

# IT2140 THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ CHO CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

IT2140E ELECTRONICS FOR INFORMATION TECHNOLOGY LAB

Phiên bản: 2023.09.20

Version: 2023.9.20

## 1. THÔNG TIN CHUNG - GENERAL INFORMATION

<b>Tên học phần:</b>	Thực hành Điện tử cho Công nghệ thông tin
<i>Course name:</i>	<i>Electronics for Information Technology Lab</i>
<b>Mã số học phần:</b>	IT2140
<i>Course ID:</i>	<i>IT2140E</i>
<b>Khối lượng:</b>	2 (0-4-0-4)
<i>Credit</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết: 0 tiết (<i>Lectures: 0 hours</i>)</li><li>- Bài tập/BTL: 0 tiết (<i>Exercises/Projects: 0 hours</i>)</li><li>- Thực hành: 60 tiết (<i>Labs: 60 hours</i>)</li></ul>
<b>Học phần tiên quyết:</b>	- Không ( <i>None</i> )
<i>Prerequisite courses</i>	
<b>Học phần học trước:</b>	- Không ( <i>None</i> )
<i>Prior courses</i>	
<b>Học phần song hành:</b>	- IT3420(E)
<i>Co-requisite courses</i>	

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION

Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên CNTT các kỹ năng thực hành cần thiết về kỹ thuật điện tử tương tự và điện tử số. Khi tham gia thực hành, sinh viên được làm quen các công cụ thiết kế và mô phỏng mạch điện tử, biết cách phân tích, thiết kế, và thực hiện các mạch điện tử cơ bản từ các linh kiện điện tử, IC, và thiết bị. Nội dung của học phần được tổ chức theo các mô-đun và có sự liên mạch giữa các mô-đun nhằm cung cấp cho sinh viên các trải nghiệm thực tế cần thiết trong kỹ thuật điện tử, đồng thời hỗ trợ sinh viên hiểu sâu sắc hơn các học phần liên quan như Điện tử cho Công nghệ thông tin, Nhập môn kỹ thuật truyền thông, Hệ nhúng, IoT và ứng dụng.

Nội dung chính của học phần được chia làm 2 phần, gồm:

+ Phần điện tử tương tự gồm các bài thực hành liên quan đến điện tử tương tự như giới thiệu công cụ thiết kế và mô phỏng mạch, thiết kế/xây dựng mạch lọc tín hiệu, mạch nguồn DC, mạch công tắc, mạch khuếch đại tín hiệu, mạch op-amp, bộ chuyển đổi số-tương tự/tương tự-số (ADC/DAC).

+ Phần điện tử số gồm các bài thực hành liên quan đến điện tử số như thiết kế/xây dựng các mạch logic tổ hợp (cộng, trừ, công-trừ, so sánh, ghép kênh/phân kênh) và các mạch logic tuần tự (flip-flop, bộ đếm, thanh ghi dịch).

*This course aims to provide students majored in information technology with practical skills in analog and digital electronics. Students will become familiar with circuit design and simulation softwares, know how to investigate and implement basic electronic circuits using various electronic components, ICs, and equipment. The contents of the course are divided into modules with continuity in terms of the content so that students can gain necessary practical experience in electronics engineering and a better understanding of related courses such as Electronics*

for Information Technology, Introduction Communication Engineering, Embedded Systems, IoT and Applications.

The contents of the course are divided into 2 parts:

+ The analog electronics part includes lab exercises related to analog electronics, e.g., introduction to circuit design and simulation tools, building/designing RC filter circuits, DC power circuits, small-signal amplifier circuits, op-amp circuits, ADC/DAC.

+ The digital electronics part includes lab exercises related to digital electronics, e.g., designing and implementing various combinational logic circuits (adder, adder-subtractor, multiplexer/demultiplexer), and sequential logic circuits (flip-flop, counter, shift register).

### 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):

<b>Mục tiêu/CDR</b> <i>Course learning outcomes</i>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b> <i>Description of course learning outcomes</i>	<b>CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)</b> <i>Mapping to Program learning outcomes (I/T/U)</i>
[1]	[2]	[3]
<b>M1</b>	<p>Hiểu khái niệm của các linh kiện và hệ thống điện tử, hiểu các nguyên lý làm việc và cách sử dụng của các linh kiện (điện trở, tụ điện, cuộn cảm, op-amp, diode, transistor) và các thiết bị (đồng hồ đo, máy tạo sóng, ô-xi-lô), biết vận dụng lý thuyết vào việc phân tích và thiết kế các mạch cơ bản như lọc, nguồn, khóa, khuếch đại tín hiệu, so sánh, phát hiện mức điện áp, DAC/ADC.</p> <p><i>Understand the concepts of electronic components and systems, understand the working principles and usage of electronic components (resistors, capacitors, inductors, op-amps, diodes, transistors) and devices (multimeter, function generator, oscilloscope), know how to apply theory to analyze and design signal filter, DC power sources, switching, signal amplifier, comparator, voltage level detector, and DAC/ADC.</i></p>	I/T/U
M1.1	<p>Hiểu được nguyên lý làm việc của linh kiện thụ động, biết cách đo giá trị và sử dụng linh kiện điện tử trong thiết kế mạch lọc tín hiệu.</p> <p><i>Understand the working principles of passive electronic components, know the usage and value measurement of these components in designing low-pass and high-pass filters.</i></p>	I/T
M1.2	<p>Nắm được nguyên lý làm việc của mạch chỉnh lưu cầu, ứng dụng trong thiết kế và xây dựng mạch nguồn DC.</p> <p><i>Understand the working principle of bridge rectifier, applied in designing and building a DC power circuit.</i></p>	T/U

<b>Mục tiêu/CDR</b> <i>Course learning outcomes</i>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b> <i>Description of course learning outcomes</i>	<b>CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)</b> <i>Mapping to Program learning outcomes (I/T/U)</i>
M1.3	Nắm được nguyên lý làm việc của mạch đóng cắt và khuếch đại tín hiệu nhỏ sử dụng transistor. <i>Understand the working principle of switching and small-signal amplifier circuits.</i>	T/U
M1.4	Nắm được nguyên lý để xây dựng các mạch op-amp cơ bản. <i>Know how to build basic op-amp circuits.</i>	T/U
M1.5	Nắm được nguyên lý để xây dựng mạch ADC/DAC. <i>Know how to build ADC/DAC circuits.</i>	T/U
<b>M2</b>	<b>Phân tích, thiết kế, và thực hiện các mạch tổ hợp và mạch dãy</b> <i>Analyze, design, and implement combinational and sequential logic circuits</i>	I/T/U
M2.1	Hiểu và thực hiện được đại số Boole và các phép toán số học hệ nhị phân. <i>Understand the principles of Boolean algebra and arithmetic operations of binary numbers.</i>	I/T
M2.2	Nắm vững các phương pháp tối thiểu hóa hàm Boole. <i>Completely understand different methods of logic simplification.</i>	I/T
M2.3	Nắm vững các bước thiết kế mạch tổ hợp. <i>Completely understand the procedure for designing combinational logic circuits.</i>	T/U
M2.4	Nắm vững các bước thiết kế mạch dãy. <i>Completely understand the procedure for designing sequential logic circuits.</i>	T/U
M2.5	Sử dụng được phần mềm thiết kế và mô phỏng mạch điện tử. <i>Know the usage of circuit design and simulation softwares.</i>	I/T

#### 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP - *LEARNING MATERIAL*

**Giáo trình (*Textbook*)**

- **Bài giảng**

**Sách tham khảo (*Reference book*)**

- [1] Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky (2013). *Electronic Device and Circuit Theory*. Pearson.

- [2] Anil K.Maini (2007). *Digital Electronics: Principles, Devices and Applications*. John Wiley & Sons, Ltd.

## 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - EVALUATION

<b>Điểm thành phần</b> <i>Module</i>	<b>Phương pháp đánh giá cụ thể</b> <i>Evaluation method</i>	<b>Mô tả</b> <i>Detail</i>	<b>CĐR được đánh giá</b> <i>Output</i>	<b>Tỷ trọng</b> <i>Percent</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>A1. Điểm quá trình</b> <i>Mid-term score (*)</i>	<b>Đánh giá quá trình</b> Quá trình thực hành/Đóng góp trên lớp <i>Progress evaluation</i> <i>Labs/Contribution in class</i>	Tự luận/vấn đáp <i>Written/Oral</i>	M1.1÷M1.5 M2.1÷M2.5	<b>50%</b>
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b> <i>Final exam score</i>	<b>Đánh giá cuối kỳ</b> <i>Final exam</i>	Tự luận/vấn đáp <i>Written/Oral</i>	M1.1÷M1.5 M2.1÷M2.5	<b>50%</b>

\* 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

<b>Tuần</b> <i>Week</i>	<b>Nội dung</b> <i>Contents</i>	<b>CĐR học phần</b> <i>Learning Outcomes</i>	<b>Hoạt động dạy và học</b> <i>Activities</i>	<b>Bài đánh giá</b> <i>Evaluation</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Giới thiệu công cụ mô phỏng mạch điện <i>Introduction to circuit design and simulation softwaves</i>	M1.1 M1.2 M2.5	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
2	Khảo sát tính chất dòng điện, điện áp của mạch điện <i>Investigating current-voltage characteristics</i>	M1.1	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
3	Khảo sát mạch lọc RC và mạch RLC nối tiếp <i>Investigating RC filter and series RLC circuits</i>	M1.1	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành;	A1; A2;

<b>Tuần</b> <i>Week</i>	<b>Nội dung</b> <i>Contents</i>	<b>CĐR học</b> <i>Learning Outcomes</i>	<b>Hoạt động dạy và học</b> <i>Activities</i>	<b>Bài đánh giá</b> <i>Evaluation</i>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
			<i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	
4	Xây dựng mạch nguồn DC <i>Building a DC power circuit</i>	M1.2	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
5	Khảo sát đặc tuyến Volt-Ampere của transistor BJT <i>Investigating the Volt-Ampere characteristic of BJT transistor</i>	M1.3	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
6	Xây dựng mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ <i>Building a small-signal amplifier circuit</i>	M1.3	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
7	Op-amp và các mạch op-amp cơ bản <i>Op-amp and basic op-amp circuits</i>	M1.4	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
8	Vấn đáp giữa kỳ <i>Mid-term oral exam</i>	M1.1÷M1.4	Thực hành; Vấn đáp <i>Oral exam</i>	A1; A2;
9	Xây dựng bộ chuyển đổi số-tương tự <i>Building digital-analog converters</i>	M1.5	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
10	Xây dựng bộ cộng đầy đủ <i>Building a full adder</i>	M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
11	Xây dựng bộ chọn kênh/phân kênh <i>Building a multiplexer/demultiplexer</i>	M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials; Teaching; Practicing</i>	A1; A2;

<b>Tuần</b> <i>Week</i>	<b>Nội dung</b> <i>Contents</i>	<b>CĐR học</b> <i>phần</i> <i>Learning</i> <i>Outcomes</i>	<b>Hoạt động dạy và</b> <i>học</i> <i>Activities</i>	<b>Bài đánh</b> <i>giá</i> <i>Evaluation</i>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
12	Xây dựng bộ cộng-trừ <i>Building a adder-subtractor</i>	M2.3	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials;</i> <i>Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
13	Xây dựng mạch flip flop <i>Building flip flop circuits</i>	M2.4	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials;</i> <i>Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
14	Thiết kế bộ đếm <i>Designing asynchronous/synchronous counters</i>	M2.5	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials;</i> <i>Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
15	Thiết kế thanh ghi dịch <i>Designing shift registers</i>	M2.5	Đọc trước tài liệu; Hướng dẫn; Thực hành; <i>Reading tutorials;</i> <i>Teaching; Practicing</i>	A1; A2;
16	Vấn đáp cuối kỳ <i>Final oral exam</i>	M1.5 M2.1÷M2.5	Thực hành; Vấn đáp <i>Oral exam</i>	A1; A2;
17	Vấn đáp cuối kỳ <i>Final oral exam</i>	M1.5 M2.1÷M2.5	Thực hành; Vấn đáp <i>Oral exam</i>	A1; A2;

## 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  
Lê Bá Vui

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

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