medical imaging modalities, including film-screen radiography and x-ray computed tomography. Digital radiography.

0302790 Practical Training **2 Credit Hours**
(The department approval)

Training the students at the Jordan University hospital or other hospital accredited by the University of Jordan for training purposes (two days per week), during a period of one semester as follows :

A. Training in radiation therapy:

The object of the training program in radiotherapy is to educate and train physicists in the practice of radiation oncology physics. To accomplish this goal, adequate structure, facilities, staff, patient resources and educational environment will be provided.

B. Training in diagnostic imaging:
The object of the training program is to educate and train physicists in the practice of diagnostic imaging techniques which use x-ray, nuclear magnetic resonance and ultrasound waves.

C. Training in nuclear medicine: The training program in nuclear medicine physics should concentrate on calibration of nuclear medicine equipment, calculation measurement of doses and following the procedures which are done in nuclear medicine exams.

0302794 Research Methodology **1 Credit Hour**
(Pre- requisite: None)

Basic of scientific research, with emphasis on the systematic process of identification and defining of research problems, collection and analysis of data, the ethics of scientific research; development of a research proposal and training of the student on reading of research papers

0302795 Special Topics in Medical Physics **3 Credit Hours**
(Pre- requisite: None)

Terminology related to medical physics, Forces on and in the body; Physics of the skeleton; Heat and cold in medicine; Pressure; The physics of the lungs and breathing; Physics of the cardiovascular system; Electricity within the body; Application of electricity and magnetism in medicine; Exponential growth and decay in medicine.