



Academic Course Specification Form

استمارة توصيف المقرر الأكاديمي

القسم الخاص بالطالب Section Concerning the Student

1. Course Code:	MATHS 405	1. رمز المقرر:
2. Course Title	Theory of Differential Equations	2. اسم المقرر:
3. College:	College of Science	3. الكلية:
4. Department:	Department of Mathematics	4. القسم:
5. Academic Program:	B.Sc. in Mathematics	5. البرنامج الأكاديمي:
6. Course Credits:	3-0-3	6. عدد الساعات المعتمدة:
7. Course NQF Level	8	7. مستوى المقرر وفقاً للإطار الوطني للمؤهلات:
8. Notional Hours:	133	8. عدد الساعات الافتراضية:
9. NQF Credits	13	9. عدد الساعات المعتمدة للمقرر وفقاً للإطار الوطني للمؤهلات:
10. Prerequisite:	MATHS 205	10. المتطلب المسبق للمقرر:
11. Lectures Timing & Location:	TBA	11. وقت المحاضرة ومكانها:
12. General Mode of Teaching and Learning	Tranditional تقليدي	12. النمط العام للتعليم والتعلم:
13. Course Coordinator:	TBA	13. منسق المقرر:
14. Course Instructor:	TBA	14. مدرس المقرر:
15. Office Hours and Location:	TBA	15. الساعات المكتبية ومكانها:
16. Instructor's Email:	TBA	16. البريد الإلكتروني لمدرس المقرر:
17. Academic Year:		17. السنة الأكاديمية:
18. Semester:	First Semester الفصل الأول	18. الفصل الدراسي:

19. Textbook(s):		19. الكتب الدراسية للمقرر:
- Virginia W. Noonburg, Differential Equations: From Calculus to Dynamical Systems, Second edition, AMS/MAA, 2019. - Walter G. Kelley • Allan C. Peterson, Theory of Differential Equations: Classical and Qualitative, Second edition, Springer, 2010.		
20. References:		20. المراجع:
- Michael E. Taylor, Introduction to Differential Equations, Second edition, AMS, 2022. - David G. Schaeffer • John W. Cain, Ordinary Differential Equations: Basics and Beyond, Springer, 2016. - Robert Mattheij • Jaap Molenaar, Ordinary Differential Equations in Theory and Practice, SIAM, 2002. - Garrett Birkhoff • Gian-Carlo Rota, Ordinary Differential Equations: Modelling Prospective, Fourth edition, Wiley 1989. - Robert L. Borrelli • Courtney S. Coleman, Differential Equations: Modelling Prospective, Wiley 2003.		
21. Other learning resources used (e.g. e-Learning, field visits, periodicals, software, etc.):		21. مصادر أخرى (مثال : التعلم الالكتروني، زيارات ميدانية، دورات، برامج كمبيوتر، الخ....)
University Official Platforms (BB & MT)		
22. Course Description (as published in the College Catalogue):		22. توصيف المقرر (حسبما ورد في دليل الكلية):
Basic Existence and Uniqueness Theorems. Linear Differential Equations. Systems of Linear Differential Equations. Autonomous Systems, Variation of Parameters. Oscillation of Solutions. Characteristic Functions. Stability Theory. Liapunov Functions.		
23. Course Intended Learning Outcomes (3 to 5 CILOs):	23. مخرجات التعلم للمقرر (CILOs) (3 إلى 5 مخرجات تعليمية):	
1. Prove the existence and uniqueness of solutions of ordinary differential equations		
2. Recognize the properties of solutions of ordinary differential equations		
3. Evaluate the Wronskian of solutions.		
4. Determine stability of equilibria for linear systems		
5. Construct Lyapunov functions		
24. Course Assessment Percentages (As per Regulations of Study and Examination at the University of Bahrain):	24. أساليب التقويم ونسبها المئوية (بحسب نظام الدراسة والامتحانات في جامعة البحرين):	
OTHERS	20%	
TEST#1	20%	
TEST#2	20%	
EXAM	40%	
Total	100%	
⚠ This assessment includes regular assignments, homework, or quizzes with a minimum of two assessments per semester. These assessments are usually conducted using e-learning tools such as Blackboard, WebAssign, and ALEKS.		
25. Description of Topics Covered:	25. وصف الموضوعات التي ينبغي تناولها:	
Topic Title (e.g. chapter/experiment title) الموضوع	Description التفصيل	
Chapter -1: Existence and Uniqueness Theorems – T1	Method of successive approximations- Grownell theorem-Lipschitz Conditions- Uniqueness of solutions- Systems and autonomous	
Chapter -2: Linear Differential Equations – T1	Homogenous equation- The fundamental set-Wronskian Nonhomogeneous DE- The variation of parameters-Extensions Size of solutions as $x \rightarrow \infty$	
Stability – T1 + T2	Stability theory of equilibrium solutions for linear and nonlinear autonomous systems	

26. Weekly Schedule			26. الجدول الأسبوعي:	
Week الأسبوع	Date التاريخ	Topics Covered المواضيع المعروضة	CIOs المخرجات التعلمية للمقرر (CIOs)	Teaching/Assessment Mode and Method منهجية ونمط التدريس/التقييم
01		1.1-1.7 (T1) General remarks about differential equations, Terminology. Approaches to problems involving differential equations. Geometric methods: direction fields. Autonomous Equations, the Phase Line. Stability—Sinks, Sources, and Nodes.	2	Traditional Teaching تدريس تقليدي
02		2.6 Method of successive approximations	2	
03		(T1) Existence and Uniqueness 8.10 (T2) Gronwall Theorem-Range of validity of solutions	1, 2	
04		3.1-3.3 (T1) Second-order Differential Equations: Oscillations: The spring, the simple pendulum Damped oscillations	1, 2, 3	
05		3.4.2 (T1) Variation of Parameters	3	
06		3.7 (T1) Autonomous Planar Linear Systems	1, 2, 3	
07		4.3 (T1) Eigenvalues and Eigenvectors 4.5 (T1) The matrix exponential	1, 2, 3	
08		5.2 (T1) Linear Systems with Real (Distinct, Nonzero) Eigenvalues	1, 2, 3, 4	
09		5.2 (T1) The Trace-determinant Plane Special cases	1, 2, 3, 4	
10		5.2 (T1) Linear Systems with Complex Eigenvalues	1, 2, 3, 4	
11		5.3 (T1) Nonlinear Autonomous Systems Steady-State Solutions	1, 2, 3, 4, 5	
12		5.3 (T1) Linearization	1, 2, 3, 4	
13		3.5 (T2) Stability and Lyapunov functions	5	
14		3.5 (T2) Stability and Lyapunov functions	5	
15		EXERCISES/REVISION	ALL	

27. Academic Integrity Statement:		27. بيان النزاهة الأكاديمية:
Students are to observe the highest level of honesty and academic ethics in pursuit of their academic goals as per UOB Regulations of Student Conduct and Academic Integrity, Anti-plagiarism Policies , and Students' Rights and Responsibilities Handbook . The consequences for cheating, plagiarism, unauthorized collaboration, and other forms of academic dishonesty can be very serious and will be dealt with as per the aforementioned policies and regulations.		يعتبر الصدق والنزاهة عنصران أساسيان في العملية الأكاديمية. حيث يُتوقع من الطلاب خلال سعيهم لتحقيق أهدافهم الأكاديمية التحلي بالأمانة والأخلاق في جميع الأوقات، وذلك وفقاً للوائح والأنظمة الخاصة بطلبة جامعة البحرين، بالإضافة إلى دليل حقوق الطلبة وواجباتهم ، وكما جاء في سياسة الانتحال الخاصة بجامعة البحرين . حيث سيتم التعامل مع أي انتهاك للنزاهة الأكاديمية بحسب ما تنص عليه السياسات والأنظمة السابق ذكرها.
28. Attendance and Absence Regulations:		28. نظام الحضور والغياب:
Students are required to adhere to regular attendance for class lectures and practical sessions, as determined by the nature of the course, as per Article (33), of Regulations of Study and Examination at the University of Bahrain .		يُتوقع من الطلاب الالتزام بالحضور المنتظم للساعات الصفية والعملية بحسب طبيعة المقرر، وفقاً للمادة (33)، من نظام الدراسة والامتحانات في جامعة البحرين .