

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:	IT3421
<i>Course ID:</i>	<i>IT3421</i>
Khối lượng:	2 (2-1-1-4)
<i>Credit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Lý thuyết: 30 tiết (<i>Lectures: 30 hours</i>)- Bài tập/BTL: 15 tiết (<i>Exercises/Projects: 15 hours</i>)- Thí nghiệm: 15 tiết (<i>Labs: 15 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 3 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.

+ Phần thực hành: các mô-đun thực hành liên quan đến thiết kế/xây dựng mạch lọc tín hiệu, mạch khuếch đại tín hiệu, mạch op-amp, mạch tổ hợp và mạch tuần tự.

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.

+ Exercise labs, which are related to designing/building signal filters, signal amplifiers, op-amp circuits, combinational circuits and sequential circuits.

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/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>
[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 vận dụng lý thuyết vào việc phân tích, thiết kế, và thực hiện các mạch điện tử cơ bản như mạch nguồn DC, mạch lọc, mạch khuếch đại tín hiệu, mạch khuếch đại thuật toán, trong các 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 apply theory to analyze, design, and implement basic electronic circuits, including DC power supply circuits, signal filters, signal amplifiers, 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>	I/T

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>
	<i>Understand and describe the structure, characteristics, working principles, and applications of semiconductor components.</i>	
M1.4	Nắm được nguyên lý và xây dựng được các mạch diode (ví dụ: chỉnh lưu, lọc, dịch, hạn chế), các mạch transistor (ví dụ: khoá, khuếch đại tín hiệu nhỏ), và các mạch khuếch 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. <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, know how to build these circuits.</i>	T/U
M2	Phân tích, thiết kế, và thực hiện các mạch tổ hợp và mạch dãy <i>Analyze, design, and implement combinational and sequential logic circuits</i>	I/T/U
M2.1	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. <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>	I/T
M2.2	Nắm vững các phương pháp tối thiểu hóa hàm logic (phương pháp đại số, phương pháp K-map, phương pháp Quine-McCluskey). <i>Completely understand methods of logic simplification, (e.g., algebraic method, K-map method, Quine-McCluskey method).</i>	I/T
M2.3	Nắm vững phương pháp thiết kế và xây dựng mạch tổ hợp. <i>Completely understand methods of combinational logic circuit design, know how to build combinational logic circuits.</i>	T/U
M2.4	Nắm vững phương pháp thiết kế mạch dãy, biết cách sử dụng máy trạng thái Moore và Mealy để thiết kế và xây dựng mạch dãy.	T/U

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>
	<i>Completely understand methods of sequential logic circuit design using Moore and Mealy finite state machines, know how to build sequential logic circuit.</i>	
M2.5	Sử dụng được phần mềm mô phỏng và thiết kế mạch. <i>Know how to use circuit design and simulation softwares.</i>	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 Analysis 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>	CDR 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. Kiểm tra/Bài tập về nhà/Đóng góp trên lớp	Tự luận/vấn đáp <i>Written/Oral</i>	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.5	

	<i>Mid Exam/Homework/ Contribution in class</i>			
	A1.2. Các bài thực hành <i>Labs</i>	Tự luận/trắc nghiệm <i>Written/Multiple Choice Questions</i>	M1.4; M2.3; M2.4;	
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>	M1.1; M1.2;	Giảng bài <i>Teaching</i>	A1.2 A2.1

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]
	<p>Chapter 1: Passive Electronic Components and Applications (2 hours)</p> <p>1.1 Concepts</p> <p>1.2 Resistors and applications</p> <p>1.3 Capacitors and applications</p>			
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>Bài thực hành số 1: Khảo sát định luật Ohm và Kirchhoff với mạch điện trở và khảo sát mạch lọc RC (3 tiết)</p> <p>Chapter 1: Passive Electronic Components and Applications (cont'd) (1 hour)</p> <p>1.4 Inductors and applications</p> <p>Lab 1: Investigating Ohm and Kirchhoff's laws with resistor circuits and investigating RC filter circuits</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> <ul style="list-style-type: none"> - Đặc tính V-A, mô hình diode, phân tích 1 chiều và xoay chiều <p>Chapter 2: Diodes and Applications</p> <p>2.1 Introduction to semiconductors</p> <p>2.2 Diodes and applications (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - V-A characteristics, models of diode, DC and AC analysis 	M1.2; M1.3;	<p>Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Thực hành;</p> <p><i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Practicing;</i></p>	A1.2 A2.1
3	<p>2.2 Diode và ứng dụng (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mạch lọc - Mạch chỉnh lưu - Mạch hạn chế - Mạch dịch <p>2.2 Diodes and applications (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filter circuit - Rectifier circuit - Clipper circuit - Clamper circuit 	M1.3;	<p>Đọc trước tài liệu; Giảng bài</p> <p><i>Reading lectures, textbooks; Teaching;</i></p>	A1.2 A2.1

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]
4	2.3 Diode và ứng dụng (3) (1 tiết) Bài tập (2 tiết) <i>2.2 Diodes and applications (3)</i> Exercises	M1.3; 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
5	Chương 3: Transistor và ứng dụng 3.1 Transistor và ứng dụng (1) - Đặc tính V-A, mô hình transistor, phân tích 1 chiều và xoay chiều - Ứng dụng: mạch khoá/mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ Bài thực hành số 2: Khảo sát đặc tuyến V-A của diode và transistor (3 tiết) Chapter 3: Transistors and Applications <i>3.1 Transistors and applications (1)</i> - <i>V-A characteristics, models of transistors, DC and AC analysis</i> - <i>Applications of transistors in switching/small-signal amplifier circuit</i> Lab 2: Investigating the V-A characteristic of diodes and transistors	M1.3; M1.4;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập; Thực hành; <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework; Practicing;</i>	A1.1 A1.2 A2.1
6	3.2 Transistor và ứng dụng (2) Bài tập (3 tiết) <i>3.2 Transistors and applications (2)</i> Exercises	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	M1.2÷M1.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài	A1.1 A1.2 A2.1

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]
	4.3 Mạch op-amp cơ bản 4.4 Ứng dụng của op-amp Bài tập (1 tiết) Bài thực hành số 3: Xây dựng các mạch op-amp cơ bản (3 tiết) <i>Chapter 4: Operational Amplifiers</i> 4.1 Operational amplification (Op-amp) 4.2 Parameters of Op-amp 4.3 Basic Op-amp circuits 4.4 Applications of Op-amps Exercises Lab 3: Building basic op-amp circuits		tập; Thực hành; <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework; Practicing;</i>	
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) Chapter 5: Fundamentals of digital circuits 5.1 Introduction to number systems and arithmetic operations 5.2 Boolean Algebra Exercises	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) Chapter 6: Logic gates 6.1 Basic logic gates - Introduction to basic logic gates and Boolean representations.	M2.3; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework</i>	A1.1 A2.1

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]
	6.2 Implement logic functions using basic logic gates Exercises			
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 <i>Reading lectures, textbooks; Teaching</i>	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) Bài thực hành số 4: Thiết kế và xây dựng mạch tổ hợp (3 tiết) Chapter 7: Combinational Logic 7.1 Arithmetic circuits: adder, subtractor, adder-subtractor, comparator Exercises Lab 4: Designing and building combinational logic circuits	M2.3; M2.5;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập; Thực hành; <i>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework; Practicing;</i>	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 <i>Reading lectures, textbooks; Teaching;</i>	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 <i>Reading lectures, textbooks;</i>	A1.1 A2.1

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]
	<p>8.2 Flip-Flop (FF)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Working principle of basic FFs (RS, JK, T, D) <p>Exercises</p>		Teaching; Doing homework	
14	<p>8.3. Mô hình mạch dãy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu mô hình Mealy và Moore, khái niệm tối thiểu hóa trạng thái và mô hình thực hiện mạch dãy <p>Bài tập (1 tiết)</p> <p>8.3 Finite state machines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principle the Mealy and Moore model, the concept of state minimization and the sequence circuit implementation model <p>Exercises</p>	M2.4; M2.5;	<p>Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập</p> <p>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework</p>	A1.1 A2.1
15	<p>8.4 Phương pháp thiết kế mạch dãy (1 tiết)</p> <p>Bài tập (2 tiết)</p> <p>Bài thực hành số 5: Thiết kế và xây dựng mạch tuần tự (3 tiết)</p> <p>8.4 Methods for designing sequential logic circuits</p> <p>Exercises</p> <p>Lab 5: Designing and building sequential logic circuits</p>	M2.4; M2.5;	<p>Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập; Thực hành;</p> <p>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework; Practicing;</p>	A1.1 A2.1
16	<p>8.5 Giới thiệu một số ứng dụng của mạch dãy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ đếm, chia tần số, thanh ghi (2 tiết) <p>Bài tập (1 tiết)</p> <p>8.5 Applications of sequential logic circuits systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Counter, frequency divider, register <p>Exercises</p>	M2.4;	<p>Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Làm bài tập</p> <p>Reading lectures, textbooks; Teaching; Doing homework</p>	
17	<p>Ôn tập (1.5 tiết)</p> <p>Review</p>	M1.2÷M1.4 M2.3; M2.4	Ôn tập; Giải đáp thắc mắc	

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>Reviewing the course 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			