

نموذج وصف المقرر

1. اسم المقرر	
دوائر سيطرة	
2. رمز المقرر	
MU0214004	
3. الفصل / السنة	
2025-2026	
4. تاريخ إعداد هذا الوصف	
2025-10-3	
5. أشكال الحضور المتاحة	
Classroom meeting	
6. عدد الساعات الدراسية (الكلية) / عدد الوحدات (الكلية)	
120 ساعة	
7. اسم مسؤول المقرر الدراسي (إذا اكثر من اسم يذكر)	
الاسم: أ.م.د. عصام زهير فاضل الأيميل : Essam.Zuhair@uomus.edu.iq	
8. اهداف المقرر	
اهداف المادة الدراسية	<ul style="list-style-type: none"> • تعريف الطلبة بمبادئ السيطرة الأساسية المستخدمة في أنظمة التكييف والتبريد، وفهم كيفية عمل دوائر التحكم في تشغيل المعدات المختلفة. • تمكين الطلبة من تحليل وتصميم دوائر السيطرة الكهربائية المستخدمة في وحدات التبريد والتكييف مثل دوائر تشغيل الضواغط والمراوح وأجهزة الحماية. • تطوير مهارات الطلبة في قراءة المخططات الكهربائية الخاصة بأنظمة التبريد والتكييف وفهم الرموز والمكونات المستخدمة في دوائر السيطرة. • إكساب الطلبة القدرة على تشخيص الأعطال في دوائر السيطرة الخاصة بمنظومات التكييف والتبريد واقتراح الحلول المناسبة لإصلاحها. • تعريف الطلبة بأجهزة التحكم المختلفة مثل الترموستات، المرحلات (Relays)، المؤقتات (Timers) والحساسات، وكيفية توظيفها لتحقيق التشغيل الآمن والفعال للأنظمة.
9. استراتيجيات التعليم والتعلم	
الاستراتيجية	<p>أ- الأهداف المعرفية</p> <p>1- أن يتعرف الطالب المفاهيم الأساسية لدوائر السيطرة الكهربائية والرموز والمصطلحات والوحدات القياسية المستخدمة فيها. 2- أن يفهم الطالب مبدأ عمل عناصر السيطرة المختلفة مثل المرحلات (Relays)، الكونتاكتورات (Contactors)، المؤقتات (Timers)، الحساسات، والترموستات في أنظمة التكييف والتبريد.</p>

- 3- أن يفسّر الطالب آلية عمل دوائر السيطرة في تشغيل وحماية معدات التكييف والتبريد مثل الضواغط والمرآح.
4- أن يميّز الطالب بين أنواع دوائر السيطرة المختلفة (دوائر التشغيل، الحماية، التحكم الآلي) ويحدد استخداماتها في الأنظمة الهندسية.

ب- الأهداف المهارية

- 1- القدرة على قراءة وتحليل المخططات الكهربائية الخاصة بدوائر السيطرة في أنظمة التكييف والتبريد.
- 2- القدرة على توصيل وبناء دوائر السيطرة الأساسية عملياً باستخدام المكونات الكهربائية المختلفة.
- 3- القدرة على حساب القيم الكهربائية الأساسية مثل الجهد والتيار والقدرة اللازمة لتشغيل عناصر السيطرة.
- 4- القدرة على تشخيص الأعطال في دوائر السيطرة وتحديد أسبابها واقتراح الحلول المناسبة لإصلاحها.

ج- الأهداف الوجدانية والقيمية

- 1- تنمية روح العمل الجماعي أثناء تنفيذ التجارب العملية في المختبر.
- 2- الالتزام بإجراءات السلامة المهنية عند التعامل مع الدوائر والأجهزة الكهربائية.
- 3- تعزيز الشعور بالمسؤولية في استخدام الأنظمة الكهربائية بشكل آمن وفعال.
- 4- تنمية الاهتمام بالتطورات التقنية في أنظمة السيطرة المستخدمة في التكييف والتبريد.

د- المهارات العامة والتأهيلية المنقولة

- 1- تنمية قدرة الطالب على حل المشكلات الفنية المتعلقة بدوائر السيطرة.
- 2- تطوير مهارات التفكير التحليلي في فهم عمل الأنظمة الكهربائية المختلفة.
- 3- تعزيز مهارات البحث والاطلاع على التقنيات الحديثة في مجال أنظمة السيطرة.
- 4- تنمية مهارات العرض والمناقشة عند تقديم التقارير أو المشاريع العملية.

طرائق التعليم والتعلم

- 1- إلقاء المحاضرات النظرية باستخدام وسائل العرض الحديثة.
- 2- التدريب العملي في المختبر على توصيل وتشغيل دوائر السيطرة.
- 3- المناقشة الجماعية وحل التمارين والمسائل التطبيقية.
- 4- تنفيذ تجارب ومشاريع تطبيقية مرتبطة بأنظمة التكييف والتبريد.

طرائق التقييم

- 1- الامتحانات الفصلية والنهائية (نظرية وعملية).
- 2- تقييم مشاركة الطالب ونشاطه أثناء المحاضرات والتطبيقات العملية.
- 3- تقييم الأداء العملي في المختبر أثناء تنفيذ التجارب.
- 4- تقييم التقارير الفنية والعروض التقديمية الخاصة بالمشاريع أو التجارب.

10. بنية المقرر

الأسبوع	الساعات	مخرجات التعلم المطلوبة	اسم الوحدة او الموضوع	طريقة التعلم	طريقة التقييم
1	2 نظري + 2 عملي	يعرّف مفاهيم السيطرة الكهربائية وأهميتها في الأنظمة الصناعية	مقدمة في مفاهيم الطاقة	محاضرة	أسئلة صفية
2	2 نظري	يشرح مكونات الدوائر الكهربائية	العناصر الأساسية في الدوائر	محاضرة	واجب قصير

	+ 2 عملي	الأساسية.	الكهربائية	+ مناقشة	
3	2 نظري + 2 عملي	يميز بين الرموز والمخططات الكهربائية المستخدمة في السيطرة	الرموز والمخططات الكهربائية	محاضرة	اختبار قصير
4	2 نظري + 2 عملي	مبدأ عمل المفاتيح الكهربائية	الإشعاع الشمسي	محاضرة	اسئلة صفية
5	2 نظري + 2 عملي	يشرح مبدأ عمل المرحلات الكهربائية	المرحلات (Relays)	محاضرة	اختبار قصير
6	2 نظري + 2 عملي	يطبق طرق توصيل المفاتيح في دوائر السيطرة	دوائر المفاتيح الكهربائية	مختبر	واجب
7	2 نظري+ 2 عملي	يحلل عمل المرحلات في دوائر السيطرة	تطبيقات المرحلات	مختبر + تحليل بيانات	تقرير عملي
8	2 نظري+ 2 عملي	يميز بين أنواع الكونتاكتورات ووظائفها	الكونتاكتورات	محاضرة	واجب
9	2 نظري+ 2 عملي	يطبق طرق توصيل الكونتاكتورات في تشغيل المحركات	دوائر تشغيل المحركات	محاضرة + حل مسائل	واجب
10	2 نظري+ 2 عملي	يحلل دوائر تشغيل وإيقاف المحركات	دوائر التشغيل والإيقاف (Start/Stop)	تمارين عملية	تقرير
11	2 نظري+ 2 عملي	يفسر مبدأ عمل المؤقتات الزمنية	المؤقتات الزمنية (Timers)	محاضرة	اختبار قصير
12	2 نظري+ 2 عملي	يقارن بين أنواع المؤقتات و استخداماتها	تطبيقات المؤقتات الزمنية	محاضرة	واجب
13	2 نظري+ 2 عملي	يشرح مبدأ عمل الحساسات	الحساسات (Sensors)	محاضرة	اسئلة صفية
14	2 نظري+ 2 عملي	يحلل دور الحساسات في أنظمة التكييف والتبريد	حساسات الحرارة والضغط	محاضرة	واجب
15	2 نظري+ 2 عملي	يفسر مبدأ عمل الثرموستات	الثرموستات	محاضرة + مناقشة	امتحان نصف فصلي
16	2 نظري+ 2 عملي	يطبق استخدام الثرموستات في دوائر السيطرة	دوائر التحكم بدرجة الحرارة	حل مسائل	واجب
17	2 نظري+ 2 عملي	يحلل أداء دوائر السيطرة في أجهزة التبريد	دوائر السيطرة في التلاجات	مختبر	تقرير
18	2 نظري+ 2 عملي	يشرح مكونات دوائر السيطرة في المكيفات	دوائر السيطرة في المكيفات	محاضرة	شرح صفي
19	2 نظري+ 2 عملي	يطبق تحليل دوائر السيطرة للمحركات	حماية المحركات الكهربائية	محاضرة + حل مسائل	واجب
20	2 نظري+ 2 عملي	يقيم طرق حماية الأنظمة الكهربائية	أجهزة الحماية الكهربائية	مناقشة	اختبار قصير
21	2 نظري+ 2 عملي	يشرح مفهوم التحكم الآلي	مقدمة في التحكم الآلي	محاضرة	نشاط صفي
22	2 نظري+ 2 عملي	يفسر أنواع أنظمة التحكم	أنظمة التحكم المفتوحة والمغلقة	محاضرة	واجب
23	2 نظري+ 2 عملي	يقارن بين أنواع أنظمة التحكم المختلفة	مقارنة أنظمة التحكم	محاضرة	اختبار
24	2 نظري+ 2 عملي	يشرح تطبيقات أنظمة السيطرة	تطبيقات السيطرة في أنظمة	محاضرة	اسئلة صفية

		التكييف	في HVAC	عملي	
تقرير	دراسة حالة	تحليل أنظمة السيطرة	يحلل أداء أنظمة السيطرة المختلفة	2 نظري+2 عملي	25
اختبار قصير	محاضرة	مقدمة في PLC	يشرح أساسيات المتحكمات القابلة للبرمجة	2 نظري+2 عملي	26
تقرير	محاضرة+ مختبر	تطبيقات PLC	يطبق استخدام PLC في دوائر السيطرة	2 نظري+2 عملي	27
واجب	محاضرة	التحكم الذكي في HVAC	يحلل تكامل أنظمة السيطرة مع الأنظمة الذكية	2 نظري+2 عملي	28
تقييم المشروع	مشروع عملي	تصميم دائرة سيطرة	يصمم دائرة سيطرة بسيطة	2 نظري+2 عملي	29
تقييم نهائي	عرض تقديمي	مناقشة المشاريع	يقيم أداء دائرة السيطرة المصممة	2 نظري+2 عملي	30

11. تقييم المقرر

الامتحان النهائي	الامتحانات اليومية	المختبر	الفصل الدراسي الثاني	الامتحانات اليومية	المختبر	الفصل الدراسي الاول
50%	5%	10%	10%	5%	10%	10%

12. مصادر التعلم والتدريس

1. Control Systems for Heating, Ventilating, and Air Conditioning By R. W. Haines & D. C. Hittle .	الكتب المقررة المطلوبة (المنهجية أن وجدت)
1. Handbook of Heating, Ventilation, and Air Conditioning By Frank Kreith.	المراجع الرئيسية (المصادر)
1. Modern Refrigeration and Air Condition By A. D. ALTHOUS and C. H. TURNQUIS.	الكتب والمراجع الساندة التي يوصى بها (المجلات العلمية، التقارير)
www.BookFi.org	المراجع الإلكترونية ، مواقع الانترنت

Course Description Form

1. Course Name: Control Circuits	
2. Course Code: MU0214004	
3. Semester / Year: 2025-2026	
4. Description Preparation Date: 3-10-2025	
5. Available Attendance Forms: Classroom meetings	
6. Number of Credit Hours (Total) / Number of Units (Total): 120 hr	
7. Course administrator's name	
Name: Essam Zuhair Fadhel Email: Essam.Zuhair@uomus.edu.iq	
8. Course Objectives	
Course Objectives	<ul style="list-style-type: none">• To introduce students to the basic principles of control systems used in air conditioning and refrigeration systems and to understand how control circuits operate different equipment.• To enable students to analyze and design electrical control circuits used in refrigeration and air conditioning units such as compressor control circuits, fan circuits, and protection devices.• To develop students' skills in reading and interpreting electrical diagrams used in refrigeration and air conditioning control systems, including symbols and components.• To equip students with the ability to diagnose faults in control circuits of air conditioning and refrigeration systems and propose appropriate troubleshooting solutions.• To familiarize students with different control devices such as thermostats, relays, timers, and sensors, and their applications for safe and efficient operation of HVAC systems.
9. Teaching and Learning Strategies	

Strategy**A. Cognitive Objectives**

1. To familiarize students with the basic concepts of electrical control circuits, including symbols, terminology, and standard units used in control systems.
2. To enable students to understand the operating principles of control components such as relays, contactors, timers, sensors, and thermostats used in air conditioning and refrigeration systems.
3. To explain the operation mechanisms of control circuits used for starting, operating, and protecting HVAC equipment such as compressors and fans.
4. To distinguish between different types of control circuits (starting circuits, protection circuits, and automatic control circuits) and identify their applications in engineering systems.

B. Skill Objectives

1. The ability to read and analyze electrical diagrams of control circuits used in air conditioning and refrigeration systems.
2. The ability to assemble and connect basic control circuits practically using different electrical components.
3. The ability to calculate basic electrical parameters such as voltage, current, and power required for control circuit components.
4. The ability to diagnose faults in control circuits and determine their causes, as well as propose appropriate troubleshooting solutions.

C. Affective and Value-Based Objectives

1. Developing teamwork skills during laboratory experiments and practical projects.
2. Adhering to professional safety procedures when working with electrical circuits and equipment.
3. Enhancing responsibility in the safe and efficient use of electrical control systems.
4. Encouraging interest in technological developments in control systems used in HVAC applications.

D. General and Transferable Skills

1. Developing students' ability to solve technical problems related to control circuits.
2. Improving analytical thinking skills in understanding the operation of electrical systems.
3. Enhancing research skills and the use of modern resources related to control system technologies.
4. Developing communication, discussion, and presentation skills when presenting reports or practical projects.

Teaching and Learning Methods

1. Delivering theoretical lectures using modern presentation tools.
2. Practical laboratory training on assembling and operating control circuits.
3. Group discussions and solving practical exercises and engineering problems.
4. Implementing practical experiments and application-based projects related to HVAC systems.

Assessment Methods

1. Midterm and final examinations (theoretical and practical).
2. Evaluation of student participation and engagement during lectures and practical sessions.
3. Assessment of practical laboratory performance during experiments.
4. Evaluation of technical reports and presentations related to assigned projects or experiments.

10. Course Structure

Week	Hours	Required Learning Outcomes	Unit or subject name	Learning method	Evaluation method
1	2theoretical + 2 practical	Define the concept of electrical control and its importance in industrial systems	Introduction to Control Circuits	Lecture	Class questions
2	2theoretical + 2practical	Explain the basic components of electrical circuits	Basic Electrical Circuit Components	Lecture	Short assignment
3	2theoretical + 2 practical	Identify electrical symbols and control diagrams	Electrical Symbols Diagrams	Lecture	Short quiz
4	2 theoretical + 2 practical	Explain the operating principle of electrical switches	Electrical Switches and Types	Lecture	Class activity
5	2 theoretical+ 2practical	Apply switch connections in control circuits	Switch Control Circuits	Problem solving	Assignment
6	2 theoretical+ 2 practical	Explain the working principle of relays	Relays	Lecture	Quiz
7	2theoretical+ 2 practical	Analyze relay operation in control circuits	Relay Applications	Lab + Data Analysis	Report
8	2theoretical+ 2practical	Distinguish between different types of contactors and their functions	Contactors	Lecture	Class Activity
9	2theoretical + 2 practical	Apply contactor connections in motor control circuits	Motor Control Circuits	Lecture + Problem solving	Assignment
10	2theoretical+ 2practical	Analyze start and stop motor control circuits	Start/Stop Control Circuits	Practical exercises	Assignment

11	2 theoretical+ 2 practical	Explain the working principle of timers	Timers	Lecture	Quiz
12	2 theoretical+ 2 practical	Compare different types of timers and their applications	Timer Applications	Lecture	Assignment
13	2 theoretical+ 2 practical	Explain the principle of sensors	Sensors	Lecture	Class question
14	2 theoretical+ 2 practical	Analyze the role of sensors in HVAC systems	Temperature and Pressure Sensors	Lecture + lab	Assignment
15	2 theoretical+ 2 practical	Explain the working principle of thermostats	Thermostats	Lecture	Midterm Exam
16	2 theoretical+ 2 practical	Apply thermostat control in temperature control circuits	Temperature Control Circuits	Problem solving	Assignment
17	2 theoretical+ 2 practical	Analyze control circuits used in refrigeration systems	Control Circuits in Refrigerators	Lab	Report
18	2 theoretical+ 2 practical	Explain the components of control circuits in air conditioners	Control Circuits in Conditioners	Lecture	Class Activity
19	2 theoretical+ 2 practical	Apply analysis of motor protection circuits	Electric Motor Protection	Lecture + Problem solving	Assignment
20	2 theoretical+ 2 practical	Evaluate different electrical protection methods	Electrical Protection Devices	Discussion	Quiz
21	2 theoretical+ 2 practical	Explain the concept of automatic control	Introduction to Automatic Control	Lecture	Class activity
22	2 theoretical+ 2 practical	Explain different types control systems	Open-loop and Closed loop Control Systems	Lecture	Assignment
23	2 theoretical+ 2 practical	Compare different control system types	Comparison of Control Systems	Lecture	Test
24	2 theoretical+ 2 practical	Explain applications of control systems in HVAC	Control Applications HVAC Systems	Lecture	Class Activity
25	2 theoretical+ 2 practical	Analyze the performance different control systems	Control System Analysis	Case study	Report
26	2 theoretical+ 2 practical	Explain the basics of programmable controllers	Introduction to PLC	Lecture	Quiz
27	2 theoretical+ 2 practical	Apply PLC in control circuit applications	PLC Applications	Lecture+ Lab	Report
28	2 theoretical+ 2 practical	Analyze integration of control systems with smart technologies	Smart HVAC Control Systems	Lecture	Assignment
29	2 theoretical+ 2 practical	Design a simple control circuit	Control Circuit Design Project	project	Project evaluation
30	2 theoretical+ 2 practical	Evaluate the performance of the designed control circuit	Project Presentation	Oral presentation	Final evaluation

11. Course Evaluation

First Course	Lab.	Quiz	Second Course	Lab.	Quiz	Final Exam
10%	10%	5%	10%	10%	5%	50%

12. Learning and Teaching Resources

Required textbooks (curricular books, if any)	1. Control Systems for Heating, Ventilating, and Conditioning By R. W. Haines & D. C. Hittle.
Main references (sources)	1. Handbook of Heating, Ventilation, and Air Conditioning By Frank Kreith.
Recommended books and references (scientific journals, reports...)	1. Modern Refrigeration and Air Condition By A. D. ALTHOUS and C. H. TURNQUIS.
Electronic References, Websites	www.BookFi.org