

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**1. Tên học phần: Tin học lý thuyết (Theory of Computation)**

- Mã số học phần: CT121
- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành và 75 tiết tự học.

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

- Bộ môn: Khoa học máy tính
- Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Công nghệ thông tin và Truyền thông

**3. Điều kiện:**

- Điều kiện tiên quyết: CT101 – Lập trình căn bản A
- Điều kiện song hành: không có

**4. Mục tiêu của học phần:**

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
4.1	Cung cấp kiến thức về: automata hữu hạn, nhận biết ngôn ngữ chính quy bởi các automata hữu hạn; ngôn ngữ phi ngữ cảnh, pushdown automata và nhận biết ngôn ngữ phi ngữ cảnh bởi các pushdown automata, máy Turing, kiến trúc máy tính Von Neumann, khả năng tính toán của máy tính dựa trên các mô hình này	2.1.3.a
4.2	Khả năng phân tích, kỹ năng lập trình và vận dụng kỹ thuật phù hợp để giải quyết các vấn đề liên quan đến ngôn ngữ.	2.1.3.b 2.2.1

**5. Chuẩn đầu ra của học phần:**

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
	<b>Kiến thức</b>		
CO1	Phân loại được automata hữu hạn và nhận biết ngôn ngữ chính quy bởi các automata hữu hạn	4.1	2.1.3.a
CO2	Trình bày được ngôn ngữ phi ngữ cảnh, pushdown automata và nhận biết ngôn ngữ phi ngữ cảnh bởi các pushdown automata	4.1	2.1.3.a
CO3	Hiểu máy Turing, kiến trúc máy tính Von Neumann, khả năng tính toán của máy tính dựa trên các mô hình này	4.1	2.1.3.a

	<b>Kỹ năng</b>		
CO4	Vận dụng kiến thức về automata, biểu thức chính quy, văn phạm chính quy, PDA, TM để cài đặt và giải quyết các bài toán thực tế.	4.2	2.1.3.b 2.2.1

## 6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần bao gồm: kiến thức về ngôn ngữ, ngôn ngữ hình thức, phân lớp ngôn ngữ, ngôn ngữ chính quy và automata hữu hạn, ngôn ngữ phi ngữ cảnh và pushdown automata, máy Turing và mô hình máy tính Von Neumann

## 7. Cấu trúc nội dung học phần:

### 7.1. Lý thuyết

	<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>	<b>CDR HP</b>
<b>Chương 1.</b>	<b>Bổ túc toán</b>	<i>Tự học</i>	CO1
1.1.	Tập hợp		
1.3.	Quan hệ		
1.4.	Phép chứng minh quy nạp		
1.5.	Đồ thị và cây		
1.6.	Bài tập		
<b>Chương 2.</b>	<b>Ngôn ngữ và biểu diễn ngôn ngữ</b>	<b>3</b>	CO1
2.1.	Tổng quan về ngôn ngữ		
2.2.	Vấn đề biểu diễn ngôn ngữ		
2.3.	Văn phạm và các lớp văn phạm		
2.4.	Cơ chế Ôtômát		
2.5.	Bài tập		
<b>Chương 3.</b>	<b>Automata hữu hạn &amp; biểu thức chính quy</b>	<b>9</b>	CO1, CO4
3.1.	Ôtômát hữu hạn		
3.2.	Biểu thức chính quy		
3.3.	Sự tương đương giữa ôtômát hữu hạn và biểu thức chính quy		
3.4.	Automat hữu hạn không đơn định		
3.5.	Sự tương đương giữa ôtômát hữu hạn đơn định và không đơn định		
3.6.	Một vài ứng dụng của ôtômát hữu hạn		
3.7.	Bài tập		
<b>Chương 4.</b>	<b>Văn phạm chính quy</b>	<b>3</b>	CO1, CO4
4.1.	Văn phạm chính quy		
4.2.	Một số tính chất của tập hợp chính quy		
4.3.	Các giải thuật xác định tập hợp chính quy		
4.4.	Bài tập		
<b>Chương 5.</b>	<b>Văn phạm phi ngữ cảnh</b>	<b>6</b>	CO2, CO4
5.1.	Định nghĩa		
5.2.	Dẫn xuất và ngôn ngữ		
5.3.	Giản lược văn phạm phi ngữ cảnh		
5.4.	Chuẩn hóa văn phạm phi ngữ cảnh		
5.5.	Các tính chất của CFL		
5.6.	Văn phạm phi ngữ cảnh và ngôn ngữ lập trình		

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
5.7.	Bài tập		
<b>Chương 6.</b>	<b>PushDown Automata (PDA)</b>	<b>3</b>	CO2, CO4
6.1.	Định nghĩa PDA		
6.2.	Automata đẩy xuống		
6.3.	Văn phạm phi ngữ cảnh & ngôn ngữ phi ngữ cảnh		
6.4.	Tương đương giữa PDA và ngôn ngữ phi ngữ cảnh		
6.5.	Bài tập		
<b>Chương 7.</b>	<b>Máy Turing</b>	<b>6</b>	CO3, CO4
7.1.	Định nghĩa Máy Turing (TM)		
7.2.	Ngôn ngữ và “hàm tính được”		
7.3.	Các kỹ thuật thiết kế TM		
7.4.	Một số biến dạng của TM		
7.5.	Giả thuyết Church		
7.6.	Máy Turing như là một bộ liệt kê		
7.7.	Sự tương đương giữa văn phạm kiểu 0 và máy Turing		
7.8.	Bài tập		
<b>Chương 8.</b>	<b>Automata tuyến tính giới nội (LBA) &amp; văn phạm cảm ngữ cảnh</b>	<i>Tự học</i>	CO3, CO4
8.1.	Ôtômát tuyến tính giới nội		
8.2.	Văn phạm cảm ngữ cảnh		
8.3.	Sự tương đương giữa LBA và CSG		
8.4.	Tương quan giữa các lớp ngôn ngữ		

## 7.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
<b>Bài 1.</b>	<b>Automata hữu hạn và ngôn ngữ chính quy – Viết chương trình hoạt động như một automata hữu hạn nhận biết biểu thức chính quy</b>	<b>5</b>	CO1, CO4
1.1.	Phân tích, thiết kế các module (chuẩn bị trước ở nhà)		
1.2.	Viết chương trình sử dụng Python		
1.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
1.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		
<b>Bài 2.</b>	<b>Viết chương trình điều khiển hoạt động một cỗ Máy</b>	<b>5</b>	CO1, CO4
2.1.	Phân tích trạng thái của máy, yếu tố tác động làm thay đổi trạng thái		
2.2.	Thiết kế automata		
2.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
2.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		
<b>Bài 3.</b>	<b>Định trị biểu thức số học – Nhận vào một chuỗi ký tự cách viết của một biểu thức số học, định trị biểu thức đó</b>	<b>5</b>	CO2, CO4
3.1.	Phân tích, thiết kế các module (chuẩn bị trước ở nhà)		
3.2.	Viết chương trình sử dụng Python		
3.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
3.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		

<b>Bài 4.</b>	<b>Pushdown automata &amp; văn phạm phi ngữ cảnh:</b>	<b>5</b>	<b>CO2, CO4</b>
	viết chương trình hoạt động như một pushdown automata nhận biết ngôn ngữ cho bởi văn phạm		
4.1.	Phân tích, thiết kế các module (chuẩn bị trước ở nhà)		
4.2.	Viết chương trình sử dụng Python		
4.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
4.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		
<b>Bài 5.</b>	<b>Sử dụng YACC</b>	<b>5</b>	<b>CO1, CO4</b>
4.1.	Tìm hiểu về YACC		
4.2.	Sử dụng YACC để tạo chương trình nhận biết một ngôn ngữ được cho bởi một văn phạm		
4.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
4.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		
<b>Bài 6.</b>	<b>Máy Turing: Viết chương trình hoạt động như</b>	<b>5</b>	<b>CO3, CO4</b>
	một máy Turing nhận biết một ngôn ngữ đệ quy		
	liệt kê được		
4.1.	Phân tích, thiết kế các module (chuẩn bị trước ở nhà)		
4.2.	Viết chương trình sử dụng Python		
4.3.	Kiểm thử, phân tích, đánh giá, viết báo cáo		
4.4.	Giáo viên đánh giá trên kết quả kiểm thử và báo cáo		

## 8. Phương pháp giảng dạy:

- Lý thuyết:
  - o Nêu tình huống và đặt câu hỏi tìm hiểu kiến thức của sinh viên trước khi học bài mới.
  - o Giải thích tình huống theo kiến thức mới.
  - o Kiểm tra ngẫu nhiên về kiến thức mới tiếp thu của sinh viên.
- Bài tập: nêu vấn đề và hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.
- Thực hành:
  - o Ôn tập ngắn gọn những điểm lý thuyết liên quan đến bài thực hành.
  - o Cho sinh viên viết chương trình trên máy tính để giải quyết những yêu cầu đặt ra của các bài thực hành.
  - o Giải đáp các câu hỏi của sinh viên liên quan đến bài thực hành.
  - o Hướng dẫn và hỗ trợ sinh viên hoàn thành các bài thực hành.

## 9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Ôn lại các kiến thức của các học phần tiên quyết.
- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Chuẩn bị trước (phân tích, thiết kế các module...) bài thực hành của buổi thực hành sắp tới. Tham gia đầy đủ các buổi thực hành. Báo cáo kết quả thực hành.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập (kết quả thực hiện được đánh giá).
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

## 10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

### 10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	- Bài tập trên lớp, bài tập về nhà - Kiểm tra đột xuất	10%	CO1; CO2; CO3
2	Điểm kiểm tra giữa kỳ	- Thi trắc nghiệm (30 phút) - Không tham dự = điểm 0	20%	CO1; CO2; CO3
3	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi viết (40%) - Báo cáo thực hành (30%) - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết và 100% giờ thực hành - Bắt buộc dự thi	70%	CO1-4

### 10.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

## 11. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Võ Huỳnh Trâm, 2009. Giáo trình Tin Học Lý Thuyết, Đại học Cần Thơ	MOL.056352-> MOL.056358
[2] John E. Hopcroft, Jeffrey D.Ullman, 1979. Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison Wesley Publishing Company, Inc.	MOL.050175
[3] John C. Martin, 2011. Introduction to languages and the theory of computation, 4th Edition. McGraw Hill	MOL.079130

## 12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
0	Chương 1: Bổ túc toán			<ul style="list-style-type: none"><li>- Đọc giáo trình bài giảng</li><li>- Làm các bài tập cuối chương</li><li>- Nêu các thắc mắc, trao đổi lên diễn đàn e-learning</li><li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li></ul>

1	<b>Chương 2: Ngôn ngữ và biểu diễn ngôn ngữ</b>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc trước giáo trình</li> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng</li> <li>- Sử dụng diễn đàn e-learning để trao đổi, nêu và nhận giải đáp thắc mắc</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Chuẩn bị bài thực hành số 1 { Tìm hiểu yêu cầu }</li> </ul>
2	<b>Chương 3: Automata hữu hạn và biểu thức chính quy</b> 3.1. Ôtômát hữu hạn 3.2. Biểu thức chính quy	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ôn lại kiến thức về đồ thị</li> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 1-3. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 1-3 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
3	<b>Chương 3: Automata hữu hạn và biểu thức chính quy</b> 3.3. Sự tương đương giữa ôtômát hữu hạn và biểu thức chính quy 3.4. Automat hữu hạn không đơn định	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 1-3. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 1-3 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
4	<b>Chương 3: Automata hữu hạn và biểu thức chính quy</b> 3.5. Sự tương đương giữa ôtômát hữu hạn đơn định và không đơn định 3.6. Một vài ứng dụng của ôtômát hữu hạn	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 1-3. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 1-3 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
5	<b>Chương 4: Văn phạm chính quy</b>	3	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 1-3. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 1-3 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>

6	<b>Chương 5: Văn phạm phi ngữ cảnh</b> 5.1. Định nghĩa 5.2. Dẫn xuất và ngôn ngữ 5.3. Giảm lược văn phạm phi ngữ cảnh	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng.</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 4-5. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 4-5 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
7	<b>Chương 5: Văn phạm phi ngữ cảnh</b> 5.4. Chuẩn hoá văn phạm phi ngữ cảnh 5.5. Các tính chất của ngôn ngữ phi ngữ cảnh 5.6. Văn phạm phi ngữ cảnh và ngôn ngữ lập trình	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng.</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 4-5. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 4-5 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
8	<b>Chương 6: PushDown Automata</b>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng.</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 4-5. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 4-5 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
9	<b>Chương 7: Máy Turing (TM)</b> 7.1 Định nghĩa 7.2. Ngôn ngữ và hàm tính được 7.3. Kỹ thuật thiết kế TM 7.4. Một số biến thể của TM	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng.</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 6. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 6 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> </ul>
10	<b>Chương 7: Máy Turing (TM)</b> 7.5. Giả thuyết Church 7.6. Máy Turing như bộ liệt kê 7.7. Tương đương giữa văn phạm kiểu 0 và máy Turing	3	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu trước slide bài giảng.</li> <li>- Viết tóm tắt nội dung chương</li> <li>- Làm đầy đủ các bài tập giáo viên giao, giao nộp đúng hạn.</li> <li>- Kiến thức của chương liên quan đến các bài thực hành 6. Chuẩn bị trước các bài thực hành số 6 {hiểu rõ mục tiêu, phân tích, thiết kế các module }</li> <li>- Thực hiện bài thực hành số 1 {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}</li> </ul>

11	Chương 3, 4		5	- Thực hiện bài thực hành số 2 {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}
12	Chương 3, 4		5	- Thực hiện bài thực hành số 3 - {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}
13	Chương 5, 6		5	- Thực hiện bài thực hành số 4 - {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}
14	Chương 5, 6		5	- Thực hiện bài thực hành số 5 - {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}
15	Chương 7		5	- Thực hiện bài thực hành số 6 - {viết chương trình theo phân tích thiết kế đã được chuẩn bị trước, kiểm thử, đánh giá, viết báo cáo nộp giáo viên sau buổi thực hành}

*Cần Thơ, ngày ..... tháng ..... năm 2022*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG KHOA**

**TRƯỞNG BỘ MÔN**

**Nguyễn Hữu Hoà**

**Trần Nguyễn Minh Thư**