

1. THÔNG TIN CHUNG - GENERAL INFORMATION

Tên học phần:	Điện tử cho Công nghệ thông tin
<i>Course name:</i>	<i>Electronics for Information Technology</i>
Mã số học phần:	IT3420
<i>Course ID:</i>	<i>IT3420E</i>
Khối lượng:	2 (2-1-0-4)
<i>Credit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lý thuyết: 33 tiết (<i>Lectures: 33 hours</i>)- Bài tập/BTL: 16,5 tiết (<i>Exercises/Projects: 16.5 hours</i>)- Thí nghiệm: 0 tiết (<i>Labs: 0 hours</i>)
Học phần tiên quyết:	- Không (<i>None</i>)
<i>Prerequisite courses</i>	
Học phần học trước:	- Không (<i>None</i>)
<i>Prior courses</i>	
Học phần song hành:	- Không (<i>None</i>)
<i>Co-requisite courses</i>	

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION

Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về kỹ thuật điện tử tương tự và điện tử số cần thiết cho sinh viên ngành công nghệ thông tin (CNTT), làm cơ sở vững chắc cho sinh viên trong việc hiểu, phân tích, và thiết kế các hệ thống máy tính, hệ thống truyền thông, hệ nhúng và IoT. Nội dung chính của học phần được chia làm 2 phần:

+ Phần điện tử tương tự gồm các khái niệm cơ bản, các thông số của linh kiện điện tử thụ động và chủ động, nguyên lý của các mạch điện tử và hệ thống điện tử cơ bản liên quan đến lĩnh vực CNTT.

+ Phần điện tử số gồm các nguyên lý của đại số Boole, hệ tổ hợp với nguyên lý thiết kế mạch logic, và hệ tuần tự (dãy) với các mô hình máy trạng thái.

Ngoài ra, học phần này cũng cung cấp cho sinh viên một số kỹ năng như, sử dụng các phần mềm mô phỏng và thiết kế mạch điện, đọc hiểu các tài liệu thiết kế kỹ thuật, phân loại và sử dụng các linh kiện điện tử và thiết bị.

This course aims to provide students with the basic knowledge of analog and digital electronics, which are necessary for students majored in information technology (IT). This course forms a solid basis for students to understand, analyze, and design computer systems, communication systems, embedded systems, and IoT systems. The contents of this course are divided into 2 parts:

+ The analog electronics part includes basic concepts and technical parameters of passive and active electronic components, principles of some basic electronic circuits and systems related to computer engineering.

+ The digital electronics part includes principles of Boolean algebra, combinational and sequential logic systems, principles of logic circuit design and finite state machines.

In addition, this course also provides students with various skills in using circuit design and simulation softwares, reading datasheets and other technical documents, and knowing how to use electronic components and equipment.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN - *LEARNING OUTCOMES*

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng (*After this course the student will obtain the followings*):

Mục tiêu/CDR <i>Course learning outcomes</i>	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần <i>Description of course learning outcomes</i>	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) <i>Mapping to Program learning outcomes (I/T/U)</i>
[1]	[2]	[3]
M1	<p>Hiểu các khái niệm, nguyên lý hoạt động của các linh kiện, thiết bị và hệ thống điện tử cơ bản, biết cách phân loại, vận dụng các ứng dụng của các linh kiện điện tử (thụ động và chủ động), mạch diode, mạch transistor, mạch khuếch đại thuật toán, trong lĩnh vực liên quan đến kỹ thuật máy tính như truyền thông, hệ nhúng và IoT.</p> <p><i>Understand the concepts and working principles of basic electronic components, devices and systems, know how to classify and use electronic components (passive and active), diode circuits, transistor circuits, operational amplifier circuits, related to some fields in computer engineering such as (tele)communications, embedded systems, and IoT.</i></p>	I/T/U
M1.1	<p>Hiểu các khái niệm của các linh kiện điện tử, các hệ thống điện tử, vai trò của CNTT trong các hệ thống điện tử và ngược lại.</p> <p><i>Understand the concepts of electronic components and systems, the importance of IT in electronic systems and vice versa.</i></p>	I/T
M1.2	<p>Hiểu và mô tả được cấu trúc, đặc tính, nguyên lý hoạt động, và ứng dụng của một số linh kiện điện tử thụ động.</p> <p><i>Understand and describe the structure, characteristics, working principles, and applications of passive electronic components.</i></p>	I/T
M1.3	<p>Hiểu và mô tả được cấu trúc, đặc tính, nguyên lý hoạt động, và ứng dụng của một số linh kiện chủ động, linh kiện bán dẫn.</p> <p><i>Understand and describe the structure, characteristics, working principles, and applications of semiconductor components.</i></p>	I/T
M1.4	<p>Nắm được nguyên lý các mạch diode (ví dụ: chỉnh lưu, lọc, dịch, hạn chế), các mạch transistor (ví dụ: khoá,</p>	T/U

Mục tiêu/CĐR <i>Course learning outcomes</i>	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần <i>Description of course learning outcomes</i>	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) <i>Mapping to Program learning outcomes (I/T/U)</i>
	<p>khuyến đại tín hiệu nhỏ), và các mạch khuyến đại thuật toán và ứng dụng (ví dụ: phát hiện mức điện áp, so sánh, ADC, DAC), làm nền tảng cho việc tiếp thu kiến thức về điện tử số.</p> <p><i>Understand the working principles of popular diode circuits (e.g., rectifier, filter, clamper, clipper), transistor circuits (e.g., switching, small-signal amplifier), and op-amp circuits and applications (e.g., voltage level detector, comparator, ADC, DAC), which are the basis for acquiring knowledge of digital logic.</i></p>	
M2	Phân tích, thiết kế các mạch tổ hợp và mạch dãy <i>Analyze and design combinational and sequential logic circuits</i>	I/T/U
M2.1	<p>Hiểu các nguyên lý của đại số Boole, biết cách áp dụng các định lý, tiên đề của đại số Boole để thực hiện các phép toán số học trong hệ nhị phân, và biến đổi các hàm logic.</p> <p><i>Understand the principles of Boolean algebra, apply theorems and axioms of Boolean algebra to perform arithmetic operations in binary systems and transform logic functions.</i></p>	I/T
M2.2	<p>Nắm vững các phương pháp tối thiểu hóa hàm logic (phương pháp đại số, phương pháp K-map, phương pháp Quine-McCluskey).</p> <p><i>Completely understand methods of logic simplification, (e.g., algebraic method, K-map method, Quine-McCluskey method).</i></p>	I/T
M2.3	<p>Nắm vững phương pháp thiết kế mạch tổ hợp.</p> <p><i>Completely understand methods of combinational logic circuit design.</i></p>	T/U
M2.4	<p>Nắm vững phương pháp thiết kế mạch dãy, biết cách sử dụng máy trạng thái Moore và Mealy để thiết kế mạch dãy.</p> <p><i>Completely understand methods of sequential logic circuit design, know how to use Moore and Mealy finite state machines.</i></p>	T/U
M2.5	<p>Sử dụng được phần mềm mô phỏng và thiết kế mạch.</p> <p><i>Know how to use circuit design and simulation softwares.</i></p>	I/T

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP - LEARNING MATERIAL

Giáo trình (Textbook)

- [1] Electronic Device and Circuit Theory, Robert L.Boylestad & Louis Nashelsky, 2013, Pearson.
- [2] Digital Electronics: Principles, Devices and Applications, Anil K.Maini, 2007, John Wiley & Sons, Ltd.

Sách tham khảo (*Reference book*)

- [1] Microelectronics: Circuit Analasis and Design, Donald A.Neamen, 2010, Mc Graw Hill.
- [2] Digital Design with an Introduction to the Verilog HDL, M. Morris Mano & Michael D.Ciletti, 5th edition, 2013, Pearson.
- [3] Introductory Circuit Analysis, Robert L. Boylestad, 13th edition, 2016, Pearson.
- [4] Digital Fundamentals, Thomas L. Floyd, 11th edition, 2015, Pearson.
- [5] Digital Electronics and Devices, D.C. Dube & Sharda Vashisth, 2019, Alpha Science.
- [6] Fundamentals of Electric Circuits, Charles K. Alexander, 6th edition, 2015, Mc Graw Hill.

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - *EVALUATION*

Điểm thành phần <i>Module</i>	Phương pháp đánh giá cụ thể <i>Evaluation method</i>	Mô tả <i>Detail</i>	CĐR được đánh giá <i>Output</i>	Tỷ trọng <i>Percent</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình <i>Mid-term score (*)</i>	Đánh giá quá trình <i>Progress evaluation</i>	Tự luận/trắc nghiệm/vấn đáp <i>Written/Multiple Choice Questions/Oral</i>		50%
	A1.1. Bài tập về nhà/ Đóng góp trên lớp <i>Homework/Contribution in class</i>	Tự luận/ vấn đáp <i>Written/Oral</i>	M1.4; M1.5; M2.2÷M2.5	20%
	A1.2. Bài kiểm tra giữa kỳ <i>Mid-term exam</i>	Tự luận/trắc nghiệm <i>Written/Multiple Choice Questions</i>	M1.1÷M1.4	30%
A2. Điểm cuối kỳ <i>Final exam score</i>	A2.1. Thi cuối kỳ <i>Final exam</i>	Tự luận/trắc nghiệm <i>Written/Multiple Choice Questions</i>	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.5	50%

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

(The evaluation about the progress can be adjusted with some bonus. The bonus should belong to [-2, +1], according to the policy of Hanoi University of Science and Technology.)

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY - *SCHEDULE*

Tuần <i>Week</i>	Nội dung <i>Contents</i>	CDR học phần <i>Learning Outcomes</i>	Hoạt động dạy và học <i>Activities</i>	Bài đánh giá <i>Evaluation</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<p>Giới thiệu: Khái niệm chung về điện tử cho CNTT (1 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu chung về điện tử cho CNTT - Khái niệm chung và chức năng các hệ thống số và hệ thống tương tự - Khái niệm chung về ứng dụng CNTT trong các hệ thống điện tử <p><i>Introduction: The Concepts of Electronics for Information Technology (IT) (1 hour)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Introduction to electronics for IT</i> - <i>Concepts and functions of digital and analog systems</i> - <i>Concepts of IT applications in electronic systems</i> <p>Chương 1: Linh kiện thụ động và ứng dụng (2 tiết)</p> <p>1.1 Một số khái niệm chung</p> <p>1.2 Điện trở và ứng dụng</p> <p>1.3 Tụ điện và ứng dụng</p> <p><i>Chapter 1: Passive Electronic Components and Applications (2 hours)</i></p> <p><i>1.1 Concepts</i></p> <p><i>1.2 Resistors and applications</i></p> <p><i>1.3 Capacitors and applications</i></p>	M1.1; M1.2;	Giảng bài <i>Teaching</i>	A1.2 A2.1
2	<p>Chương 1: Linh kiện thụ động và ứng dụng (tiếp) (1 tiết)</p> <p>1.4 Cuộn cảm và ứng dụng</p> <p><i>Chapter 1: Passive Electronic Components and Applications (cont'd) (1 hour)</i></p> <p><i>1.4 Inductors and applications</i></p> <p>Chương 2: Diode và ứng dụng (2 tiết)</p> <p>2.1 Giới thiệu về chất bán dẫn</p> <p>2.2 Diode và ứng dụng (1)</p>	M1.2; M1.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài <i>Reading lectures, textbooks; Teaching</i>	A1.2 A2.1

Tuần Week	Nội dung Contents	CDR học phần Learning Outcomes	Hoạt động dạy và học Activities	Bài đánh giá Evaluation
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	<ul style="list-style-type: none"> - Đặc tính V-A, mô hình diode, phân tích 1 chiều và xoay chiều Chapter 2: Diodes and Applications 2.1 Introduction to semiconductors 2.2 Diodes and applications (1) <ul style="list-style-type: none"> - V-A characteristics, models of diode, DC and AC analysis 			
3	2.2 Diode và ứng dụng (2) <ul style="list-style-type: none"> - Mạch lọc - Mạch chỉnh lưu - Mạch hạn chế - Mạch dịch 2.2 Diodes and applications (2) <ul style="list-style-type: none"> - Filter circuit - Rectifier circuit - Clipper circuit - Clamper circuit 	M1.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Reading lectures, textbooks; Teaching;	A1.2 A2.1
4	2.3 Diode và ứng dụng (3) (1 tiết) Bài tập (2 tiết) 2.2 Diodes and applications (3) Exercises	M1.3; M1.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	A1.1 A1.2 A2.1
5	Chương 3: Transistor và ứng dụng 3.1 Transistor và ứng dụng (1) <ul style="list-style-type: none"> - Đặc tính V-A, mô hình transistor, phân tích 1 chiều và xoay chiều - Ứng dụng: mạch khoá/mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ Chapter 3: Transistors and Applications 3.1 Transistors and applications (1) <ul style="list-style-type: none"> - V-A characteristics, models of transistors, DC and AC analysis - Applications of transistors in switching/small-signal amplifier circuit 	M1.3; M1.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	A1.1 A1.2 A2.1

Tuần Week	Nội dung Contents	CDR học phần Learning Outcomes	Hoạt động dạy và học Activities	Bài đánh giá Evaluation
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
6	3.2 Transistor và ứng dụng (2) Bài tập (3 tiết) <i>3.2 Transistors and applications (2)</i> <i>Exercises</i>	M1.3; M1.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài <i>Reading lectures, textbooks; Teaching</i>	A1.2 A2.1
7	Chương 4: Khuếch đại thuật toán 4.1 Khuếch đại thuật toán 4.2 Các thông số của op-amp 4.3 Mạch op-amp cơ bản 4.4 Ứng dụng của op-amp Bài tập (1 tiết) <i>Chapter 4: Operational Amplifiers</i> <i>4.1 Operational amplification (Op-amp)</i> <i>4.2 Parameters of Op-amp</i> <i>4.3 Basic Op-amp circuits</i> <i>4.4 Applications of Op-amps</i> <i>Exercises</i>	M1.2÷M1.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework</i>	A1.1 A1.2 A2.1
8	Chương 5: Cơ sở lý thuyết mạch số 5.1 Giới thiệu về hệ đếm và các phép toán số học 5.2 Đại số Boole Bài tập (1 tiết) <i>Chapter 5: Fundamentals of digital circuits</i> <i>5.1 Introduction to number systems and arithmetic operations</i> <i>5.2 Boolean Algebra</i> <i>Exercises</i>	M2.1;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework</i>	A1.1 A1.2 A2.1
9	Chương 6: Các cổng logic cơ bản 6.1 Các cổng logic cơ bản - Giới thiệu các cổng logic cơ bản: NOT, AND, OR, XOR, NAND, NOR, cách biểu diễn hàm Boole 6.2 Thực hiện hàm logic bằng các cổng logic Bài tập (1 tiết)	M2.3; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập <i>Reading lectures, textbooks; Teaching;</i>	A1.1 A2.1

Tuần Week	Nội dung Contents	CDR học phần Learning Outcomes	Hoạt động dạy và học Activities	Bài đánh giá Evaluation
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Chapter 6: Logic gates 6.1 Basic logic gates - Introduction to basic logic gates and Boolean representations. 6.2 Implement logic functions using basic logic gates Exercises		Doing homework	
10	6.3 Tối thiểu hóa hàm Boole - Nguyên tắc chung, các phương pháp tối thiểu hóa (2 tiết) Bài tập (1 tiết) 6.3 Logic simplification - Principles, minimization methods Exercises	M2.2;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Reading lectures, textbooks; Teaching	A1.1 A1.2 A2.1
11	Chương 7: Mạch tổ hợp 7.1 Các mạch số học: cộng, trừ, cộng-trừ, so sánh Bài tập (1 tiết) Chapter 7: Combinational Logic 7.1 Arithmetic circuits: adder, subtractor, adder-subtractor, comparator Exercises	M2.3; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	A1.1 A2.1
12	7.2 Các mạch mã hóa và giải mã 7.3 Bộ chọn kênh và tách kênh Bài tập (1 tiết) 7.2 Encoder and decoder 7.3 Multiplexer and DeMultiplexer Exercises	M2.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Reading lectures, textbooks; Teaching;	A2.1
13	Chương 8: Mạch dãy 8.1 Khái niệm 8.2 Flip-Flop (FF) - Nguyên tắc làm việc của các FF cơ bản (RS, JK, T, D) Bài tập (1 tiết) Chapter 8: Sequential Logic 8.1 Concepts	M2.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching;	A1.1 A2.1

Tuần Week	Nội dung Contents	CDR học phần Learning Outcomes	Hoạt động dạy và học Activities	Bài đánh giá Evaluation
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	8.2 Flip-Flop (FF) - Working principle of basic FFs (RS, JK, T, D) Exercises		Doing homework	
14	8.3. Mô hình mạch dãy - Giới thiệu mô hình Mealy và Moore, khái niệm tối thiểu hóa trạng thái và mô hình thực hiện mạch dãy Bài tập (1 tiết) 8.3 Finite state machines - Principle the Mealy and Moore model, the concept of state minimization and the sequence circuit implementation model Exercises	M2.4; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	A1.1 A2.1
15	8.4 Phương pháp thiết kế mạch dãy (1 tiết) Bài tập (2 tiết) 8.4 Methods for designing sequential logic circuits Exercises	M2.4; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	A1.1 A2.1
16	8.5 Giới thiệu một số ứng dụng của mạch dãy - Bộ đếm, chia tần số, thanh ghi (2 tiết) Bài tập (1 tiết) 8.5 Applications of sequential logic circuits systems - Counter, frequency divider, register Exercises	M2.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework	
17	Ôn tập (1.5 tiết) Review	M1.2÷M1.4 M2.3; M2.4	Ôn tập; Giải đáp thắc mắc Reviewing the course	

Tuần <i>Week</i>	Nội dung <i>Contents</i>	CĐR học phần <i>Learning Outcomes</i>	Hoạt động dạy và học <i>Activities</i>	Bài đánh giá <i>Evaluation</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
			<i>content; Answering questions</i>	

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN - *COURSE REQUIREMENT*

(Các quy định của học phần nếu có - *Specific requirements if any*)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT - *DATE*:

Chủ tịch Hội đồng
Committee chair

Nhóm xây dựng đề cương
Syllabus development team
Đỗ Công Thuận
Nguyễn Thị Thanh Nga
Trịnh Văn Chiến
Lê Xuân Thành

9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT - *DOCUMENT VERSION INFORMATION*

Lần cập nhật <i>No.</i>	Nội dung điều chỉnh <i>Content of the update</i>	Ngày tháng được phê duyệt <i>Date accepted</i>	Áp dụng từ kỳ/khóa <i>Effective from</i>	Ghi chú <i>Note</i>
1			
2			