–===

| ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA** | **Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc** |
| **Khoa: Công nghệ thông tin** |  |

| **CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Trình độ đào tạo: | Đại học | |
| Ngành/Chuyên ngành: | Công nghệ thông tin (Đặc thù – Hợp tác doanh nghiệp), chuyên ngành Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo | Mã số: 7480201 | |

| **ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  **Tên học phần: Toán ứng dụng công nghệ thông tin**  **Tên tiếng Anh: Applied mathematics for information technology** | |
| --- | --- |
| 1. **Mã học phần:** |  |
| 1. **Ký hiệu học phần:** |  |
| 1. **Số tín chỉ:** | 3.0 TC |
| 1. **Phân bố thời gian:** |  |
| **-** Lý thuyết: | 3.0 TC (45 tiết) |
| - Bài tập/Thảo luận: | 0 TC (0 tiết) |
| **-** Thực hành/Thí nghiệm: | 0 TC (0 tiết) |
| - Tự học: | 90 tiết |
| 1. **Các giảng viên phụ trách học phần:** |  |
| - Giảng viên phụ trách chính: | Khoa Công nghệ Thông tin |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: | TS. Phạm Công Thắng, TS. Phạm Minh Tuấn, TS. Nguyễn Văn Hiệu, |
| - Bộ môn/ Khoa phụ trách giảng dạy: | Công nghệ thông tin |
| 1. **Điều kiện tham gia học phần:** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: | Không có |
| - Học phần học trước: | Kỹ thuật lập trình |
| - Học phần song hành: | Không có |
| 1. **Loại học phần:** | ☒ Bắt buộc ⬜ Tự chọn bắt buộc  ⬜ Tự chọn tự do |
| 1. **Thuộc khối kiến thức** | ☒ Toán và KHTN  ⬜ Kiến thức chung ⬜ Kiến thức Cơ sở ngành  ⬜ Kiến thức Chuyên ngành  ⬜ Kiến thức bổ trợ  ⬜ Đồ án/ Thực tập/Tốt nghiệp |
|  | |
| 1. **Mô tả tóm tắt học phần:** |  |
| Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về toán ứng dụng trong công nghệ thông tin: lý thuyết số, đại số tuyến tính, hình học, tối ưu và xác suất. Sau khi kết thúc học phần, sinh viên được trang bị các kiến thức để lập trình giải quyết các vấn đề liên quan trong khoa học máy tính. Bên cạnh đó, sinh viên còn được nâng cao về kỹ thuật lập trình để triển khai, cài đặt các bài toán trong thực tế. | |

1. **Chuẩn đầu ra của học phần:**

Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

| STT | Chuẩn đầu ra học phần (CLO) | Kiến thức | Kỹ năng | Thái độ | Chỉ báo PI (thuộc PLO) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Diễn giải được các khái niệm cơ bản, lý thuyết về số học, đại số tuyến tính, hình học, tối ưu và xác suất | a2 Hiểu | b1 Bắt chước | c1 Tiếp nhận | 1.1.2  1.1.3  1.1.4  1.1.7 |
|  | Áp dụng được các kiến thức đã học để thực hiện thuần thục các thuật toán cơ bản trong khoa học máy tính với việc sử dụng các thư viện hỗ trợ | a3 Vận dụng | b4 Thành thạo |  | 2.1.2  2.1.3  5.1.1 |
|  | Phân tích và đánh giá được hiệu quả của một thuật toán cụ thể trong khoa học máy tính | a4 Phân tích  a5 Đánh giá |  | c4 Tổ chức | 3.1.1  5.1.1 |
|  | Cải thiện được kỹ năng lập trình, kỹ năng tư duy thuật toán |  | b2 Vận dụng |  | 2.1.2  2.1.3 |
|  | Tổ chức làm việc nhóm có hiệu quả trong giải quyết vấn đề đặt ra |  |  | c4 Tổ chức | 4.1.1 |

1. **Mối liên hệ của CĐR học phần (CLOs) đến CĐR Chương trình đào tạo (PLOs):**

| PLO | PLO1 | PLO2 | PLO3 | PLO4 | PLO5 | PLO6 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Đóng góp của Học phần | IT | TU | U | U | U |  |
| CLO 1 | X |  |  |  |  |  |
| CLO 2 |  |  |  | X |  |  |
| CLO 3 |  | X |  |  | X |  |
| CLO 4 |  |  | X |  | X |  |
| CLO 5 |  | X |  |  |  |  |

1. **Nhiệm vụ của sinh viên:**

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau đây:

- Tham gia ít nhất 80% số tiết học của lớp học phần;

- Tham gia các hoạt động làm việc nhóm theo quy định của lớp học phần;

- Tự tìm hiểu các vấn đề do giảng viên giao để thực hiện ngoài giờ học trên lớp;

- Hoàn thành tất cả bài đánh giá của học phần.

1. **Đánh giá học phần:**

| **Thành phần ĐG** | **Bài đánh giá** | **Phương pháp đánh giá** | **Tiêu chí Rubric** | **Trọng số cấu phần (%)** | **Trọng số thành phần (%)** | **CĐR học phần** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A1. Đánh giá quá trình | A1.1 - Bài tập trên lớp | P1.1. Bài tập ngắn trên lớp | R1.1 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic | W1.1  40% | W1  10% | CLO 1, 2, 3 |
| A1.2 - Bài tập nhóm | P1.2. Báo báo cáo và trình bày tại lớp | R1.2 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic | W1.2  60% | CLO 1, 2,3,4,5 |
| A2. Đánh giá giữa kỳ | A2.1 Kiểm tra giữa kỳ | P2.1. Tự luận | R2.1 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic | W2.1  100% | W2  30% | CLO 1, 2, 3, 4 |
| A3. Đánh giá cuối kỳ | A3.1 Kiểm tra cuối kỳ | P3.1. Tự luận | R3.1 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic | W3.1  100% | W3  60% | CLO 1, 2, 3, 4 |

1. **Kế hoạch giảng dạy và học**

| Tuần/  Buổi  (3 tiết) | Nội dung chi tiết | Hoạt động dạy và học | Bài đánh giá | CĐR học phần |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CHƯƠNG 1. LÝ THUYẾT SỐ  1.1 Số nguyên số và thừa số (Primes and factors) 1.2 Số học mô đun (Modular arithmetic) | **Dạy**: Giới thiệu mục tiêu môn học, vị trí và vai trò của môn học trong chương trình đào tạo, chuẩn đầu ra môn học, tài liệu học tập, phương pháp giảng dạy, đánh giá môn học. Trình bày bài giảng.  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2, A2.1 | CLO 1, 2 |
|  | CHƯƠNG 1. LÝ THUYẾT SỐ (tiếp theo)  1.3 Hàm Euler (Euler’s totient function)  1.4 Định lý phần dư Trung Hoa (Chinese remainder theorem) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A2.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 2. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH  2.1 Giới thiệu  2.2 Các đối tượng vector (Vector objects)  2.3 Vấn đề về trị riêng (Eigen problem: vector, value and space) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A2.1,  A3.1 | CLO 1, 2, 3 |
|  | CHƯƠNG 2. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH (tiếp theo)  2.3 Phân rã ma trận (Matrix Decompositions)  2.3.1 Phân rã Cholesky  2.3.2 Phân rã riêng và chéo hóa  (Eigendecomposition and Diagonalization) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A2.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 2. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH (tiếp theo)  2.3 Matrix Decompositions  2.3.3 Phân rã SVD (Singular Value Decomposition, SVD | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Chuẩn bị bài toán và yêu cầu, làm việc nhóm | A1.1, A1.2,  A2.1,  A3.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 3. HÌNH HỌC 3.1 Số phức 3.2 Điểm và đường  3.3 Diện tích đa giác (Polygon area) 3.4 Các hàm khoảng cách (distance functions) 3.4 Các điểm giao  (Intersection points) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A2.1 | CLO 1, 2, 3 |
|  | CHƯƠNG 3. HÌNH HỌC (tiếp theo)  3.5 Vấn đề cặp điểm gần nhất (Closest pair of points problem) 3.6 Vấn đề bao lồi  (Convex hull problem) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A2.1,  A3.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | Đánh giá giữa kỳ. |  | A2.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 4. TỐI ƯU  (Optimization) 4.1 Giới thiệu 4.2 Tối ưu dùng gradient  4.2.1 Gradient descent)  4.2.2 Gradient Descent With Momentum  4.2.3 Newton's Method  4.2.4 Stochastic Gradient Descent | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 4. TỐI ƯU (tiếp theo)  4.3 Tối ưu lồi và không lồi (Convex/Non-Convex Optimization) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1,2, 3,4 |
|  | CHƯƠNG 4. TỐI ƯU  (tiếp theo)  4.4 Tối ưu bị chặn  (Constrained Optimization)  4.5 Phương pháp nhân tử Lagrange  (Method of Lagrange multipliers) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1,2, 3, 4 |
|  | Bài tập CHƯƠNG 4. | **Dạy**: Hướng dẫn và giải đáp người học. **Học ở lớp**: Trao đổi, thảo luận và thực hiện bài tập tại lớp.  **Tự học**: ôn tập lại các kiến thức đã học. | A1.1, A1.2, A3.1 | CLO 1,2, 3, 4, 5 |
|  | CHƯƠNG 5. XÁC XUẤT (PROBABILITY) 5.1 Tính toán (Calculation)  5.2 Các biến cố/sự kiện (Events)  5.3 Các biến ngẫu nhiên  (Random variables) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1,2,3 |
|  | CHƯƠNG 5. XÁC XUẤT (tiếp theo)  5.4 Chuỗi Markov  (Markov chains) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |
|  | CHƯƠNG 5. XÁC XUẤT (tiếp theo)  5.4 Chuỗi Markov (tiếp theo) | **Dạy**: Trình bày bài giảng  **Học ở lớp**: Nghe và trao đổi, làm bài tập tại lớp. **Tự học**: Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu. | A1.1, A1.2,  A3.1 | CLO 1,2,3, 4 |
|  | Báo cáo và thuyết trình bài tập nhóm | **Dạy**: thảo luận, kiểm tra và giải đáp người học. **Học ở lớp**: các nhóm trình bày kết quả bài tập nhóm, thảo luận giữa các nhóm.  **Tự học**: Chuẩn bị kết quả và làm báo cáo bài tập nhóm. | A1.2, | CLO 2,3, 4, 5 |
|  | Thi kết thúc học phần | Thi cuối kỳ | A3.1 | CLO 1, 2, 3, 4 |

1. **Tài liệu học tập:**

**15.1 Sách, bài giảng, giáo trình chính:**

[1]. [Khoa CNTT-ĐHBK, 2020] Toán ứng dụng công nghệ thông tin, bài giảng lưu hành nội bộ.

**15.2 Sách, tài liệu tham khảo:**

[1]. [V. M. P. Deisenroth, et. al., 2020] Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press.

[2]. [E. Lehman, et. al. 2017] Mathematics for Computer Science, Eric Lehman Google Inc.

[3]. [A.  Laaksonen, 2018] Competitive Programmer’s Handbook.

[4]. [W. H. Press, 2007] Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Third Edition, Cambridge University Press.

1. **Đạo đức khoa học:**

* Sinh viên phải tôn trọng giảng viên và sinh viên khác.
* Sinh viên phải thực hiện quy định liêm chính học thuật của Nhà trường.
* Sinh viên phải chấp hành các quy định, nội quy của Nhà trường.

1. **Ngày phê duyệt:** Tháng …/20…
2. **Cấp phê duyệt:**

| **Trưởng khoa** | **Phụ trách CTĐT** | **Giảng viên biên soạn** |
| --- | --- | --- |
| PGS.TS. Nguyễn Tấn Khôi | TS. Nguyễn Văn Hiệu | TS. Phạm Công Thắng |