بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة آل البيت

كلية العلوم

قسم الفيزياء

جامعة آل البيت
دائرة ضمان الجودة والتخطيط

توصيف مساق فيزياء رياضية (2)

1. معلومات مدرس المساق (Instructor)

اســـم (مدرس / منسق) المساق :	أ. د. احمد فواز عبدالله الجمل
الساعـــــات المكتبيـــــــــــة :	----
رقم المكتب والرقـــم الفرعـــــي :	بخاري 3592
البريـــــــــد الالكترونـــــــي :	aaljamel@aabu.edu.jo
مساعد البحث والتدريس/المشرف/الفني (إن وجد):	

2. وصف المساق (Course Description)

مراجعة اساسيات المتسلسلات ، المعادلات التفاضلية الجزئية والإقترانات الخاصة: معادلة لابلاس والمعادلة الموجية؛ التحويلات التكاملية كتحويلات لابلاس و فوريه و تطبيقاتهما؛ دالة دلتا ديراك؛ اقترانات جرين؛ نظرية المتغيرات المركبة ونظرية البواقي.

Partial Differential Equations and Special Functions: Laplace's Equation, The Wave Equation, The Diffusion Equation; Integral Transforms: The Laplace Transforms: Theory and Applications, Fourier Transforms: Theory and Applications ; The Dirac Delta Function , Green's Functions ; Theory of Complex Variables : Analytic Functions and Cauchy-Riemann Condition , The Residue Theorem ; Some Important Functions : Gamma Function , Beta Function ; Error Function.

3. بيانات المساق (Course Title)

رقم المساق: 402381	**اسم المساق: فيزياء رياضية (2)**	**المستوى: ثالثة**
طبيعة المساق: نظري	**المتطلب السابق: فيزياء رياضية (1)**	**وقت المحاضرة: 10:00-11:00 حد ثل خمس**
العام الجامعي: 2020/ 2021	**الفصل الدراسي: hg,g**	**عدد الساعات الدراسية:**

4. أهداف المساق (Course Objectives)

أ-	مراجعة عامة للمتسلسلات و تعريف الطالب بخصائص تكاملات جاما وبيتا وإقتران دلتا ديراك وتطبيقاتها المختلفة Familiarize the student with gamma and beta integrals and their various applications.
ب-	توضيح أهمية المعادلات التفاضلية الجزئية وطريقة فصل المتغيرات لتحويلها الى نظام من المعادلات التفاضلية العادية. Explain the importance of PDEs and the separation of variables method.
ج-	تعريف الطالب بطريقة فروبينيوس وشروط تطبيقها لحل المعادلات التفاضلية وكيفية تشكيل الحل العام بمبدأ التراكب الخطي. Introduce the Frobenius method and when to use it to solve ODEs and how to construct the general solution using the superposition principle.

د-	توضيح خصائص مسائل شتوم- ليوفيل والمؤثرات الهيرميتية وتطبيقاتها المختلفة كمعادلة ليجندر وبيسل وهيرميت. Explain the Sturm-Liouville problem and Hermitian operator properties.
هـ-	حل المعادلات التفاضلية الخاصة كمعادلة ليجندر وبيسل وهيرميت ومناقشة خصائص حلولها كالتعامدية والتناميّة. Solve special ODEs such as Legendre, Bessel and Hermite equations and investigate the properties of their solutions such as completeness and orthonormality.
و-	تعريف محولات فورييه وأهميتها في الفيزياء وشرح بعض الأمثلة. Define the Fourier transform and their importance and applications in the physical sciences
ز-	إعطاء مقدمة عن الاقترانات المركبة ونظرية البواقي. Introduce the students to complex functions and residue theory.

5. مخرجات التعلم (Intended Student Learning Outcomes)

(المعرفة والمهارات والكفايات)

يفترض بالطالب بعد دراسته لهذا المساق أن يكون قادرا على:

LO 1. تعريف التكاملات الخاصة (جاما، بيتا واقتران دلتا-ديراك) واستعمالها في حساب التكاملات الأخرى.
Evaluate certain integrals using gamma, beta functions, and Dirac-delta function.

LO 2. تطبيق مبدأ فصل المتغيرات في حل المعادلات التفاضلية الجزئية
Apply separation of variables technique to solve partial differential equations.

LO 3. تطبيق طريقة فروبينيوس في حل المعادلات التفاضلية العادية كمعادلة ليجندر وبيسل وهيرميت.
Apply the method of Frobenius to solve certain ordinary differential equations (Legendre, Bessel, etc.)

LO 4. تعريف مسألة شتوم-ليوفيل والمؤثرات الهيرميتية وخصائصها كالتعامدية والتتامية.
Define the Sturm-Liouville problems and Hermitian operators and their properties such as orthogonality and completeness

LO 5. يستعمل خصائص المتعددة لحلول المعادلات التفاضلية الخاصة (ليجندر وبيسل وهيرميت والتوافقيات الكروية الخ).
Use miscellaneous properties of the solutions of the special ODEs such as Legendre, Bessel, Hermite, spherical harmonics etc.

LO 6. يحسب التكاملات العقدية والبواقي ومحولات فورييه ولابلاس.
Evaluate complex integrals using Cauchy Integral Formula and residues and Be familiar with integral Fourier transform and Laplace transform.

6. محتوى المساق (Course Content)

الأسبوع	الموضــوع
الأول	**مراجعة عامة للمتسلسلات و من ثم إقتران المضروب و تعريف إقتران جاما** The factorial function, gamma function definitions

الثاني	**اقتران جاما للاعداد السالبة، بعض العلاقات التي تحوي اقتران جاما، اقتران بيتا** Gamma function of negative numbers, important formulas involving gamma function, beta function.
الثالث	**العلاقة ما بين اقتران بيتا واقتران جاما، علاقة ستيرلنغ، تطبيقات** Relation between gamma and beta functions, Stirling's formula, and applications.
الرابع	**فصل المتغيرات، المعادلات التفاضلية الجزئية في الفيزياء (معادلة لابلاس، بويسون، الموجية، و هلمهولتز)** Separation of variables, PDE in physics (Laplace, Poisson, wave, and Helmholtz equations)
الخامس	**طريقة فروبينيوس، الحل العام ومبدأ التراكب، الحلول المستقلة** Frobenius method, superposition principle, linearly independent functions and Wronskian.
السادس	**المعادلات التفاضلية الجزئية غير المتجانسة واقتران جرين، توزيع دلتا ديراك** Nonhomogeneous PDE, Green's function, Dirac-delta function.
الامتحان الأول----(حسب ما سيصدر من تعليمات)	
الثامن	**مسألة شتوم-ليوفيل، المؤثرات الهيرميتية وخصائصها.** Definition of S-L problem, Hermitian operators and their golden properties.
التاسع	**معادلة ليجندر، كثيرات حدود ليجندر، علاقة رودريغوس، الاقتران المولد، وعلاقات التناوب.** Legendre equation, Legendre functions and polynomials, Rodrigues formula, generating function, recurrence relations.
العاشر	**التتامية والتعامدية، اقترانات ليجندر المرتبطة، التوافقيات الكروية.** Completeness and orthogonality, associated Legendre functions, spherical harmonics.
الحادي عشر	**معادلة بيسل وحلولها، الاقتران المولد، التعامدية والتتامية واقترانات بيسل الكروية.** Bessel equation, Bessel functions generating function, recurrence relations, completeness and orthogonality, spherical Bessel functions.
الامتحان الثاني /المتوسط (حسب ما سيصدر من تعليمات)	
الثالث عشر	**معادلة هيرميت ومعادلة لاجيير وحلولهما والتتامية والتعامدية لحلولها.** Hermite equation and Laguerre equation.
الرابع عشر	**الاقترانات المركبة وشروط كوشي-ريمان ونظرية البواقي.** Complex variable functions, Cauchy-Riemann conditions, calculus of residue.
الخامس عشر	**محولات فوريه ولابلاس وتطبيقاتهما.** Fourier transform, Laplace transform.
السادس عشر	**الامتحان النهائي**

7. استراتيجيات التعليم والتعلم وطرق التقويم
(Teaching and learning Strategies and Evaluation Methods)

ت	مخرجات التعلم	استراتيجيات التدريس	أنشطة التعلم	نوع التقويم/القياس (امتحان/عروض صفية/مناقشة/واجبات)
1	**LO 1.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية
2	**LO 2.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية
3	**LO 3.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية
4	**LO 4.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية
5	**LO 5.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية
6	**LO 6.**	المحاضرات التقليدية و استعمال أسلوب الاستنباط	مناقشة و حل مسائل	امتحانات و مناقشات وواجبات منزلية

8. تقييم الطلبة (Assessment)

الأساليب المستخدمة	توقيت التقييم	توزيع الدرجات لكل أسلوب
1-أعمال الفصل: (تقرير، وظائف، حضور)	خلال الفصل	20%
2-امتحان تحريري منتصف الفصل Midterm exam	حسب ما سيتم الإعلان عنه لاحقاً	30%
3-امتحان تحريري نهائي	أسبوع الامتحانات النهائية	50%

9. الكتاب المقرر (Text Book)

المرجع الرئيس	**Mathematical Methods in the Physical Sciences** ISBN-13: 978-0471198260 ISBN-10: 9780471198260
المؤلف	**Mary L. Boas**
الناشر	**Wiley**
السنة	**(July 22, 2005)**
الطبعة	**3 edition**
الموقع الالكتروني للمرجع	**https://www.amazon.com/Mathematical-Methods-Physical-Sciences-Mary/dp/0471198269**

10. المراجع الإضافية (References) (وتشمل الكتب والبحوث المنشورة في الدوريات او المواقع الالكترونية)

N. Laham and A. Khader, Special Functions For Scientists and Engineers.	-1
Hans J. Weber and George B. Arfken, Essential Mathematical Methods for Physicists, Academic Press (2003).	-2
K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering,(3 rd Ed.), Cambridge University Press, (2006).	-3