جامعة البحرين
University of Bahrain
مركز ضمان الجودة والاعتماد الأكاديمي
Quality Assurance and Accreditation Center

Academic Course Specification Form

استمارة توصيف المقرر الأكاديمي

القسم الخاص بالطالب
Section Concerning the Student

1. Course Code:	**ITCS255**	1. رمز المقرر:
2. Course Title	Discrete Structures II	2. اسم المقرر:
3. College:	Information Technology	3. الكلية:
4. Department:	Computer Science	4. القسم:
5. Academic Program:	B.Sc. in Computer Science B.Sc. in Software Engineering	5. البرنامج الأكاديمي:
6. Course Credits:	3-0-3	6. عدد الساعات المعتمدة:
7. Course NQF Level:	6	7. مستوى المقرر وفقا للإطار الوطني للمؤهلات:
8. Notional Hours:	126	8. عدد الساعات الافتراضية:
9. NQF Credits:	12	9. عدد الساعات المعتمدة للمقرر وفقا للإطار الوطني للمؤهلات:
10. Prerequisite:	ITCS254	10. المتطلب السابق للمقرر:
11. Lectures Timing & Location:	Section 1: UTH 11:00 – 11:50 S40-2048 Section 2: UTH 08:00 – 08:50 S40-2048 Section 3: MW 09:30 – 10:45 S40-2048	11. وقت المحاضرة ومكانها:
12. General Mode of Teaching and Learning	Tranditional تقليدي	12. النمط العام للتعليم والتعلّم:

Changing any elements of the form is strictly prohibited.
يرجى عدم تغيير أي عنصر من عناصر الاستمارة

13. Course Coordinator:	Dr. Ali Alsaffar	**13. منسّق المقرر:**
14. Course Instructor:	Dr. Ali Alsaffar	**14. مدرّس المقرر:**
15. Office Hours and Location:	UTH 10:00 – 10:50 S40-2060	**15. الساعات المكتبية ومكانها:**
16. Instructor's Email:	aalsaffar@uob.edu.bh	**16. البريد الإلكتروني لمدرّس المقرر:**
17. Academic Year:	2025-2026	**17. السنة الأكاديمية:**
18. Semester:	First Semester الفصل الأول	**18. الفصل الدراسي:**

19. Textbook(s):	**19. الكتب الدراسية للمقرر:**
Rosen, Kenneth H., Discrete Mathematics and Its Applications, 8th Edition, McGraw-Hill, 2019	
20. References:	**20. المراجع:**
• Susanna S. Epp, Discrete Mathematics with Applications, 5th edition, Cengage, 2020 • Richard Johnonbaugh, Discrete mathematics, 8th edition, Prentice Hall, 2018	
21. Other Learning Resources Used (e.g. e-learning, field visits, periodicals, software, etc.):	**21. مصادر التعلّم الأخرى (مثال: التعلّم الإلكتروني، زيارات ميدانية، دوريات، برمجيات، إلخ....)**
22. Course Description (as published in the College Catalogue):	**22. توصيف المقرر (حسب ما ورد في دليل الكلية):**
This course is a continuation of discrete structures I. Topics include elementary number theory, asymptotic notations of growth of functions, recurrence relations and their solutions, graphs and trees, Combinatorics.	
23. Course Intended Learning Outcomes (3 to 5 CILOs):	**23. مخرجات التعلّم للمقرر (CILOs) (3 إلى 5 مخرجات تعلّمية):**
1. Describe the concepts of asymptotic notations big O, omega, and theta to give asymptotic upper, lower, and tight bounds of functions, respectively.	
2. Interpret and recognize the basic concepts of elementary number theory such as divisibility of integers, prime numbers, congruence, and Euclid's algorithm for finding greatest common divisors.	
3. Solve problems involving recurrence relations.	
4. Identify the basic properties and concepts of graphs and trees and use them to model simple applications.	
5. Examine and solve discrete mathematics problems that involve computing permutations and combinations of a set, fundamental enumeration principles, inclusion-exclusion principle, Pigeonhole principle and Binomial theorem.	
24. Course Assessment Percentages (as per Regulations of Study and Examination at the University of Bahrain):	**24. أساليب التقييم ونسبها المئوية (بحسب نظام الدراسة والامتحانات في جامعة البحرين):**

Assessment التقييم	Type النوع	Percentage النسبة	Assessment Date تاريخ التقييم
Test #1	Individual فردي	20%	10/22/2025 12:00 – 1:00 PM
Test #2	Individual فردي	20%	11/17/2025 12:00 – 1:00 PM
Quizzes	Individual فردي	10%	Click or tap to enter a date.
Assignments	Individual فردي	10%	Click or tap to enter a date.
Final Exam	Individual فردي	40%	12/27/2025 11:30 – 1:30 PM
Total	**100%**		

25. Description of Topics Covered	**25. وصف الموضوعات التي ينبغي تناولها:**
Topic Title ***(e.g. chapter/experiment title)*** الموضوع	***Description*** التفصيل
The Growth of Functions. Section 3 (Sec. 3.2)	Introducing the asymptotic notations big O, omega, and theta to describe the asymptotic upper, lower, and tight bounds of functions
Number Theory. Chapter 4 (Sec. 4.1, 4.3 and 4.4)	Presenting the basic concepts of elementary number theory.
Recurrence Relations. Chapter 8 (Sec. 8.2)	Finding solutions to recurrence relations using varieties of methods and techniques.
Counting (Combinatorics). Chapter 6 (Sec. 6.1– 6.5)	Study important combinatorial tools such as the basic rules of counting, inclusion-exclusion principle, the pigeonhole principle, permutations and combinations of a set, and Binomial theorem.
Graphs. Chapter 10 (Sect. 10.1 – 10.6)	Introduction to graph theory. Study graphs and graph models, graph terminology, representing graphs and graph Isomorphism, connectivity, Euler path, and Shortest-Path problems.
Trees. Chapter 11 (Sec. 11.1, 11.3 – 11.5)	Study trees. Topics include applications of trees, rooted trees, properties of trees, spanning trees and minimum spanning trees.

26. Weekly Schedule | **26. الجدول الأسبوعي**

Week الأسبوع	Date التاريخ	Topics Covered الموضوعات المتناولة	CILOs مخرجات التعلُم للمقرر (CILOs)	Teaching/Assessment Mode and Method منهجية ونمط التدريس/التقييم
1	07-Sep-2025	**The Growth of Functions:** (Sec. 3.2) Introduction; Big-O Notation; Big-O Estimates for Some Important Functions;	1	Traditional تقليدي
2	14-Sep-2025	(Sec. 3.2 cont.) The Growth of Combinations of Functions; Big-Omega and Big-Theta Notation;	1	Traditional تقليدي

3	21-Sep-2025	**Number Theory:** (Sec. 4.1) Divisibility and Modular Arithmetic (Introduction; Division; The Division Algorithm; Modular Arithmetic); (Sec. 4.3) Primes and Greatest Common Divisors (Introduction; Primes; Trial Division; Greatest Common Divisors and Least Common Multiples);	2	Traditional تقليدي
4	28-Sep-2025	(Sec. 4.3 cont.) The Euclidean Algorithm; GCDs as Linear Combinations; (Sec. 4.4) Solving Congruences (Introduction; Linear Congruences).	2	Traditional تقليدي
5	05-Oct-2025	**Introduction to Recurrence Relations:** (Sec. 2.4) Mathematical Review, (Sequences and Summations). Solving Recurrence Relations using Iteration Methods (Forward/Backward Substitution)	3	Traditional تقليدي
6	12-Oct-2025	**Solving Recurrence Relations:** (Sec. 8.2) Iteration/Back Substitution methods, Linear Homogeneous with Constant Coefficients – distinct and repeated roots; Linear Nonhomogeneous with Constant Coefficients.	3	Traditional تقليدي
7	19-Oct-2025	**Graphs.** (Sec. 10.1) Graphs and Graph Models; (Sec. 10.2) Graph Terminology and Special Types of Graphs.	4	Traditional تقليدي
8	26-Oct-2025	(Sec. 10.3) Representing Graphs and Graph Isomorphism.	4	Traditional تقليدي
9	02-Nov-2025	(Sec. 10.4) Connectivity: Paths and Cycles; (Sec. 10.5) Euler Paths and Circuits; (Sec. 10.6) Shortest-Path Problems.	4	Traditional تقليدي
10	09-Nov-2025	**Trees:** (Sec. 11.1) Introduction to Trees – Rooted Trees and Properties of Trees.	4	Traditional تقليدي
11	16-Nov-2025	(Sec. 11.4) Spanning Trees; (Sec. 11.5) Minimal Spanning Trees.	4	Traditional تقليدي
12	23-Nov-2025	**Combinatorics**: (Sec. 6.1) The Basics of Counting – Basic Counting Principles (Product and Sum Rules); The subtraction Rule (The Principle of Inclusion-Exclusion); (Sec. 6.2) Pigeonhole Principle.	5	Traditional تقليدي
13	30-Nov-2025	(Sec. 6.3) Permutations; Combinations.	5	Traditional تقليدي
14	07-Dec-2025	(Sec. 6.4) Binomial Coefficients and Identities – Binomial Theorem and Pascal's Identity and Triangle.	5	Traditional تقليدي
15	14-Dec-2025	(Sec. 6.5) Generalized Permutations and Combinations.	5	Traditional تقليدي

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.	يتعيّن على الطلبة الالتزام بأعلى مستويات الصدق والأمانة والأخلاق الأكاديمية في سعيهم لتحقيق أهدافهم الأكاديمية وفقًا للوائح سلوك الطلاب والنزاهة الأكاديمية، سياسات مكافحة الانتحال، ودليل حقوق الطلبة وواجباتهم، المعمول بها في جامعة البحرين. يمكن لعواقب الغش والسرقة الأدبية والتعاون غير المصرح به وغيرها من أشكال عدم الأمانة الأكاديمية أن تكون خطيرة للغاية وسيتم التعامل معها وفقًا للسياسات واللوائح المذكورة آنفا.
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.	يجب على الطلبة الالتزام بالحضور المنتظم للمحاضرات الصفية والعملية، حسبما تحدده طبيعة المقرر الدراسي، ووفقا للمادة (33) من نظام الدراسة والامتحانات في جامعة البحرين.

القسم الخاص بمدرّس المقرر والقسم الأكاديمي Section Concerning the Course Instructor and Academic Department

29. Program Intended Learning Outcomes (7-10 PILOs):	29. المخرجات التعلّمية للبرنامج (7-10 PILOs):
1. Analyze a complex computing problem and to apply principles of computing and other relevant disciplines to identify solutions.	
2. Design, implement, and evaluate a computing-based solution to meet a given set of computing requirements in the context of the program's discipline.	
3. Communicate effectively in a variety of professional contexts.	
4. Recognize professional responsibilities and make informed judgments in computing practice based on legal and ethical principles	
5. Function effectively as a member or leader of a team engaged in activities appropriate to the program's discipline.	
6. Apply computer science theory and software development fundamentals to produce computing-based solutions.	

30. NQF Level Descriptors:		30. المحددات الوصفية لمستويات الإطار الوطني للمؤهلات:	
K1	**Knowledge:** Theoretical Understanding	**المعرفة:** الفهم النظري	**K1**
K2	**Knowledge:** Applied Knowledge	**المعرفة:** المعرفة التطبيقية	**K2**
S1	**Skills:** Generic Problem Solving & Analytical skills	**المهارات:** مهارات حلّ المشكلات العامة والمهارات التحليلية	**S1**
S2	**Skills:** Communication, ICT, and Numeracy	**المهارات:** مهارات الاتصال، ومهارات تقنية المعلومات والاتصالات، والمهارات العددية	**S2**
C	**Competence:** Autonomy, Responsibility & Context	**الكفاية:** الاستقلالية والمسؤولية والسياق	**C**

31. Mapping of Course Intended Learning Outcomes (CILOs):				31. ربط المخرجات التعلُمية للمقرر (CILOs):
CILO Number (from table 23)	**Mapping to PILOs**	**Mapping to NQF Level Descriptors**	**NQF Level**	**Mapping to Criteria According to Accreditation Body (when different from PILOs)**
رقم المخرج التعلّمي (الجدول 23)	**الارتباط بالمخرجات التعلُمية للبرنامج (PILOs)**	**الارتباط بالمحددات الوصفية لمستويات الإطار الوطني للمؤهلات**	**مستوى الإطار**	**الارتباط بمعايير هيئة الاعتماد الدولي (عند اختلاف**

				المعايير عن المخرجات التعلُمية للبرنامج)
1	6	K1,K2,S1,C	6	A2, A3
2	6	K1,K2,S1	6	
3	6	K1,K2,S1	6	
4	6	K1	6	
5	6	K2,S1,C	6	

32. Mapping of Course Assessment: **32. ربط أساليب التقييم:**

Assessment التقييم	Formative / Summative تكويني / ختامي	Mapped CILO الربط بمخرجات التعلّم للمقرر	Assessment NQF Level Descriptor (Refer to table 30) وصف التقييم بناء على المحددات الوصفية لمستويات الإطار الوطني للمؤهلات (جدول 30)	NQF Level مستوى الإطار
Test #1	Summative ختامي	1,2,3	K1,K2,S1	6
Test #2	Summative ختامي	3,4	K1,K2,S1	6
Quizzes	Formative تكويني	1,2,3,4	K1,K2,S1,C	6
Assignments	Summative ختامي	1,2,3,4,5	K1,K2,S1,C	6
Final Exam	Summative ختامي	1,2,3,4,5	K1,K2,S1	6
	Choose an item.			
	Choose an item.			
	Choose an item.			
	Choose an item.			
	Choose an item.			

33. Allocation of NQF Credit **33. تحديد الساعات المعتمدة في الإطار الوطني للمؤهلات**

Learning Activity النشاط التعليمي	Activity Duration مدة النشاط	Frequency التكرار	Notional Hours الساعات الافتراضية
Lessons / Lectures / Seminars الدروس/ المحاضرات/ الندوات	*Total lectures duration per week: 3 hours* *مجموع ساعات المحاضرات في الاسبوع: 3 ساعات*	*Number of weeks of actual lectures (from table 25) =14* *عدد أسابيع المحاضرات الفعلية (من جدول رقم 25) = 14* $3 \times 14 = 42 - 1.5$ (Supervised Assessment)	40.5

Tutorial **حصص التقوية**			
Practical / Laboratory **عملى/ مختبر**			
Supervised Assessment **التقييم الموجّه**	*Total duration of supervised assessment per semester* *عدد ساعات التقييم الموجّه في الفصل الدراسي* Written Quizzes = 18 min. Midterm = 1 hour Final Exam = 2 hours	*Frequency of supervised assessments per semester* *عدد مرات تكرار التقييم الموجّه في الفصل الدراسي* Five Written Quizzes = 1. 5 hours Two Midterm = 1 X 2 Final Exam = 2	$(5 \times 0.3) + (2 \times 1) + (1 \times 2) = 5.5$
Student Centered Learning / Independent Learning **التعلم المتمركز حول الطالب/ التعلّم المستقل**	*As per the Assigning Credit Hours to Courses policy.* *بحسب سياسة تحديد الساعات المعتمدة للمقررات الدراسية* 3 Lecture hours X 2 =6 independent learning hours *عدد ساعات المحاضرات 2 X =6 ساعات تعلم مستقل فى الاسبوع*	Frequency of independent learning hours per semester= 14 *عدد تكرار ساعات التعلم المستقل في الفصل الدراسي =14*	$40.5 \times 2 = 81$
Work based Learning **التعلّم القائم على عمل**			
Other *(specify)* ***أخرى (يرجى ذكرها)***			
Total Notional Hours: **مجموع الساعات الافتراضية**			127
NQF Credit *(divide notional hours by 10)* ***الساعات المعتمدة في الإطار الوطني للمؤهلات (اقسم مجموع الساعات الافتراضية على 10)***			*12*
Notes if any:		**ملحوظات إن وجدت:**	

For more information about the allocation process, kindly refer to:
NQF Handbook NQF General Policies NQF Capacity Building Course Assigning Credit Hours to Courses
للمزيد من المعلومات حول تحديد الساعات يرجى الرجوع إلى:
دليل الإطار الوطني للمؤهلات

السياسات العامة للإطار الوطني للمؤهلات دورة بناء القدرات للإطار الوطني للمؤهلات سياسة تحديد الساعات المعتمدة للمقررات الدراسية		
Prepared by:		**أُعدّتْ من قبل:**
Date:		**تاريخ الإعداد:**
Updated by:		**حُدِّثتْ من قبل:**
Reviewed by:		**روجعت من قبل:**
Approved by Department Council on: [Click or tap to enter a date.], **Meeting no.** [ ] **for the academic year** [ ]		**أُعتمدِتْ الاستمارة من قبل مجلس القسم بتاريخ:** [Click or tap to enter a date.]، **رقم الاجتماع** [ ] **للسنة الأكاديمية** [ ]