

## إعلان الاختبار الشامل للدكتوراه

### الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤١ / ١٤٤٢ هـ

سوف يُعقد الامتحان الشامل للدكتوراه في قسم الفيزياء والفلك بحسب لوائح الدراسات العليا بعون الله تعالى ابتداء من يوم الأربعاء ١٤٤٢/٧/٥ هـ (٢٠٢١/٢/١٧ م) وحتى الأربعاء ١٤٤٢/٨/٢٦ هـ (٢٠٢١/٤/٨ م) حسب تقويم ام القرى وفقا للترتيب التالي:

| التاريخ بالميلادي   | التاريخ بالهجري       | الاختبار التحريري   |
|---|-----------------------|---|
| ٢٠٢١/٢/١٧ م   | الأربعاء ١٤٤٢/٧/٥ هـ  | الجلسة الأولى من الورقة العامة (مشتركة): ميكانيكا الكم (Quantum Mechanics)                      |
| ٢٠٢١/٣/٣ م  | الأربعاء ١٤٤٢/٧/١٩ هـ | الجلسة الثانية من الورقة العامة (مشتركة): ميكانيكا تقليدية (Classical Mechanics)                |
| ٢٠٢١/٣/١٧ م   | الأربعاء ١٤٤٢/٨/٤ هـ  | الجلسة الثالثة من الورقة العامة (مشتركة): ديناميكا كهربائية تقليدية (Classical Electrodynamics) |
| ٢٠٢١/٣/٣١ م   | الأربعاء ١٤٤٢/٨/١٨ هـ | الورقة الرابعة – التخصصية *   |
| ٢٠٢١/٤/٧ م  | الأربعاء ١٤٤٢/٨/٢٥ هـ | الاختبار الشفهي: طالبات   |
| ٢٠٢١/٤/٨ م  | الأربعاء ١٤٤٢/٨/٢٦ هـ | الاختبار الشفهي: طلاب   |
| موعد الامتحانات التحريرية: ٩ - ١٢ صباحا (يحدد المكان لاحقا)                                   |                       |   |
| موعد الامتحانات الشفهية: تبدأ من الساعة ٩ صباحا (الفترات تعتمد على كل طالب/طالبة وتحدد لاحقا) |                       |   |

\* جلسة واحدة يحضرها الطالب / الطالبة في أحد المجالات التالية:

فيزياء نظرية - الحالة المكثفة - الليزر والأطياف - الطبية والحيوية- النووية - الطاقة المتجددة والبيئة.

### ملاحظات هامة:

١. على الطالب/الطالبة تعبئة نموذج الجلوس للاختبار الشامل الموجود على موقع عمادة الدراسات العليا.
٢. في حالة اختلاف التاريخين سيؤخذ بالتاريخ الميلادي.
٣. في حال وجود اختلاف بين العربي والانجليزي يُرجع للنص باللغة الإنجليزية.
٤. وفي حال تأجيل الدراسة لأي ظرف طارئ بسبب أحوال جوية وخلافه سيكون الاختبار في يوم زوال هذا الظرف مباشرة وسيتم اخطار الجميع بأي تغيير أو تأجيل في الجدول.
٥. تكون الاجابة على ورقة الاختبار باستخدام قلم حبر ناشف او سائل و تكون الإجابة من يسار الدفتر الى يمينه.
٦. عدم اصطحاب الجوال الى قاعة الاختبار او اي اجهزة الكترونية اخرى مالم يسمح بغير ذلك.
٧. على جميع الطلاب و الطالبات التواصل مع المرشد الاكاديمي كل في تخصصه باكرا لتحديد موضوع محاضراته (Seminar) في الاختبار الشفهي وتسليم عنوان المحاضرة قبل دخول اول ورقة في الامتحان الشامل.
٨. أي مفاهيم فيزيائية أساسية تلزم لحل اختبار أي ورقة تكون مطلوبة ضمناً في اختبار تلك الورقة.

## مواضيع الاختبار لجميع الأوراق كما يلي:

### الجزء الأول: الورقة العامة في ثلاث جلسات (جميع الطلاب والطالبات)

#### الجلسة الأولى: ميكانيكا الكم Quantum Mechanics

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematical tools of quantum mechanics</li><li>• Postulates of quantum mechanics</li><li>• One-dimensional problems</li><li>• Angular momentum</li><li>• Three dimensional problems</li><li>• Approximation methods for stationary states</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• الطرق الرياضية في ميكانيكا الكم</li><li>• مسلمات ميكانيكا الكم</li><li>• مسائل في بعد واحد</li><li>• كمية الحركة الزاوية</li><li>• مسائل في ثلاثة أبعاد</li><li>• طرق تقريبية للحالات الثابتة</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Quantum mechanics by Zettili, 2 <sup>nd</sup> Ed.  |   |

#### الجلسة الثانية: الميكانيكا التقليدية Classical Mechanics

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Newtonian Mechanics of a single particle</li><li>• Oscillations</li><li>• Lagrangian and Hamiltonian Dynamics</li><li>• Central-Force Motion</li><li>• Dynamics of systems of particles</li><li>• Special Theory of relativity</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ميكانيكا نيوتن لجسيم واحد</li><li>• الاهتزازات</li><li>• ديناميكا لاجرانج وهاملتون</li><li>• الحركة في قوى مركزية</li><li>• ديناميكا مجموعة من الأجسام</li><li>• النظرية النسبية الخاصة</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Classical Dynamics of Particles and Systems. Thornton and Marion, 5 <sup>th</sup> Ed.  |   |

#### الجلسة الثالثة: الديناميكا الكهربائية التقليدية Classical Electrodynamics

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Vector Analysis</li><li>• Electrostatics</li><li>• Potentials (solution techniques)</li><li>• Electric fields in matter</li><li>• Magnetostatics</li><li>• Electrodynamics</li><li>• Conservation laws</li><li>• Electromagnetic waves</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• تحليل المتجهات</li><li>• الكهربائية الساكنة</li><li>• الجهد (طرق حل)</li><li>• المجال الكهربائي في المادة</li><li>• المغناطيسية الساكنة</li><li>• الديناميكا الكهربائية</li><li>• قوانين الحفظ</li><li>• الموجات الكهرومغناطيسية</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Introduction to Electrodynamics, David Griffiths, 4 <sup>th</sup> Ed.  |  |

الجزء الثاني: الورقة التخصصية  
يختبر الطالب/الطالبة في ورقة واحدة من أحد المجالات التالية:

أولاً: الفيزياء النظرية: ورقة في ميكانيكا الكم Quantum Mechanics

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• The Harmonic Oscillator</li><li>• Angular Momentum and addition of angular momentum</li><li>• Time-Independent Perturbation Theory</li><li>• Time-Dependent Perturbation Theory</li><li>• Scattering Theory</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• المتذبذب التوافقي</li><li>• كمية الحركة الزاوية وجمع كمية الحركة الزاوية</li><li>• نظرية الاضطراب المستقلة عن الزمن</li><li>• نظرية الاضطراب المعتمدة على الزمن</li><li>• نظرية التشتت</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Quantum Mechanics, Zettili, 2 <sup>nd</sup> Ed.   |  |

ثانياً: فيزياء الحالة المكثفة: ورقة في نظرية الجوامد Solid State Theory

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• WAVE DIFFRACTION AND THE RECIPROCAL LATTICE</li><li>• CRYSTAL BINDING AND ELASTIC CONSTANTS</li><li>• CRYSTAL VIBRATIONS</li><li>• THERMAL PROPERTIES</li><li>• FREE ELECTRON FERMI GAS</li><li>• ENERGY BANDS</li><li>• SEMICONDUCTOR CRYSTALS</li><li>• FERMI SURFACES AND METALS</li><li>• SUPERCONDUCTIVITY</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• الحيود الموجي والشبيكات المقلوبة</li><li>• الترابط البلوري والثوابت المرنة</li><li>• التذبذبات البلورية (الفونونات)</li><li>• الخصائص الحرارية للمواد</li><li>• نموذج فرمي للإلكترون الحر</li><li>• شرائط الطاقة</li><li>• بلورات أشباه الموصلات</li><li>• سطوح فرمي والمعادن</li><li>• التوصيلية الفائقة</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Introduction to Solid State Physics CHARLES KITTEL, 8th Ed.   |   |

ثالثاً: فيزياء الليزر والأطياف: ورقة في فيزياء الليزر والأطياف Laser and Spectroscopy Physics

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Properties of laser beam</li><li>• Theory of laser oscillation</li><li>• Propagation of optical beams in homogenous medium</li><li>• Optical resonators</li><li>• Q-switching and Mode locking</li><li>• Frequency conversion: Second harmonic generation</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• خواص أشعة الليزر</li><li>• نظرية اهتزاز الليزر</li><li>• انتشار الشعاع البصري في الأوساط المتجانسة</li><li>• الرنانات الضوئية</li><li>• تبديل معامل-Q و قفل النمط</li><li>• تحويل التردد: التوليد التوافقي الثاني</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Principles of lasers; Ozario Svelto; (transl. David C. Hanna); Plenum1998, 4th Ed.  |   |

## رابعاً: الفيزياء النووية: ورقة في التركيب النووي المتقدم Advanced Nuclear Structure

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Properties of the nucleus: Isotopes, nuclear binding energy, angular momentum, nuclear electromagnetic moments, nuclear forces.</li><li>• Radioactivity: Decay law (<math>\tau</math>, <math>t_{1/2}</math>), natural radioactivity, successive decay, artificial radioactivity basic <math>\alpha</math> – decay process, <math>\beta</math> -decays and <math>\gamma</math> -transitions.</li><li>• Nuclear reactions: Q-value, threshold energy (Eth), Internal Conversion, Decay Schemes.</li><li>• Interaction of radiation with matter: Interaction of heavy (<math>\alpha</math>, p, d) and light (<math>e^-</math>, <math>e^+</math>), charged particles with matter, stopping power, interaction of gamma radiation with matter (Photoelectric, Compton and pair production)</li><li>• Binding energy and the liquid drop model.</li><li>• Nuclear models : nuclear shell model, collective models, Nilsson model</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• خواص النواة، النظائر، الطاقة الرابطة، الزخم النووي، العزم الكهربائي والمغناطيسي، القوة النووية</li><li>• النشاط الإشعاعي، قانون التحلل (<math>\tau</math>, <math>t_{1/2}</math>) التحللات الإشعاعية المتعاقبة، متسلسلات المواد المشعة، النشاط الإشعاعي الصناعي، تحلل <math>\alpha</math>، تحللات <math>\beta</math>، انتقالات <math>\gamma</math> والتحول الداخلي (IC)</li><li>• التفاعلات النووية: طاقة التفاعل Q، طاقة العتبة (Eth)، مخططات الانحلال .</li><li>• تفاعل الإشعاعات مع المادة: تفاعل الجسيمات الثقيلة المشحونة، المدى، قدرة الإيقاف، تفاعل الجسيمات الخفيفة المشحونة، قدرة الإيقاف للإلكترونات، التفاعل المتبادل بين <math>\gamma</math> والمادة: أثر كهروضوئي، كومبتون، إنتاج الزوج.</li><li>• الطاقة الرابطة ونموذج القطرة السائلة.</li><li>• النماذج النووية : نموذج الغلاف النووي، النماذج الجماعية، نموذج نيلسون</li></ul> |
| <b>Reference.</b> Kenneth S. Krane 'Introductory nuclear physics' John Wiley & Sons (1988).  |  |

## خامساً: الطاقة المتجددة وعلوم البيئة:

### Characterization Techniques of Materials

### ورقة في تقنيات تشخيص المواد

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Electrical conductivity, mobility and hall effect in semiconductors</li><li>• Temperature dependence of mobility and geometric magneto resistance.</li><li>• Four point probes technique, sheet resistivity and spreading resistance techniques.</li><li>• Capacitance - voltage technique, Depth profiling and electrical assessment, Deep Level transient Spectroscopy</li><li>• Determining the structures of semiconductors using X-rays and other techniques, EXAFS and SEXAFS</li><li>• Raman spectroscopy</li><li>• The measurement of optical constants</li><li>• Photoluminescence, Measurement of photoconductivity and photo thermal effects, ion beam spectroscopy, Auger electron spectroscopy, Electron microscopy, AFM, FTIR TEM , LEED and RHEED</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• التوصيلية الكهربائية، الحركية، وأثر هول في أشباه الموصلات</li><li>• تغير الحركية مع درجة الحرارة والمقاومة المغناطيسية الهيكلية.</li><li>• قياس المقاومة الحجمية والسطحية باستخدام تقانة المجسات الأربعة الخطية وتوزعها</li><li>• تغير السعة مع الجهد، توزع حاملات الشحنة، طيف حاملات الشحنة العميقة</li><li>• تعيين البنية البلورية باستخدام أشعة اكس وتقنياتها</li><li>• تحليل أطياف رامان</li><li>• قياس الثوابت الضوئية</li><li>• قياسات التآلق الضوئي، قياس التوصيلية الضوئية والأثار الضوء-حرارية، أطياف الأشعة الأيونية، أطياف أوجر، المجهر الإلكتروني، مجهر القوى الذرية، أطياف فورييه والأشعة تحت الحمراء، مجهر الانتقال الإلكتروني، حيود الإلكترونات الضعيفة والقوية.</li></ul> |
| <b>References:</b> T. E. Jenkins, Semiconductor Science: Growth and Characterization Techniques, Prentice Hall, USA, (1995).   |   |

سادسا: الفيزياء الطبية والحيوية:

ورقة في تقنيات التصوير الطبي Medical Imaging Techniques

| Chapters   | References   |
|--|--|
| Ch18- Radiographic Technique.<br>Ch20-Mammography.<br>Ch24-Computed Tomography.  | 1. STEWART C.<br>BUSHONG, Radiologic Science for Technologists – Physics, Biology and Protection, 5th Ed.      |
| Ch1-Gamma Imaging  | 1. RF FARR and PJ ALLISY<br>ROBERTS, Physics for Medical Imaging (1997),                                       |
| Ch2- PET Scanning Systems.<br>Ch5-Performance Characteristics of PET Scanners.<br>Ch7- Synthesis of PET Radiopharmaceuticals.  | 1. GOPAL B. SAHA, Basics of PET Imaging- Physics, Chemistry and Regulations, 2005.                             |
| Ch1- Imaging in Medicine<br>Ch2- Structure of Matter<br>Ch15- Computed Tomography<br>Ch23- Fundamentals of Magnetic Resonance<br>Ch24- Magnetic Resonance Imaging and Spectroscopy | 1. Medical Imaging Physics, 4th Edition.<br>William R. Hendee and E. Russell Ritenour, ISBN: 978-0-471-38226-3 |