

**Phụ lục 2**  
**HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**  
**NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH NĂM 2021**

**I. Các tài liệu Khoa tham khảo khi xây dựng CTĐT, các chương trình đào tạo nước ngoài.**

- 1) ACM Information Technology Competency Model of Core Learning Outcomes and Assessment for Associate-Degree Curriculum, October 14, 2014
- 2) Impagliazzo, J. 2015. Curriculum Design for Computer Engineering and Information Technology Workshop, 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tallinn, Estonia.
- 3) Sabin, M., Alrumaih, H., Impagliazzo, J., Lunt, B.M., Tang, C., and Zhang, M. 2015. ACM/IEEE-CS Information Technology Curriculum 2017: A Status Update. In Proceedings of the 16th Annual Conference on Information Technology Education (SIGITE '15). ACM, New York, NY, USA, 75-76

**II. Bảng đối chiếu, so sánh với CTĐT nước ngoài Khoa đã tham khảo để xây dựng CTĐT.**

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
Mục tiêu đào tạo	Chương trình cung cấp kiến thức nền tảng và ứng dụng để sinh viên có thể tự tin sử dụng công nghệ thông tin vào làm việc ở nhiều lĩnh vực khác nhau.	Chương trình cung cấp những công cụ cần thiết cho sinh viên tốt nghiệp để trở thành những người đổi mới và lãnh đạo hàng đầu trong lĩnh vực công nghệ thông tin.	Đào tạo cử nhân ngành Khoa học máy tính có phẩm chất đạo đức, có kỷ luật và có trách nhiệm trong công việc; được trang bị đầy đủ khối kiến thức giáo dục đại cương, nắm vững các kiến thức chuyên môn và có các kỹ năng thực hành; có khả năng áp dụng các kiến thức chuyên môn	Đào tạo sinh viên đạt tiêu chuẩn chất lượng cao hơn chương trình đại trà, từng bước tiếp cận với chất lượng đào tạo của các đại học tiên tiến khác trên thế giới. Sau khi hoàn thành chương trình học, sinh viên có đạo đức nghề nghiệp, trình độ chuyên môn vững vàng, kỹ năng thực hành thành thạo, khả năng nghiên cứu

M

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
			<p>giải quyết các vấn đề về Công nghệ Thông tin.</p> <p>Sau khi học xong chương trình, cử nhân Khoa học Máy tính có thể làm việc ở các vị trí sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập trình viên phát triển ứng dụng theo hướng chuyên ngành được đào tạo;</li> <li>- Chuyên viên phân tích, thiết kế, quản trị hệ thống thông tin;</li> <li>- Cán bộ nghiên cứu, giảng dạy trong lĩnh vực công nghệ thông tin</li> </ul>	<p>khoa học, năng lực sáng tạo cao, áp dụng thành quả nghiên cứu khoa học vào thực tiễn, phân tích, giải quyết các vấn đề thực tiễn, cạnh tranh, Tự tin trong giao tiếp, sử dụng ngoại ngữ chuyên môn thành thạo.</p> <p>Có khả năng nghiên cứu khoa học trong các lĩnh vực chuyên ngành Khoa học máy tính, đặc biệt các lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, máy học, thị giác máy tính, khoa học dữ liệu.</p> <p>Vận dụng những kiến thức chuyên môn giải quyết những vấn đề lý thuyết và thực tiễn.</p> <p>Phát triển các kỹ năng và phẩm chất cá nhân tốt để thích nghi và đáp ứng được các môi trường làm việc sau khi tốt nghiệp.</p>
Chuẩn đầu ra	<p>Tại thời điểm tốt nghiệp, sinh viên được kỳ vọng có thể:</p> <p>Vững kiến thức cơ sở và nền tảng của khoa học máy tính</p> <p>Có hiểu biết sâu về một hoặc nhiều chuyên ngành hẹp của khoa học máy tính.</p>	<p>Về mặt giao tiếp: sinh viên có khả năng viết và nói để biểu đạt thông tin một cách rõ ràng và hợp logic</p> <p>Về mặt toán học: sinh viên sẽ có thể ứng dụng các khái niệm của lý thuyết tính toán nhằm giải</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức thực tế vững vàng, kiến thức lý thuyết sâu rộng trong phạm vi của ngành Khoa học máy tính.</li> <li>- Kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức thực tế vững vàng, kiến thức lý thuyết sâu rộng trong phạm vi của ngành Khoa học máy tính.</li> <li>- Kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật</li> </ul>

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
	<p>Có kỹ năng giao tiếp và làm việc nhằm đóng góp và phát triển các công nghệ và giải pháp.</p> <p>Hiểu được trách nhiệm của một chuyên gia IT về mặt đạo đức, xã hội và các vấn đề liên quan đến công nghệ thông tin.</p> <p>Sau khi tốt nghiệp từ 3-5 năm, cử nhân tốt nghiệp của chương trình khoa học máy tính được kỳ vọng có thể:</p> <p>Có một nghề nghiệp liên quan đến lĩnh vực IT nhằm nghiên cứu hoặc ứng dụng các lĩnh vực của khoa học máy tính</p> <p>Áp dụng kiến thức và kỹ năng về điện toán nhằm đóng góp tích cực cho sự phát triển xã hội.</p>	<p>quyết các vấn đề ứng dụng</p> <p>Về mặt lập trình: sinh viên có khả năng tự lập trình để tạo ra các ứng dụng từ nhỏ đến vừa với kỹ năng lập trình tốt.</p> <p>Về mặt thiết kế và kỹ thuật: sinh viên có khả năng thiết kế các hệ thống phần mềm</p> <p>Về kiến thức chuyên sâu: sinh viên được trang bị kiến thức nền tảng để theo đuổi các bậc học tiếp theo cũng như có khả năng tự học và đọc hiểu các kiến thức bên ngoài chương trình đào tạo.</p> <p>Về cơ hội nghề nghiệp: sinh viên được trang bị kiến thức để làm việc về công nghệ thông tin có liên quan đến kỹ thuật và kinh doanh</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức chuyên ngành: có hiểu biết về các kiến thức ngành Công nghệ thông tin...; có khả năng vận dụng kiến thức cơ sở ngành vào các chuyên ngành hẹp.</li> <li>- Có khả năng lập trình thành thạo; Có khả năng phân tích, thiết kế, xây dựng các chương trình theo hướng chuyên ngành đào tạo;</li> <li>- Có khả năng quản trị, bảo trì, và phát triển hệ thống thông tin cho các cơ quan, doanh nghiệp;</li> <li>- Tham gia nghiên cứu và giảng dạy công nghệ thông tin ở các bậc học phù hợp.</li> <li>- Có kỹ năng giao tiếp; Có khả năng thuyết trình; Có kỹ năng làm việc theo nhóm;</li> <li>- Kỹ năng ngoại ngữ: đạt chuẩn đầu ra Tiếng Anh bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam hoặc tương đương.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có tư duy phân tích, đánh giá các giải pháp, thuật toán trong lĩnh vực Khoa học máy tính.</li> <li>- Sinh viên có các kỹ năng cần thiết để giải quyết các vấn đề phức tạp thuộc ngành Khoa học máy tính.</li> <li>- Có khả năng nghiên cứu khoa học, cải tiến, đề xuất giải pháp giải quyết các vấn đề lý thuyết và thực tiễn.</li> <li>- Có khả năng phân tích, tư duy phản biện.</li> <li>- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm.</li> <li>- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ.</li> <li>- Tự định hướng, đưa ra quan điểm chuyên môn.</li> <li>- Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực.</li> </ul> <p>Có chuẩn đầu ra tiếng Anh tương đương bậc 4/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho Việt Nam hoặc tương đương.</p>

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
Cấu trúc	<p>Tổng thời gian đào tạo 3 năm, chia làm 6 học kỳ.</p> <p>Bao gồm 3 phần:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Các học phần bắt buộc của về cơ sở khoa học máy tính: 36 tín chỉ</li> <li>Các học phần chuyên sâu: 48 tín chỉ</li> <li>Các học phần về nghề nghiệp: 12 tín chỉ</li> <li>Các học phần về toán và khoa học: 12 tín chỉ</li> <li>Các học phần tự chọn: 28 tín chỉ</li> </ul>	<p>Tổng thời gian đào tạo 3 năm, chia làm 6 học kỳ. Được chia thành 8 hướng chuyên ngành nhỏ khác nhau:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thiết bị: tạo ra các thiết bị nhúng có khả năng tương tác vật lý.</li> <li>2. Kết nối mạng thông tin: biểu diễn, biến đổi và truyền thông tin.</li> <li>3. Hệ thống thông minh: xây dựng mô hình tương tác thông minh</li> <li>4. Đa phương tiện: xây dựng hệ thống truy xuất thông tin đa phương tiện</li> <li>5. Mô hình hóa và mô phỏng: biểu diễn các tiến trình tự nhiên và vật lý.</li> <li>6. Con người: xây dựng và thiết kế hệ thống đánh giá lấy con người làm trung tâm</li> <li>7. Hệ thống và kiến trúc: xây dựng kiến trúc máy tính và ngôn ngữ</li> <li>8. Lý thuyết: khám phá lý thuyết nền tảng của khoa học tính toán</li> </ol> <p>Các môn học bắt buộc chung và môn học bắt buộc và tự chọn cho từng hướng.</p>	<p>Tổng khối lượng kiến thức tích lũy cho toàn khóa tối thiểu là 122 tín chỉ (lý thuyết 101 TC, thực hành 21 TC), không bao gồm Giáo dục Thể chất (3 TC) và Giáo dục Quốc phòng (8 TC).</p> <p>Cơ cấu đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối kiến thức giáo dục đại cương: 59 tín chỉ bao gồm Lý luận chính trị 11 tín chỉ, Kiến thức kinh tế, luật - khoa học xã hội và nhân văn 6 tín chỉ, Kiến thức toán - tin học và khoa học tự nhiên 12 tín chỉ, Ngoại ngữ 12 tín chỉ.</li> <li>- Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: 75 tín chỉ, trong đó kiến thức cơ sở 18 tín chỉ, kiến thức chung của ngành 29 tín chỉ, và kiến thức chuyên ngành 25 tín chỉ, kiến thức bổ trợ ngoại ngữ 03 tín chỉ</li> <li>- Khối kiến thức Thực tập và khóa luận tốt nghiệp: 10 tín chỉ</li> </ul>	<p>Tổng khối lượng kiến thức tích lũy cho toàn khóa tối thiểu là 141 tín chỉ (lý thuyết 96.5 TC, thực hành 44.5 TC), không bao gồm Giáo dục Thể chất (3 TC) và Giáo dục Quốc phòng (8 TC).</p> <p>Cơ cấu đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối kiến thức giáo dục đại cương: 59 tín chỉ bao gồm Lý luận chính trị 11 tín chỉ, Kiến thức kinh tế, luật - khoa học xã hội và nhân văn 6 tín chỉ, Kiến thức toán - tin học và khoa học tự nhiên 12 tín chỉ, Ngoại ngữ 30 tín chỉ</li> <li>- Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: 72 tín chỉ, trong đó kiến thức cơ sở 18 tín chỉ, kiến thức chung của ngành 29 tín chỉ, và kiến thức chuyên ngành 25 tín chỉ</li> <li>- Khối kiến thức Thực tập và khóa luận tốt nghiệp: 10 tín chỉ</li> </ul>

M

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
Nội dung chi tiết chương trình	<p><b>Năm 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương pháp lập trình 1</li> <li>- Cấu trúc rời rạc</li> <li>- Phương pháp lập trình 2</li> <li>- Cấu trúc dữ liệu và giải thuật</li> <li>Tính toán</li> <li>Đại số tuyến tính 1</li> <li>Lý thuyết xác suất và thống kê</li> <li>- Nhập môn hệ điều hành</li> <li>- Thiết kế và phân tích giải thuật</li> </ul> <p><b>Năm 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Đồ án về ứng dụng kỹ thuật phần mềm</li> <li>-Thực tập về kỹ thuật công nghệ tiên tiến (từ 3 đến 6 tháng)</li> <li>-Đổi mới trong tổ chức</li> <li>-Truyền thông trong thời đại số</li> <li>-Một học phần Khoa học cơ bản tự chọn</li> <li>- Tổ chức máy tính</li> <li>- Kỹ thuật phần mềm</li> <li>- Nhập môn Mạng máy tính</li> </ul> <p><b>Năm 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trí tuệ nhân tạo</li> <li>-Đồ họa máy tính và Games</li> <li>-Hệ thống cơ sở dữ liệu</li> <li>-Truy vấn thông tin multimedia</li> <li>-Tính toán song song</li> <li>-Ngôn ngữ lập trình</li> </ul>	<p><b>Bắt buộc chung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tính toán với Matlab</li> <li>-Nhập môn tính toán</li> <li>-Nhập môn công cụ tính toán</li> <li>- Lập trình hướng đối tượng</li> <li>-Cấu trúc dữ liệu và giải thuật</li> <li>- Tính toán kỹ thuật</li> <li>- Toán rời rạc cho khoa học máy tính</li> <li>- Tổ chức máy tính</li> <li>- Hệ thống mạng</li> <li>- Toán rời rạc nâng cao</li> <li>-Đối tượng và thiết kế</li> </ul> <p><b>Bắt buộc cho từng chuyên ngành và có thể làm tư chon cho hướng chuyên ngành khác:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kiến trúc thiết bị</li> <li>-Xử lý thông tin</li> <li>-Thiết kế hệ điều hành</li> <li>-Thiết kế vi xử lý</li> <li>-Ngôn ngữ và tính toán</li> <li>-Mạng máy tính</li> <li>- Thiết kế dự án</li> <li>- Đồ họa máy tính</li> <li>- Thiết kế và phân tích thuật toán</li> <li>- Nhập môn trí tuệ nhân tạo</li> <li>- Các công nghệ mới nổi</li> <li>- Tính toán và xã hội</li> <li>- Robot và xã hội</li> </ul>	<p><b>Năm 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đại số tuyến tính</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 1</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 2</li> <li>- Nhập môn tin học</li> <li>- Cơ sở lập trình</li> <li>- Giải tích</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 3</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 4</li> <li>- Kỹ thuật lập trình</li> <li>- Kiến trúc máy tính</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 5</li> <li>- Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 1</li> <li>- Ứng dụng web</li> </ul> <p><b>Năm 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triết học Mác – Lê nin</li> <li>- Xác suất và thống kê</li> <li>- Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 2</li> <li>- Hệ điều hành</li> <li>- Cơ sở dữ liệu</li> <li>- Kinh tế chính trị Mác – Lê nin</li> <li>- Lập trình hướng đối tượng</li> <li>- Mạng máy tính</li> <li>- Toán tin học</li> <li>- Chủ nghĩa xã hội khoa học</li> </ul>	<p><b>Năm 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đại số tuyến tính</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 1</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 2</li> <li>- Nhập môn tin học</li> <li>- Cơ sở lập trình</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Kinh tế - Khoa học xã hội nhân văn</li> <li>- Giải tích</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 3</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 4</li> <li>- Kỹ thuật lập trình</li> <li>- Kiến trúc máy tính (TIẾNG ANH)</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 5</li> </ul> <p><b>Năm 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác suất và thống kê</li> <li>- Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 1 (TIẾNG ANH)</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 6</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 7</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 8</li> <li>- Ứng dụng web (TIẾNG ANH)</li> <li>- Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 2</li> </ul>

14

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
	<p>- An toàn máy tính - Lý thuyết giải thuật - Luận văn tốt nghiệp</p> <p><b>Các môn học tư chọn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhập môn sinh học tính toán</li> <li>- Lập trình cơ sở dữ liệu</li> <li>- Logic hình thức và hệ thống</li> <li>- Các vấn đề về mã hóa thông tin</li> <li>- Mạng máy tính và ứng dụng</li> <li>- Nhập môn lập trình Matlab</li> <li>- Tư duy tính toán</li> <li>- Máy ảo</li> <li>- Thư viện số</li> <li>- Các vấn đề về đồ họa máy tính</li> <li>- Các vấn đề về giải thuật</li> <li>- Khám phá nghiên cứu về khoa học máy tính</li> <li>- Tính toán dữ liệu lớn</li> <li>- Trí tuệ nhân tạo nâng cao</li> <li>- Tính toán phức tạp</li> <li>- Các vấn đề tiên tiến của Tin sinh học</li> <li>- Xử lý văn bản trên nền Web</li> <li>- Sản xuất thông tin đa phương tiện</li> <li>- Phương pháp hình thức cho kỹ thuật phần mềm</li> <li>- Thiết kế trình biên dịch</li> <li>- Hiện thực ngôn ngữ lập trình</li> <li>- Kiểm thử phần mềm</li> <li>- Khám phá tri thức của ngành tin sinh học</li> </ul>	<p>- Nhập môn khoa học nhận thức</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình biên dịch</li> <li>- Nhập môn an toàn thông tin</li> <li>- Ứng dụng và dịch vụ di động</li> <li>- Kiến trúc máy tính nâng cao</li> <li>- Nhập môn cơ sở dữ liệu</li> <li>- Công nghệ cơ sở dữ liệu</li> <li>- Thiết kế video game</li> <li>- Giao diện phần mềm</li> <li>- Tính toán hình ảnh</li> <li>- Nhập môn thị giác máy tính</li> <li>- Automat và độ phức tạp</li> <li>- Thuật giải nâng cao</li> <li>- Tính toán di động</li> <li>- Máy học</li> <li>- Ngôn ngữ tự nhiên</li> <li>- Khoa học máy tính cho sinh học</li> <li>- Trò chơi trí tuệ nhân tạo</li> <li>- Giải quyết vấn đề kỹ thuật của khoa học máy tính</li> <li>- Nhập môn tính toán hiệu năng cao</li> <li>- Máy tính mô phỏng</li> <li>- Hệ thống thời gian thực</li> <li>- Thiết kế trình biên dịch</li> <li>- Mạng máy tính</li> <li>- Mã hóa và ứng dụng</li> <li>- Thực hành an toàn thông tin</li> </ul>	<p>- Lập trình giao diện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích thiết kế hệ thống</li> </ul> <p><b>Năm 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lịch sử Đảng CS Việt Nam</li> <li>- Môn Tự chọn 1</li> <li>- Cơ sở dữ liệu nâng cao (hướng CSDL)</li> <li>- Lập trình cơ sở dữ liệu (hướng CSDL)</li> <li>- Mạng máy tính nâng cao (hướng MMT)</li> <li>- Lập trình web (hướng MMT)</li> <li>- HỌC KỲ 8</li> <li>- Tư tưởng Hồ Chí Minh</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Pháp luật</li> <li>- Môn Tự chọn 2</li> <li>- Quản trị hệ cơ sở dữ liệu (hướng CSDL)</li> <li>- Công cụ thiết kế HT thông tin (hướng CSDL)</li> <li>- Quản trị mạng (hướng MMT)</li> <li>- Lập trình mạng (hướng MMT)</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Kinh tế - Khoa học xã hội nhân văn</li> <li>- Môn Tự chọn 3</li> </ul> <p><b>Năm 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chủ nghĩa Xã hội khoa học</li> <li>- Lập trình giao diện</li> <li>- Môn Tự chọn 1</li> <li>- Cơ sở dữ liệu nâng cao (hướng CSDL)</li> <li>- Lập trình cơ sở dữ liệu (hướng CSDL)</li> <li>- Mạng máy tính nâng cao (hướng MMT)</li> <li>- Lập trình web (TIẾNG ANH) (hướng MMT)</li> <li>- Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Pháp luật</li> <li>- Môn Tự chọn 2</li> <li>- Môn Tự chọn 3</li> <li>- Quản trị hệ cơ sở dữ liệu (TIẾNG</li> </ul>	<p>- Hệ điều hành</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triết học Mác - Lê nin</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 9</li> <li>- Tiếng Anh nâng cao 10</li> <li>- Mạng máy tính</li> <li>- Cơ sở dữ liệu</li> <li>- Lập trình hướng đối tượng</li> <li>- Kinh tế chính trị Mác - Lê nin</li> <li>- Toán tin học (TIẾNG ANH)</li> <li>- Phân tích thiết kế hệ thống</li> </ul> <p><b>Năm 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chủ nghĩa Xã hội khoa học</li> <li>- Lập trình giao diện</li> <li>- Môn Tự chọn 1</li> <li>- Cơ sở dữ liệu nâng cao (hướng CSDL)</li> <li>- Lập trình cơ sở dữ liệu (hướng CSDL)</li> <li>- Mạng máy tính nâng cao (hướng MMT)</li> <li>- Lập trình web (hướng MMT)</li> <li>- HỌC KỲ 8</li> <li>- Tư tưởng Hồ Chí Minh</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Pháp luật</li> <li>- Môn Tự chọn 2</li> <li>- Quản trị hệ cơ sở dữ liệu (hướng CSDL)</li> <li>- Công cụ thiết kế HT thông tin (hướng CSDL)</li> <li>- Quản trị mạng (hướng MMT)</li> <li>- Lập trình mạng (hướng MMT)</li> <li>- Chọn 1 môn trong mục Kinh tế - Khoa học xã hội nhân văn</li> <li>- Môn Tự chọn 3</li> </ul>

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế và điều chỉnh cơ sở dữ liệu</li> <li>- Mạng không dây</li> <li>- Kiến trúc đa nhân</li> <li>- Cơ sở dữ liệu phân tán</li> <li>- Phương pháp phân tích dữ liệu lớn</li> <li>- Kiến trúc Internet</li> <li>- Giải thuật phân tán và song song</li> <li>- Lý thuyết tính toán</li> <li>- Tối ưu hóa thuật toán</li> <li>- Lý thuyết mật mã và ứng dụng</li> <li>- Thực hành an toàn máy tính</li> <li>- An toàn phần mềm</li> <li>- Phân tích thông tin mạng xã hội</li> <li>- Thị giác máy tính và nhận dạng mẫu</li> <li>- Hệ tri thức</li> <li>- Tô chúc và quyết định dựa trên trí tuệ nhân tạo</li> <li>- Kỹ thuật biểu diễn đồ họa</li> <li>- Xử lý ngôn ngữ tự nhiên</li> <li>- Lý thuyết tương tác người và máy</li> <li>- Mục tiêu tính toán</li> <li>- Xử lý âm thanh và âm nhạc</li> <li>- Đồ án lập trình game</li> <li>- Thiết kế trình biên dịch tối ưu</li> <li>- Xử lý ràng buộc</li> <li>- Các vấn đề cốt yếu của phân tích chương trình</li> <li>- Kiến trúc máy tính nâng cao</li> <li>- Hệ thống phân tách</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến trúc máy tính hiệu năng cao</li> <li>- Quy trình phát triển phần mềm</li> <li>- Kiểm thử phần mềm</li> <li>- Thiết kế hệ thống cơ sở dữ liệu</li> <li>- Nhập môn y tế và tin học</li> <li>- Tính toán với vai trò con người làm trung tâm</li> <li>- Hệ thống và dịch vụ Internet</li> </ul> <p><b>Tư chọn cho tất cả các hướng</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khoa học máy tính mạo hiểm</li> <li>- Ngôn ngữ lập trình</li> <li>- Thiết kế mô hình tri thức</li> <li>- Robot trí tuệ nâng cao</li> <li>- Phương pháp thực nghiệm tương tác giữa người và máy</li> <li>- Nhập môn chính sách an toàn thông tin</li> <li>- Thiết kế hệ thống thực tế ảo</li> <li>- Mô phỏng và game</li> <li>- Tính toán và phân tích dữ liệu</li> <li>- Phân tích dữ liệu trực quan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồ án ngành</li> </ul> <p><b>Năm 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực tập tốt nghiệp</li> <li>- Khóa luận tốt nghiệp</li> <li>- Môn chuyên ngành tự chọn</li> <li>- Môn chuyên ngành tự chọn</li> </ul> <p><b>Các môn học tư chọn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trí tuệ nhân tạo</li> <li>- An toàn hệ thống thông tin</li> <li>- Lập trình Java</li> <li>- Công nghệ mã nguồn mở</li> <li>- Công nghệ phần mềm</li> <li>- Quản lý dự án phần mềm</li> <li>- Kiểm thử phần mềm</li> <li>- Điện toán đám mây</li> <li>- Hệ thống quản lý nguồn lực doanh nghiệp</li> <li>- Lập trình trên thiết bị di động</li> <li>- Chuyên đề</li> <li>- Khai phá dữ liệu</li> <li>- Thị giác máy tính</li> <li>- Các công nghệ lập trình hiện đại</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ANH) (hướng CSDL)</li> <li>- Quản trị mạng (hướng MMT)</li> <li>- Tư tưởng Hồ Chí Minh</li> <li>- Đồ án ngành</li> <li>- Công cụ thiết kế HT thông tin (TIẾNG ANH) (hướng CSDL)</li> <li>- Lập trình mạng (TIẾNG ANH) (hướng MMT)</li> </ul> <p><b>Năm 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực tập tốt nghiệp</li> <li>- Khóa luận tốt nghiệp</li> <li>- Hoặc học 2 môn chuyên ngành tự chọn thay thế khóa luận</li> </ul> <p><b>Các môn học tư chọn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trí tuệ nhân tạo</li> <li>- An toàn hệ thống thông tin</li> <li>- Lập trình Java</li> <li>- Công nghệ mã nguồn mở</li> <li>- Công nghệ phần mềm</li> <li>- Kiểm thử phần mềm</li> <li>- Điện toán đám mây</li> <li>- Lập trình trên thiết bị di động</li> <li>- Chuyên đề</li> <li>- Khai phá dữ liệu</li> <li>- Thị giác máy tính</li> <li>- Các công nghệ lập trình hiện đại</li> </ul>

Tiêu chí so sánh	Cử nhân Khoa học máy tính, Đại học Quốc gia Singapore, Singapore	Cử nhân Khoa học máy tính, ĐH Georgia Tech, Mỹ	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình đại trà	Cử nhân Khoa học máy tính chương trình chất lượng cao
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Điện toán đám mây</li> <li>-Hiệu chỉnh cơ sở dữ liệu</li> <li>-Khai phá dữ liệu</li> <li>-Nhập môn lý thuyết thông tin</li> <li>-Thiết kế tương tác</li> <li>-Đồ họa máy tính</li> <li>-Mô hình hóa 3D</li> <li>-Máy học</li> <li>-Truy vấn thông tin</li> <li>-Phát triển game</li> <li>-Phát triển giao diện người dùng</li> <li>-Hành trình sáng tạo</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyên đề</li> <li>- Khai phá dữ liệu</li> <li>- Thị giác máy tính</li> <li>- Các công nghệ lập trình hiện đại</li> </ul>

#### IV. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN

##### 1. Danh mục các môn học tương đương – thay thế:

1.1. Dành cho sinh viên đại trà ngành Khoa học máy tính chuyển sang chất lượng cao ngành Khoa học máy tính:

STT	Môn học trong chương trình đại trà			Môn học trong chương trình chất lượng cao		
	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ
<b>Danh mục môn học tương đương, thay thế</b>						
1.	Triết học Mác - Lê nin	POLI1304	3	Triết học Mác - Lê nin	POLI1304	3
2.	Kinh tế chính trị Mác - Lê Nin	POLI1205	2	Kinh tế chính trị Mác - Lê Nin	POLI1205	2
3.	Chủ nghĩa XHKh	POLI1206	2	Chủ nghĩa XHKh	POLI1206	2
4.	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	POLI1207	2	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	POLI1207	2
5.	Tư tưởng Hồ Chí Minh	POLI1208	2	Tư tưởng Hồ Chí Minh	POLI1208	2
6.	Định hướng học tập	EDUC1311	3	Định hướng nghề nghiệp và kỹ năng học	EDUC6301	3

/

STT	Môn học trong chương trình đại trà			Môn học trong chương trình chất lượng cao		
	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ
			đạt			
7.	Xã hội học đại cương	SOCI1301	3	Xã hội học đại cương	SOCI6301	3
8.	Tâm lý học đại cương	SOCI13017	3	Tâm lý học đại cương	SOCI16302	3
9.	Đại cương văn hóa Việt Nam	VIET1305	3	Đại cương văn hóa Việt Nam	VIET6301	3
10.	An sinh xã hội	SWOR1320	3	An sinh xã hội	SWOR6301	3
11.	Kinh tế học đại cương	SEAS2301	3	Kinh tế học đại cương	ECON6301	3
12.	Kinh tế vi mô 1	ECON1301	3	Kinh tế vi mô 1	ECON6302	3
13.	Kinh tế vĩ mô 1	ECON1302	3	Kinh tế vĩ mô 1	ECON6302	3
14.	Nguyên lý kế toán	ACCO1325	3	Nguyên lý kế toán	ACCO6319	3
15.	Quản trị học	BADM1364	3	Quản trị học	BADM6321	3
16.	Khởi nghiệp	BADM1390	3	Định hướng nghề nghiệp và kỹ năng học tập	EDUC6301	3
17.	Pháp luật đại cương	GLAW1315	3	Pháp luật đại cương	GLAW6301	3
18.	Lý luận nhà nước và pháp luật	BLAW1301	3	Lý luận nhà nước và pháp luật	BLAW6301	3
19.	Giải tích	MATH1314	3	Giải tích	MATH6301	3
20.	Đại số tuyến tính	MATH1313	3	Đại số tuyến tính	MATH6302	3
21.	Thống kê ứng dụng	BADM1377	3	Thống kê ứng dụng	BADM6302	3
22.	Xác suất và thống kê	MATH1315	3	Xác suất và thống kê	MATH6303	3
23.	Nhập môn tin học	ITEC1401	3	Nhập môn tin học	ITEC6301	3
24.	Tiếng Anh nâng cao 1	GENG1339	4	Tiếng Anh nâng cao 1	GENG1339	4
25.	Tiếng Anh nâng cao 2	GENG1340	4	Tiếng Anh nâng cao 2	GENG1340	4
26.	Tiếng Anh nâng cao 3	GENG1341	4	Tiếng Anh nâng cao 3	GENG1341	4
27.	Tiếng Anh nâng cao 4	GENG1342	4	Tiếng Anh nâng cao 4	GENG1342	4
28.	Tiếng Anh nâng cao 5	GENG1343	4	Tiếng Anh nâng cao 5	GENG1343	4
29.	Giáo dục thể chất 1	PEDU0201	1.5	Giáo dục thể chất 1	PEDU0201	1.5
30.	Giáo dục thể chất 2 - Bóng chuyền	PEDU0202	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Bóng chuyền	PEDU0202	1.5
31.	Giáo dục thể chất 2 - Bóng đá	PEDU0203	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Bóng đá	PEDU0203	1.5

NN

STT	Môn học trong chương trình đại trà			Môn học trong chương trình chất lượng cao		
	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ
32.	Giáo dục thể chất 2 - Cầu lông	PEDU0204	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Cầu lông	PEDU0204	1.5
33.	Giáo dục thể chất 2 - Võ thuật	PEDU0205	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Võ thuật	PEDU0205	1.5
34.	Giáo dục thể chất 2 - Bóng bàn	PEDU0206	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Bóng bàn	PEDU0206	1.5
35.	Giáo dục thể chất 2 - Bơi lội	PEDU0207	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Bơi lội	PEDU0207	1.5
36.	Giáo dục thể chất 2 - Bóng rổ	PEDU0208	1.5	Giáo dục thể chất 2 - Bóng rổ	PEDU0208	1.5
37.	Giáo dục quốc phòng	DEDU1801	8	Giáo dục quốc phòng và an ninh:		
				Đường lối quốc phòng và an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam	DEDE0301	3
				Công tác quốc phòng và an ninh	DEDE0202	2
				Quân sự chung	DEDE0103	1
				Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	DEDE0204	2
38.	Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 2	ITEC1328	3	Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 2	ITEC6304	3
39.	Hệ điều hành	ITEC2301	3	Hệ điều hành	ITEC6305	3
40.	Cơ sở dữ liệu	ITEC2502	4	Cơ sở dữ liệu	ITEC6404	4
41.	Mạng máy tính	ITEC2503	4	Mạng máy tính	ITEC6405	4
42.	Phân tích thiết kế hệ thống	ITEC3401	4	Phân tích thiết kế hệ thống	ITEC6406	4
43.	Đồ án ngành	ITEC4401	4	Đồ án ngành	ITEC6407	4
44.	Cơ sở dữ liệu nâng cao	ITEC3402	3	Cơ sở dữ liệu nâng cao	ITEC6307	3
45.	Lập trình cơ sở dữ liệu	ITEC3406	3	Lập trình cơ sở dữ liệu	ITEC6308	3
46.	Mạng máy tính nâng cao	ITEC3409	3	Mạng máy tính nâng cao	ITEC6309	3
47.	Quản trị mạng	ITEC4403	3	Quản trị mạng	ITEC6310	3
48.	Trí tuệ nhân tạo	ITEC3413	3	Trí tuệ nhân tạo	ITEC6311	3

/

STT	Môn học trong chương trình đại trà			Môn học trong chương trình chất lượng cao		
	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ
49.	An toàn hệ thống thông tin	ITEC3412	3	An toàn hệ thống thông tin	ITEC6312	3
50.	Công nghệ mã nguồn mở	ITEC4410	3	Công nghệ mã nguồn mở	ITEC6314	3
51.	Điện toán đám mây	ITEC4416	3	Điện toán đám mây	ITEC6317	3
52.	Lập trình trên thiết bị di động	ITEC4417	3	Lập trình trên thiết bị di động	ITEC6318	3
53.	Chuyên đề	ITEC4418	3	Chuyên đề	ITEC6319	3
54.	Thị giác máy tính	ITEC3319	3	Thị giác máy tính	ITEC6320	3
55.	Các công nghệ lập trình hiện đại	ITEC3421	3	Các công nghệ lập trình hiện đại	ITEC6321	3
56.	Quản lý dự án phần mềm	ITEC4408	3	Chuyên đề	ITEC6319	3
57.	Hệ thống quản lý nguồn lực doanh nghiệp	MISY4403	3	Chuyên đề	ITEC6319	3

**1.2. Danh mục các môn học tương đương – thay thế dành cho sinh viên chất lượng cao ngành Khoa học máy tính chuyển sang đại trà ngành Khoa học máy tính**

Đối với trường hợp sinh viên chương trình chất lượng cao ngành Khoa học máy tính chuyển sang chương trình đại trà ngành Khoa học máy tính: sinh viên vẫn được xét tương đương theo danh mục tương đương áp dụng cho sinh viên chuyển từ chương trình đại trà ngành Khoa học máy tính sang chương trình chất lượng cao ngành Khoa học máy tính và được xét bổ sung thêm các môn học sau: *MW*

STT	Môn học trong chương trình chất lượng cao			Môn học trong chương trình đại trà		
	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ	Tên môn học	Mã môn học	Số tín chỉ
<b>Danh mục môn học tương đương, thay thế</b>						
1.	Cơ sở lập trình	ITEC6401	4	Cơ sở lập trình	ITEC1505	4
2.	Kiến trúc máy tính	ITEC5301	3	Kiến trúc máy tính	ITEC1303	3
3.	Kỹ thuật lập trình	ITEC6402	4	Kỹ thuật lập trình	ITEC1504	4
4.	Ứng dụng web	ITEC5305	3	Ứng dụng web	ITEC1404	3
5.	Toán rời rạc	MATH5401	4	Toán tin học	MATH3401	4
6.	Toán rời rạc	MATH5401	4	Toán rời rạc	MATH2402	4
7.	Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 1	ITEC5401	4	Cấu trúc dữ liệu và thuật giải 1	ITEC1427	4
8.	Lập trình hướng đối tượng	ITEC6404	4	Lập trình hướng đối tượng	ITEC2504	4
9.	Lập trình giao diện	ITEC6306	3	Lập trình giao diện	ITEC2401	3
10.	Công cụ thiết kế HT thông tin	ITEC5306	3	Công cụ thiết kế HT thông tin	ITEC3407	3
11.	Quản trị hệ cơ sở dữ liệu	ITEC5307	3	Quản trị hệ cơ sở dữ liệu	ITEC4402	3
12.	Lập trình mạng	ITEC5308	3	Lập trình mạng	ITEC3408	3
13.	Lập trình web	ITEC5309	3	Lập trình web	ITEC3403	3
14.	Lập trình Java	ITEC6313	3	Lập trình Java	ITEC4407	3
15.	Công nghệ phần mềm	ITEC6315	3	Công nghệ phần mềm	ITEC4409	3
16.	Kiểm thử phần mềm	ITEC6316	3	Kiểm thử phần mềm	ITEC4415	3
17.	Khai phá dữ liệu	ITEC5310	3	Khai phá dữ liệu	ITEC3417	3
18.	Thực tập tốt nghiệp	ITEC6408	4	Thực tập tốt nghiệp	ITEC4899	4
19.	Khóa luận tốt nghiệp	ITEC6601	6	Khóa luận tốt nghiệp	ITEC4699	6

/

## 2. Tính liên thông

Chương trình đào tạo trình độ đại học chất lượng cao ngành Khoa học máy tính đã chú ý đến tính liên thông, đảm bảo cho người học sau khi tốt nghiệp đại học có thể tiếp tục theo học ở trình độ Thạc sĩ, Tiến sĩ.

## 3. Xây dựng đề cương chi tiết các môn học

Trên cơ sở chương trình đào tạo, giảng viên biên soạn đề cương chi tiết các môn học theo quy định của Bộ Giáo dục & Đào tạo, của nhà trường với một số điểm cần lưu ý sau:

- Việc triển khai chi tiết các môn học phải đảm bảo tính logic của việc truyền đạt và tiếp thu kiến thức, cần quy định các môn học trước khi học các môn kế tiếp trong chương trình đào tạo;
- Về nội dung: Trừ phần kiến thức tự chọn, các môn học còn lại bắt buộc phải thực hiện. Nội dung trong đề cương là những nội dung cốt lõi của môn học;
- Phần kiến thức tự chọn: Sinh viên lựa chọn các môn học trên cơ sở số tín chỉ tích lũy quy định cho nhóm môn học tự chọn để đảm bảo tích lũy đủ số tín chỉ. Phần kiến thức tự chọn có thể được thay đổi, bổ sung hàng năm để đáp ứng yêu cầu cập nhật và hội nhập;
- Tất cả các môn học đều phải có giáo trình, tập bài giảng, tài liệu tham khảo, tài liệu hướng dẫn... đã in sẵn cung cấp cho sinh viên. Tùy theo nội dung các môn học, giảng viên xác định phương pháp giảng dạy cho phù hợp.

## 4. Định hướng phương pháp dạy học

Chương trình được biên soạn theo hướng đổi mới các phương pháp dạy và học đại học: giảm số giờ lý thuyết, tăng số giờ thực hành, tăng thời gian cho sinh viên tự nghiên cứu, đọc tài liệu, thảo luận, làm các bài tập và thực tập;

Việc giảng dạy trên lớp bao gồm các nội dung sau:

### 4.1. Giảng lý thuyết trên lớp

- Giảng viên sẽ giảng dạy các kiến thức cốt lõi trên lớp, nhấn mạnh các khái niệm và ý tưởng quan trọng hoặc phác tạp ở mỗi chương.
- Tại buổi học đầu tiên trên lớp, giảng viên hướng dẫn cho sinh viên về các quy ước môn học như: đề cương, phương pháp học, cách tự học, tài liệu, cách đánh giá, thời gian trên

lớp, tổ chức lớp... (có thể tham khảo thêm Cẩm nang giảng viên Chương trình đào tạo chất lượng cao).

#### **4.2. Hướng dẫn sinh viên tự học, làm việc nhóm, thảo luận, thuyết trình, thực hành**

- Hướng dẫn tự học: Giảng viên chịu trách nhiệm hướng dẫn sinh viên tự học, đọc bài ở nhà và đánh giá quá trình tự học và đọc bài của sinh viên.
- Hướng dẫn làm việc nhóm: Sinh viên chia theo nhóm nhỏ để xử lý các tình huống (case study) và/hoặc thảo luận câu hỏi theo một chủ đề nào đó (topic) và/hoặc làm bài tập thực hành. Phương pháp thực hiện sẽ được giảng viên hướng dẫn chi tiết sau mỗi buổi học lý thuyết. Mỗi nhóm thảo luận không quá 30 sinh viên/nhóm; nhóm thực hành không quá 15 sinh viên/nhóm.

#### **4.3. Báo cáo chuyên đề**

Khuyến khích giảng viên mời báo cáo viên là các chuyên gia bên ngoài để chia sẻ các kinh nghiệm, các vấn đề trong thực tiễn liên quan đến môn học. Đặc biệt các môn học chuyên ngành sẽ có 1 buổi bô cáo chuyên đề

### **5. Định hướng đánh giá**

Áp dụng các phương pháp đánh giá hiện đại theo hướng chú trọng phát triển năng lực phân tích, thực hành, sáng tạo, tự cập nhật kiến thức, năng lực nghiên cứu, ứng dụng khoa học và công nghệ trên nguyên tắc khách quan, minh bạch, linh hoạt, bám sát mục tiêu của mỗi học phần và của CTĐT.

Việc đánh giá kết quả học tập của sinh viên được thực hiện theo quá trình, công bố cho sinh viên trong đề cương môn học ngay tại buổi đầu tiên lên lớp mang tính chất đánh giá theo quá trình học tập và được cụ thể hóa qua các điểm thành phần của môn học.

Số lượng các cột điểm thành phần, phương thức đánh giá cho từng điểm thành phần được quy định trong đề cương chi tiết môn học. Điểm thành phần có thể gồm một số hay tất cả các dạng điểm như sau:

- Điểm kiểm tra (tập trung) giữa kỳ;
- Điểm đánh giá quá trình, mức độ tích cực tham gia hoạt động giảng dạy học tập;
- Điểm thực hành của từng bài/phần thí nghiệm, hay thi thí nghiệm.
- Điểm bài tập lớn, tiểu luận; *MV*

- Điểm thi (tập trung) cuối kỳ;
- Điểm bảo vệ thực tập, đồ án môn học, khóa luận tốt nghiệp.
- Điểm cuối cùng đánh giá kết quả học tập của sinh viên đối với một môn học bao gồm 2 thành phần chính sau:

- Điểm quá trình là tổng điểm của điểm kiểm tra giữa kỳ và những điểm thành phần đánh giá khác đã công bố cho sinh viên trong đề cương môn học.
- Điểm thi cuối kỳ
- Điểm tổng kết môn học = Điểm kiểm tra giữa kỳ x Tỷ lệ % trong điểm tổng kết môn học + Điểm thi cuối kỳ x Tỷ lệ % trong cơ cấu điểm tổng kết môn học.

Tỷ lệ % của điểm kiểm tra giữa kỳ và điểm thi cuối kỳ trong cơ cấu điểm tổng kết do Chương trình quy định trong đề cương môn học thông báo cho sinh viên vào đầu mỗi học kỳ.

## **6. Định hướng cách thức lựa chọn các môn học thuộc kiến thức chuyên ngành**

Sinh viên lựa chọn các môn học dựa trên cơ sở số tín chỉ tích lũy theo quy định dành cho nhóm môn học bắt buộc thuộc kiến thức chuyên ngành để đảm bảo đủ khối lượng 16 tín chỉ tích lũy, chọn một trong các hướng bên dưới. Cụ thể như sau:

### **- Hướng Cơ sở dữ liệu:**

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| • Cơ sở dữ liệu nâng cao              | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Lập trình cơ sở dữ liệu             | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Công cụ thiết kế hệ thống thông tin | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Quản trị hệ cơ sở dữ liệu           | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Đồ án ngành                         | Số tín chỉ: 0LT, 4 TH |

### **- Hướng Mạng máy tính:**

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| • Mạng máy tính nâng cao | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Lập trình mạng         | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Lập trình web          | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Quản trị mạng          | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Đồ án ngành            | Số tín chỉ: 0LT, 4 TH |

## **7. Định hướng cách thức lựa chọn các môn học thuộc kiến thức Tự chọn**

Sinh viên lựa chọn các môn học Tự chọn dựa trên cơ sở số tín chỉ tích lũy theo quy định

dành cho nhóm môn học tự chọn là 06 tín chỉ. Cụ thể sinh viên sẽ chọn 03 môn trong danh sách những môn học sau (hoặc chọn trong những môn học bắt buộc của các chuyên ngành khác):

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| • Trí tuệ nhân tạo                 | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • An toàn hệ thống thông tin       | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Lập trình Java                   | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Công nghệ mã nguồn mở            | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Công nghệ phần mềm               | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Kiểm thử phần mềm                | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Điện toán đám mây                | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Lập trình trên thiết bị di động  | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Chuyên đề                        | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Khai phá dữ liệu                 | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Thị giác máy tính                | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |
| • Các công nghệ lập trình hiện đại | Số tín chỉ: 2LT, 1 TH |

## 8. Tốt nghiệp:

Ngoài môn Thực tập tốt nghiệp, sinh viên thực hiện Khóa luận tốt nghiệp khi hội đủ điều kiện tại “*Quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ*” hiện hành của Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh và quy định của Khoa, cụ thể như sau:

### ➤ Tốt nghiệp với Khóa luận tốt nghiệp

Sinh viên được đăng ký để thực hiện Khóa luận tốt nghiệp nếu đủ các điều kiện sau:

- **Điểm trung bình đạt từ 2,5 trở lên** của các môn học tương ứng (trừ 10 (mười) tín chỉ các môn tốt nghiệp và áp dụng theo thang điểm 4);
- Tích lũy đủ số tín chỉ quy định trong chương trình;
- Điểm Đồ án ngành đạt từ 8,0 trở lên (theo thang điểm 10) hoặc từ 3,5 trở lên (theo thang điểm 4) và được sự đồng ý của giảng viên hướng dẫn.

### ➤ Tốt nghiệp với các môn học tích lũy thay thế Khóa luận

Đối với các môn học tích lũy để tốt nghiệp, sinh viên có thể học tích lũy dần dần ở các học kỳ. Các môn học thay thế Khóa luận tốt nghiệp sinh viên sẽ chọn từ các môn học Tự chọn thuộc kiến thức chuyên ngành Tự chọn (phần Tự chọn trong mục 2.c trong CTĐT ngành Khoa học máy tính) để đảm bảo đủ khối lượng tối thiểu 06 tín chỉ tích lũy theo quy định.