ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

**TOÁN KINH TẾ**

**(Economical Mathematics, Numerical Analysis, Numerical Methods, Computing Mathematics)**

**1. Thông tin tổng quát** *(General information)*

*(Thông tin tổng quát và điều kiện đăng ký học phần)*

|  |  |
| --- | --- |
| * Tên học phần: | Toán kinh tế |
| * Mã số học phần: |  |
| * Thuộc khối kiến thức/ kỹ năng:   🞎 Kiến thức toán và khoa học cơ bản  🞎 Kiến thức ngành | 🞎 Kiến thức cơ sở ngành  🞎 Kiến thức khác |
| * Số tín chỉ: | 3 |
| + Số giờ lý thuyết/số buổi: | 36/12 |
| + Số giờ thực hành/số buổi: | 9/3 |
| + Số giờ thực tập tại cơ sở hoặc đồ án/số buổi |  |
| + Số giờ chuẩn bị/tự học của sinh viên | 90 |
| * Học phần tiên quyết: | Đại số, Giải tích 1, Giải tích 2 |
| * Học phần song hành: |  |
| * Học phần tiếp theo: |  |

**2. Mô tả học phần***(Course descriptions)*

Nối tiếp các học phần Đại số, Giải tích 1 và Giải tích 2, sinh viên tiếp cận các kỹ thuật tính gần đúng như giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt; giải gần đúng hệ phương trình tuyến tính; các kỹ thuật nội suy và xấp xỉ hàm, và ứng dụng trong tính gần đúng đạo hàm, tích phân, cũng như giải gần đúng phương trình vi phân và phương trình đạo hàm riêng – một lĩnh vực có nhiều ứng dụng trong khoa học, kỹ thuật và kinh tế. Cuối cùng, sinh viên tiếp cận với một số phương pháp tối ưu.

**3. Nguồn học liệu** *(Learning resources: course books, reference books, and softwares) (Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm, không quá 5 cuốn)*

***Giáo trình:***

[1] Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Annette M. Burden (2016). *Numerical Analysis*. 10ed. 918p. Cengage Learning.

[2] G.R. Lindfield, J.E.T. Penny (2012), Numerical Methods using MATLAB. 3ed, 553p. Elsevier.

[3] Doãn Tam Hòe (2009). *Toán học tính toán*. 3ed. 240tr. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

[4] Phạm Kỳ Anh (2002). *Giải tích số*. 6ed. 280tr. NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội.

[5] Phan Văn Hạp, Lê Đình Thịnh (2000). *Phương pháp tính và các thuật toán*. 400tr. NXB Giáo dục.

***Phần mềm:*** Giảng viên có thể lựa chọn hướng dẫn một trong ba ngôn ngữ Python, Mathematica hoặc MATLAB

[1] MathWorks Inc. (2021 / R2021b). *MATLAB*

[2] Python Software Foundation (2021, 3.9.5). *Python.*

[3] Microsoft (2022, 1.70.2). *Visual Studio Code*.

[4] Anaconda (2022 / 2022.1). *Anaconda*.

[5] Google. *Goolge Colab https://colab.research.google.com/*

[6] Wolfram (2021 / 12.3). *Mathematica*.

**4. Mục tiêu học phần** *(Course goals)*

*(Các mục tiêu cụ thể của học phần cần nêu rõ học phần sẽ cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng gì, thể hiện sự liên quan với các chủ đề CĐR (X.x.x) của CTĐT được phân nhiệm cho HP, tối đa 5 mục tiêu).*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mục tiêu (Gx) [1]** | **Mô tả mục tiêu [2]** | **Các CĐR của CTĐT**  **[3]** |
| **G1** | Áp dụng kiến thức toán học để tính gần đúng các đại lượng | 2 |
| **G2** | Hiểu và đưa các bài toán thực tế về mô hình toán học | 3 |
| **G3** | Áp dụng kỹ thuật tính gần đúng vào các bài toán tối ưu | 2 |
| **G4** | Sử dụng được ngôn ngữ lập trình và các công cụ liên quan | 2 |
| **G5** |  |  |

*[1]: Ký hiệu mục tiêu của học phần. [2]: Mô tả mục tiêu bao gồm các động từ chủ động, các chủ đề CĐR (X.x.x) và bối cảnh áp dụng tổng quát. [3]: Ký hiệu CĐR của CTĐT đã được xác định trong mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra của CTĐT, phần chuẩn đầu ra của CTĐT.*

**5. Chuẩn đầu ra học phần** *(Course learning outcomes)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CĐR**  **(LO.x) [1]** | **Mô tả CĐR [2]** | **Các CĐR của CTĐT**  **[3]** |
| LO.1 | các định nghĩa về sai số, làm quen với một số phần mềm tính toán và lập trình | 2 |
| LO.2 | giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt một biến | 2 |
| LO.3 | nội suy và xấp xỉ bằng đa thức | 2, 3 |
| LO.4 | tính gần đúng đạo hàm và tích phân | 2 |
| LO.5 | giải gần đúng bài toán giá trị ban đầu của phương trình vi phân | 2, 3 |
| LO.6 | phương pháp trực tiếp giải hệ phương trình tuyến tính | 2 |
| LO.7 | kỹ thuật lặp trong đại số tuyến tính | 2 |
| LO.8 | lý thuyết xấp xỉ | 2, 3 |
| LO.9 | xấp xỉ giá trị riêng | 2 |
| LO.10 | giải gần đúng hệ phương trình phi tuyến | 2 |
| LO.11 | giải gần đúng phương trình đạo hàm riêng | 2, 3 |
| LO.12 | các phương pháp tối ưu |  |

*[1]: Ký hiệu CĐR của học phần. [2]: Mô tả CĐR, bao gồm các động từ chủ động mô tả năng lực của sinh viên (theo nội dung CĐR) và bối cảnh áp dụng cụ thể. [3]: Ký hiệu CĐR của CTĐT đã được xác định trong mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra của CTĐT, phần chuẩn đầu ra của CTĐT. [4]: Các CĐR theo đề cương CDIO.*

**6. Đánh giá học phần** *(Course assessment)*

Kế hoạch đánh giá tương ứng với CĐR

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Bài đánh giá** | **Tuần/Buổi** | **CĐR học phần (LO.x) [1]** | **Tỷ lệ (%) [2]** | **Thành phần đánh giá** | |
| **Quá trình [3]** | **Kết thúc [4]** |
| 1. | BĐG 1 | Buổi 5 | LO.1, LO.2, LO.3 | 10% |  |  |
| 2. | BĐG 2 | Buổi 10 | LO.4, LO.5, LO.6 | 10% |  |  |
| 3. | BĐG 3 | Buổi 15 |  | 10% |  |  |
| 3. | Thi kết thúc HP |  |  | 70% |  |  |
|  | Tổng |  |  | **100%** | **30%** | **70%** |

*[1]: Các CĐR được đánh giá. [2]: Trọng số điểm của BĐG trên điểm đánh giá tổng hợp HP. [3]: Trọng số điểm quá trình của BĐG trên điểm đánh giá tổng hợp của HP [4]: Trọng số điểm kết thúc của BĐG trên điểm đánh giá tổng hợp của HP.*

**7. Kế hoạch giảng dạy** *(Lesson plan):*

*(Các nội dung giảng dạy theo buổi học, thể hiện sự liên quan với các CĐR của học phần, các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), và các bài đánh giá của học phần).*

***Lưu ý:* (1) Vì số tiết có hạn, trong khi nội dung môn học rất phong phú, giảng viên chỉ dạy sơ lược các nội dung, nêu [chứng minh nếu có thời gian] công thức, có ví dụ mẫu, và chỉ nên tính bằng phần mềm.**

**(2) Nếu các giảng viên dạy không hết chương trình (chắc chắn) thì trước khi thi cần thống nhất nội dung thi.**

**(3) Tuân thủ tuyệt đối mối chương chỉ diễn ra trong 01 buổi học. Dạy không hết chương thì thôi.**

**(4) Hình thức thi: trắc nghiệm thông minh [điền đáp án tính được], 75 phút.**

***Lý thuyết:* Phần tô vàng sinh viên tự đọc**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Buổi học (3 tiết)** [1] | **Nội dung**  [2] | **CĐR HP** [3] | **Hoạt động**  **dạy và học** [4] | **Bài đánh giá** [5] |
| **1** | **Chương 1.** Chuẩn bị  1.1. Ôn tập về phép tính  1.2. Sai số làm tròn và số học máy tính  1.3. Thuật toán và sự hội tụ  1.4. Công cụ tính toán và lập trình  **Bài tập** | LO.1 | Trong mỗi buổi học:  *Giảng viên:* giảng trên bảng viết, trình bày thao tác tính toán, lập trình trực tiếp trên máy tính (sinh viên in sẵn Code để theo dõi)  *Sinh viên*: *Ở lớp:* nghe giảng, ghi bài  *Ở nhà:* làm bài tập, thực hành phần mềm theo chỉ định.  *Yêu cầu riêng (ở nhà):* cài phần mềm tính toán và lập trình theo chỉ định. | BĐG 1 |
| **2** | **Chữa bài tập**  **Chương 2.** Giải phương trình một biến  2.1. Phương pháp chia đôi  2.2. Phương pháp Newton  2.3. Lặp điểm bất động  2.4. Phân tích sai số của các phương pháp lặp  2.5. Tăng tốc độ hội tụ  2.6. Nghiệm của đa thức và phương pháp Muller  **Bài tập** | LO.2 |  | BĐG 1 |
| **3** | **Chữa bài tập**  **Chương 3.** Nội suy và xấp xỉ bằng đa thức  3.1. Đa thức nội suy và đa thức Lagrange  3.2. Xấp xỉ số liệu và phương pháp Neville  3.3. Sai phân chia  3.4. Nội suy Hermite  3.5. Nội suy Newton  3.6. Nội suy spline bậc ba  3.7. Đường cong tham số  **Bài tập** | LO.3 |  | BĐG 1 |
| **4** | **Chữa bài tập**  **Chương 4.** Tính gần đúng đạo hàm và tích phân  4.1. Tính gần đúng đạo hàm  4.2. Ngoại suy Richardson  4.3. Tính gần đúng tích phân  4.4. Tích phân Romberg  4.5. Phương pháp cầu phương thích ứng  4.6. Cầu phương Gauss  4.7. Tích phân bội  4.8. Tích phân suy rộng  **Bài tập** | LO.4 |  | BĐG 1 |
| **5** | **Thực hành phòng máy**  **Kiểm tra: bài số 1 / 3** | LO.1-4 |  |  |
| **6, 7** | **Chữa bài tập**  **Chương 5.** Bài toán giá trị ban đầu của phương trình vi phân  3.1. Lý thuyết cơ bản về bài toán giá trị ban đầu  3.2. Phương pháp Pircard  5.3. Phương pháp chuỗi Taylor  5.4. Phương pháp Euler  5.5. Phương pháp Taylor bậc cao  5.6. Phương pháp Runge – Kutta  5.7. Điều khiển sai số và phương pháp Runge – Kutta – Fehlberg  5.8. Phương pháp đa bước  5.9. Phương pháp đa bước với bước nhảy biến thiên  5.10. Phương pháp ngoại suy  5.11. Phương pháp cấp cao và hệ phương trình vi phân  5.12. Sự ổn định  5.13. Phương trình vi phân cứng  **Bài tập** | LO.5 |  | BĐG 2 |
| **8** | **Chữa bài tập**  **Chương 6.** Phương pháp trực tiếp giải hệ phương trình tuyến tính  6.1. Hệ phương trình tuyến tính  6.2. Chiến thuật chốt  6.3. Đại số tuyến tính và ma trận nghịch đảo  6.4. Định thức của ma trận  6.5. Phân tích ma trận  6.6. Các dạng ma trận đặc biệt  **Bài tập** | LO.6 |  |  |
| **9** | **Chữa bài tập**  **Chương 7.** Kỹ thuật lặp trong đại số tuyến tính  7.1. Chuẩn của véctơ và ma trận  7.2. Giá trị riêng và véctơ riêng  7.3. Lặp điểm bất động  7.4. Kỹ thuật lặp Jacobi và Gauss – Seidel  7.5. Ma trận nghịch đảo  7.6. Kỹ thuật giảm dư giải hệ tuyến tính  7.7. Giới hạn sai số và tinh chỉnh phép lặp  7.8. Phương pháp gradient liên hợp  **Bài tập** | LO.7 |  | BĐG 2 |
| **10** | **Thực hành phòng máy**  **Kiểm tra: bài số 2 / 3** | LO.5-7 |  |  |
| **11** | **Chữa bài tập**  **Chương 8.** Lý thuyết xấp xỉ  8.1. Xấp xỉ bình phương nhỏ nhất  8.2. Đa thức trực giao và xấp xỉ bình phương nhỏ nhất  8.3. Đa thức Chebyshev và [Economization] chuỗi lũy thừa  8.4. Xấp xỉ hàm hửu tỷ  8.5. Xấp xỉ đa thức lượng giác  8.6. Biến đổi Fourier nhanh  **Bài tập** | LO.8 |  | BĐG 3 |
| **Tự đọc** | **Chương 9.** Xấp xỉ giá trị riêng  9.1. Đại số tuyến tính và giá trị riêng  9.2. Ma trận trực giao và biến đổi đồng dạng  9.3. Phương pháp lũy thừa  9.4. Phương pháp Householder  9.5. Thuật toán QR  9.6. Phân tích giá trị kỳ dị  **Bài tập**  **Bài đánh giá 2** | LO.9 |  | BĐG 3 |
| **12** | **Chương 10.** Giải gần đúng hệ phương trình phi tuyến  10.1. Điểm bất động của hàm nhiều biến  10.2. Phương pháp Newton  10.3. Phương pháp độ dốc nhất  10.4. Đồng luân và các phương pháp mở rộng  **Bài tập** | LO.10 |  | BĐG3 |
| **Tự đọc** | **Chương 11.** Bài toán giá trị biên của phương trình vi phân  11.1. Phương pháp bắn tuyến tính  11.2. Phương pháp bắn cho bài toán phi tuyến  11.3. Phương pháp sai phân hữu hạn cho bài toán tuyến tính  11.4. Phương pháp sai phân hữu hạn cho bài toán phi tuyến  11.5. Phương pháp Raylei-Ritz  **Bài tập** | LO.11 |  |  |
| **13** | **Chương 12.** Nghiệm số của phương trình đạo hàm riêng  12.1. Phương trình đạo hàm riêng Elliptic  12.2. Phương trình đạo hàm riêng Parabolic  12.3. Phương trình đạo hàm riêng Hyperbolic  12.4. Giới thiệu về phương pháp phần tử hữu hạn | LO.12 |  |  |
| **14** | **Chương 13.** Các phương pháp tối ưu  13.1. Giới thiệu  13.2. Bài toán quy hoạch tuyến tính  13.3. Tối ưu hàm một biến  13.4. Phương pháp gradient liên hợp  13.5. Phương pháp gradient co giãn liên hợp Moller  13.6. Phương pháp gradient liên hợp giải hệ tuyến tính  13.7. Các thuật toán di truyền  13.8. Thuật toán di truyền liên tục  13.9. Mô hình Annealing  13.10. Tối ưu phi tuyến có ràng buộc  13.11. Kỹ thuật cực tiểu hóa không ràng buộc liên tiếp | LO.13 |  |  |
| **15** | **Thực hành phòng máy**  **Kiểm tra: bài số 3 / 3** | LO.8, 10, 12, 13 |  |  |

*[1]: Thông tin về tuần/ buổi học. [2]: Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục. [3]: Liệt kê CĐR cụ thể của buổi học đó [4]: Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu). [5]: Liệt kê các bài đánh giá liên quan.*

***Thực hành/đồ án:* Có hai buổi thực hành, xếp vào buổi học 5 và 10.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần/Buổi học** [1] | **Nội dung**  [2] | **CĐR buổi học** [3] | **Hoạt động**  **dạy và học** [4] | **Bài đánh giá**  [5] |
| **1** | Thực hành chương 1 – 4 | LO.1 – 4 | *Giảng viên:* đã giao cho sinh viên hướng dẫn thực hành  *Sinh viên:* thực hiện theo hướng dẫn. | Điền đáp số |
| **2** | Thực hành chương 5, 6, 7 | LO.5-7 |  | Điền đáp số |
| **3** | Thực hành chương 8, 10, 12, 13 | LO.8, 10, 12, 13 |  | Điền đáp số |

*[1]: Thông tin về tuần/ buổi học. [2]: Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục. [3]: Liệt kê CĐR cụ thể của buổi học đó [4]: Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu). [5]: Liệt kê các bài đánh giá liên quan.*

**8. Quy định riêng của học phần** *(Course requirements and rules)*

*(Các quy định của học phần (nếu có), thí dụ: sinh viên không nộp bài tập và báo cáo đúng thời hạn, được coi như không nộp bài; sinh viên vắng 2 buổi thực hành trở lên, không được phép dự thi cuối kỳ…)*

*Các bài tập không nộp đúng hạn coi như không nộp bài.*

*Sinh viên phải hoàn thành bài báo cáo nhóm mới được thi cuối kỳ.*

*Sinh viên phải hoàn thành và bảo vệ đồ án ở mức đạt mới được thi cuối kỳ (nếu học phần và đồ án không tách riêng).*

*Sinh viên phải tham gia đi thực tế/ tham gia đầy đủ các buổi thực hành mới được thi cuối kỳ.*

**9. Đơn vị phụ trách học phần**

- Khoa/Bộ môn: Bộ môn Toán ứng dụng

- Địa chỉ và email liên hệ: thinhnd@huce.edu.vn

- Các giảng viên giảng dạy: các giảng viên thuộc bộ môn Toán ứng dụng

- Ngày, tháng, năm (Ban hành/cập nhật): 24/8/2022