College of Sciences
Department of
Astronomy and Physics

كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

جامعة الملك سعود
King Saud University

Course Description (Form H)

وصف مقرر دراسي (نموذج هـ)

Course Code	Phys 400	400 فيز	رقم المقرر ورمزه
Course Name	Computational Physics (E)	فيزياء حاسوبية (E)	اسم المقرر
Language of the course	English	إنجليزي	لغة تدريس المقرر
Level	7th	السابع	المستوى
Pre-requisites	Phys 301	301 فيز	متطلب سابق
Co-requisites	---------	------	متطلب مرافق
Credit distribution	2(1+0+2)	(2+0+1)2	توزيع ساعات المقرر

Course description	وصف المقرر
1. Introduction: The need for computers in science, What is computational physics?, Operating systems and programming languages. **2. Interpolation:** Lagrange interpolation, Neville's algorithm, Linear interpolation, Polynomial interpolation, Cubic spline, Rational function interpolation **3. Numerical differentiation:** Forward difference, Central difference and higher order methods, Higher order derivatives **4. Numerical Integration:** Rectangular method, Trapezoid method, Simpson method **5. Solution of nonlinear equations:** Bisection method, Newton's method, Method of secants, Brute force method **6. Differential equations:** Euler method, Numerical errors and instabilities, Runge-Kutta method **7. Monte-Carlo methods:** Random number generators, Distribution functions, Acceptance and rejection method, Inversion method **Practical Part:** **Introduction to Linux** **Scientific programming**	**1. مقدمة:** الحاجة للحاسب في العلوم; ماهي الفيزياء الحاسوبية؟ ; أنظمة التشغيل ولغات البرمجة **2. الاستيفاء:** طريقة لاغرانج ;خوارزمية نيفيل ;الاستيفاء الخطي ;الاستيفاء متعدد الحدود ;استيفاء اسبلين المكعبة ; استيفاء الدالة الكسرية **3. التفاضل العددي:** الفرق الأمامي ;الفرق المركزي وطرق النظام الأعلى ;المشتقات ذات الدرجة الأعلى **4. التكامل العددي:** طريقة المستطيل ;طريقة شبه المنحرف ; طريقة سيمبسون **5. حل المعادلات غير الخطية:** طريقة التصنيف ;طريقة نيوتن ;طريقة القاطع ;طريقة القوة الشاملة **6. المعادلات التفاضلية :** طريقة أويلر ;الأخطاء العددية وعدم الاستقرار ;طريقة رونج-كوتا **7. طرق مونت كارلو :** مولدات العدد العشوائي ;دوال التوزيع ;طريقة القبول والرفض ;طريقة العكس **الجزء العملي:** **مقدمة في لينكس** **البرمجة العلمية**

Course objectives	أهداف المقرر
Deepening the understanding of fundamental principles of physics and of how it can be used to explain and predict physical phenomena.	عميق فهم المبادئ الأساسية للفيزياء وتطبيقها في التفسير والتنبؤ بالظواهر الفيزيائية
Full knowledge of mathematical techniques and the ability to use them in quantitative prediction, modeling physical phenomena and solving complex physical problems.	المعرفة التامة بالتقنيات الرياضية والقدرة على استخدامها في التنبؤ الكمي ونمذجة الظواهر الفيزيائية وحل المسائل الفيزيائية المعقدة.
Knowledge of computational physics and its different tools which can be used in the different physics fields.	المعرفة بالفيزياء الحاسوبية والادوات التي يمكن استخدامها في مختلف التخصصات الفيزياء الدقيقة.
The ability to use scientific programming for processing and analyzing data, solving mathematical equations numerically and simulating experiments.	القدرة على استخدام البرمجة العلمية لمعالجة وتحليل البيانات و حل المعادلات الرياضية بطرق حسابية ومحاكات التجارب.

Learning outcomes (understanding, knowledge, and intellectual and scientific skills).
After studying this course, the student is expected to be able to:

مخرجات التعليم: (الفهم والمعرفة والمهارات الذهنية والعملية)
يفترض على الطالب بعد دراسته لهذا المقرر أن يكون ملما بـ:

1- Basics of computational physics.	1. أساسيات الفيزياء الحاسوبية
2- Generic skills such as communication, problem solving	2. مهارات التواصل وحل الإشكاليات

Textbook adopted and supporting references **كتاب المقرر والمراجع المساندة**

Title of the book اسم الكتاب	Author's name اسم المؤلف	Publisher's name اسم الناشر	Date of publication سنة النشر
Computational Physics	Nicholas J. Giordano, Hisao Nakanishi, Addison-Wesley,		2006
Introductory Computational Physics	Andi Klein and Alexander Godunov	Cambridge University Press	2010