

Số: 225 /QĐ-ĐHKT

Hà Nội, ngày 27 tháng 1 năm 2022

**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc ban hành đề cương học phần  
Toán cao cấp (04 tín chỉ) - Mã học phần: MAT1092**

**HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ**

Căn cứ Quyết định số 290/QĐ-TTg ngày 06/3/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Kinh tế thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 3568/QĐ-ĐHQGHN, ngày 08/10/2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc ban hành Quy định về Tổ chức và hoạt động của các đơn vị thành viên và đơn vị trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 1224/QĐ-ĐHKT, ngày 15/4/2015 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kinh tế về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Kinh tế - Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 5115/QĐ-ĐHQGHN ngày 25/12/2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc ban hành Quy chế đào tạo đại học;

Căn cứ Hướng dẫn số 775/ĐT ngày 11/08/2006 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc xây dựng đề cương môn học phù hợp với phương thức đào tạo theo tín chỉ;

Căn cứ Công văn số 2543/ĐHQGHN-ĐT ngày 26/7/2013 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc xây dựng đề cương môn học;

Căn cứ Chương trình đào tạo chất lượng cao trình độ đại học ngành Kinh tế phát triển (đáp ứng Thông tư 23/2014/TT-BGDĐT ngày 18/7/2014 của Bộ Giáo dục và Đào tạo), ban hành theo Quyết định số 2336/QĐ-ĐHQGHN ngày 16/08/2019 của Trường Đại học Kinh tế - ĐHQGHN;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo và Trưởng Khoa Kinh tế phát triển,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Ban hành đề cương học phần **Toán cao cấp, 04 tín chỉ, mã học phần: MAT1092**, bậc đào tạo cử nhân, do TS. Lưu Quốc Đạt biên soạn (đề cương kèm theo Quyết định này).



Handwritten signature in blue ink.

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký. Trưởng phòng Đào tạo, Trưởng các phòng chức năng có liên quan, Trưởng Khoa Kinh tế phát triển, Lãnh đạo các Khoa/Viện chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như điều 2;
- Lưu: VT, N1.



## ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

### TOÁN CAO CẤP

(Ban hành theo Quyết định số 225 /QĐ-ĐHKT ngày 27 tháng 1 năm 2022)

#### 1. Thông tin chung về giảng viên

##### 1.1 Giảng viên 1

Họ và tên: Lưu Quốc Đạt

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

Địa điểm làm việc: Trường Đại học Kinh tế, ĐHQGHN

Điện thoại: 0914 780 425 Email: dat.lq@vnu.edu.vn

Hướng nghiên cứu chính: Lý thuyết tập mờ, các mô hình ra quyết định đa tiêu chuẩn, quản lý dây chuyền cung ứng

##### 1.2 Giảng viên 2

Họ và tên: Phạm Quang Khoái

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

Địa điểm làm việc: Trường Đại học Kinh tế, ĐHQGHN

Điện thoại: 09 67 89 54 78 Email: quangkhoaihd@gmail.com

Hướng nghiên cứu chính: Lý thuyết Xác suất - Thống kê Toán học

##### 1.3 Giảng viên 3

Họ và tên: Đồng Mạnh Cường

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

Địa điểm làm việc: Trường Đại học Kinh tế, ĐHQGHN

Điện thoại: 0867 686 548 Email: dmcuong@vnu.edu.vn

Hướng nghiên cứu chính: Thống kê; Kinh tế lượng ứng dụng; Phân tích chuỗi thời gian; Kinh tế vĩ mô.

##### 1.4 Giảng viên 4:

Họ và tên: Nguyễn Quỳnh Anh

Chức danh, học hàm, học vị: Thạc sĩ

Địa điểm làm việc: Trường Đại học Kinh tế, ĐHQGHN

Điện thoại: 0979 875 297 Email: nguyenquynhanh@vnu.edu.vn

Hướng nghiên cứu chính: Tài chính doanh nghiệp; Kinh tế lượng ứng dụng

## 2. Thông tin chung về học phần

- Tên học phần: Toán cao cấp
- Mã học phần: MAT1092
- Học phần: Cử nhân
- Số tín chỉ: 04
- Các học phần tiên quyết: Không
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
  - + Nghe giảng lý thuyết: 26
  - + Hoạt động nhóm và làm bài tập trên lớp: 34
- Đơn vị phụ trách học phần: Bộ môn Toán kinh tế và Khoa học dữ liệu – Khoa Kinh

tế phát triển.

## 3. Mục tiêu của học phần

### 3.1. Kiến thức

Trình độ đạt được của sinh viên	Trình độ tương ứng theo thang bậc nhận thức của Bloom	Mục tiêu về kiến thức
Mức 1 (Có khả năng tái hiện)	Mức 1 (Tái hiện - Biết)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Xác định được các dạng của ma trận, các phương pháp tính định thức</li><li>• Nhận biết được các kiến thức về đạo hàm, tích phân và vi phân.</li></ul>
Mức 2 (Có khả năng tái tạo)	Mức 2 & 3 (Hiểu và áp dụng)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trình bày được các phép toán ma trận, hàm số, tích phân và vi phân</li><li>• Vận dụng được một số mô hình tuyến tính và đạo hàm trong kinh tế học</li></ul>
Mức 3 (Có khả năng lập luận)	Mức 4 & 5 (Lập luận - Phân tích và đánh giá)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phân tích được bài toán cực trị trong lựa chọn tối ưu của nhà sản xuất và nhà tiêu dùng</li><li>• Đánh giá được kết quả ứng dụng của các phương pháp tích phân và vi phân trong kinh tế học</li></ul>

### 3.2. Kỹ năng

#### 3.2.1. Kỹ năng chuyên môn

- Có kỹ năng thu thập, phân tích dữ liệu, thông tin kinh tế và chính sách.



- Kỹ năng vận dụng các kiến thức chuyên môn của môn học để giải quyết một số bài toán trong kinh tế học.

### 3.2.2. Kỹ năng bổ trợ

- Có khả năng làm việc độc lập, tư duy toán học; tự học hỏi và tìm tòi các kiến thức chuyên sâu liên quan đến toán học.

- Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.

### 3.3. Phẩm chất đạo đức

- Có hành vi và lời nói chuẩn mực; tự tin, linh hoạt, sẵn sàng đương đầu với khó khăn.

- Trung thực, khách quan, khoa học và có trách nhiệm trong công việc.

- Có lối sống tích cực và có tinh thần hướng về cộng đồng.

## 4. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Đại số tuyến tính và Giải tích toán để phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu kinh tế. Trong đó, đại số tuyến tính tập trung vào các nội dung và công cụ tính toán đối với ma trận và các phương pháp giải hệ phương trình tuyến tính. Giải tích toán trang bị cho sinh viên các kiến thức về hàm số một và nhiều biến số, các phương pháp tính tích phân và tìm nghiệm phương trình vi phân. Ngoài ra, bài toán cực trị của hàm hai biến cũng được giới thiệu trong học phần. Bên cạnh đó, học phần cũng cung cấp một số bài toán nhằm vận dụng các kiến thức của đại số tuyến tính và giải tích trong giải quyết các vấn đề của kinh tế học, ví dụ như: Mô hình cân bằng thị trường, mô hình cân bằng kinh tế vĩ mô, bài toán lựa chọn tối ưu mức sử dụng các yếu tố sản xuất, vv.

## 5. Nội dung chi tiết học phần

### CHƯƠNG 1: MA TRẬN VÀ ĐỊNH THỨC

#### 1.1. Ma trận và các phép toán tuyến tính đối với ma trận

1.1.1. Các khái niệm cơ bản về ma trận

1.1.2. Các dạng ma trận

1.1.3. Các phép toán tuyến tính đối với ma trận

1.1.4. Các phép biến đổi ma trận

#### 1.2. Định thức

1.2.1. Định nghĩa

1.2.2. Các tính chất của định thức

1.2.3. Các phương pháp tính định thức

### **1.3. Phép nhân ma trận và ma trận nghịch đảo**

1.3.1. Phép nhân ma trận

1.3.2. Ma trận nghịch đảo

1.3.3. Ứng dụng ma trận nghịch đảo

1.3.4. Phương pháp tìm ma trận nghịch đảo

### **1.4. Hạng của ma trận**

1.4.1. Khái niệm

1.4.2. Liên hệ giữa hạng của ma trận và các định thức con

1.4.3. Hạng của tổng và tích các ma trận

1.4.4. Các phương pháp tìm hạng của ma trận

### **1.5. Bài tập và thực hành trên máy tính**

1.5.1. Bài tập

1.5.2. Thực hành trên máy tính

## **CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH**

### **2.1. Phương pháp ma trận và định thức**

2.1.1. Hệ phương trình Cramer

2.1.2. Phương pháp ma trận

2.1.3. Quy tắc Cramer

### **2.2. Hệ phương trình tuyến tính tổng quát**

2.2.1. Các dạng biểu diễn

2.2.2. Điều kiện có nghiệm

2.2.3. Khảo sát tổng quát hệ phương trình tuyến tính

### **2.3. Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất**

2.3.1. Điều kiện tồn tại nghiệm không tầm thường

2.3.2. Cấu trúc của tập hợp nghiệm

2.3.3. Hệ nghiệm cơ bản

2.3.4. Mối liên hệ với hệ không thuần nhất

### **2.4. Một số mô hình tuyến tính trong kinh tế học**

- 2.4.1. Mô hình cân bằng thị trường
- 2.4.2. Mô hình cân bằng kinh tế vĩ mô
- 2.4.3. Mô hình IS-LM
- 2.4.4. Mô hình Input-Output

## **2.5. Bài tập và thực hành trên máy tính**

- 2.5.1. Bài tập
- 2.5.2. Thực hành trên máy tính

## **CHƯƠNG 3: HÀM SỐ VÀ GIỚI HẠN**

### **3.1. Các khái niệm cơ bản về hàm số một biến**

- 3.1.1. Khái niệm hàm số một biến
- 3.1.2. Khái niệm hàm ngược, hàm số sơ cấp
- 3.1.3. Một số mô hình hàm số trong phân tích kinh tế

### **3.2. Dãy số và giới hạn của dãy số**

- 3.2.1. Khái niệm
- 3.2.2. Đại lượng vô cùng bé
- 3.2.3. Các định lý cơ bản về giới hạn

### **3.3. Giới hạn của hàm số**

- 3.3.1. Khái niệm
- 3.3.2. Các định lý cơ bản về giới hạn
- 3.3.3. Hai giới hạn cơ bản dạng vô định

### **3.4. Hàm số liên tục**

- 3.4.1. Khái niệm
- 3.4.2. Các phép toán sơ cấp đối với các hàm số liên tục
- 3.4.3. Các tính chất cơ bản của hàm số liên tục trên một khoảng

## **CHƯƠNG 4: ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN**

### **4.1. Đạo hàm của hàm số**

- 4.1.1. Khái niệm đạo hàm
- 4.1.2. Đạo hàm của các hàm sơ cấp cơ bản
- 4.1.3. Các quy tắc tính đạo hàm

### **4.2. Vi phân của hàm số**

4.2.1. Khái niệm

4.2.2. Các quy tắc tính vi phân

### **4.3. Đạo hàm và vi phân cấp cao - Công thức Taylor**

4.3.1. Đạo hàm cấp cao

4.3.2. Vi phân cấp cao

4.3.3. Công thức Taylor

### **4.4. Ứng dụng đạo hàm trong toán học**

4.4.1. Tính các giới hạn dạng vô định

4.4.2. Đạo hàm và xu hướng biến thiên của hàm số

4.4.3. Tìm các điểm cực trị của hàm số

4.4.4. Liên hệ giữa đạo hàm cấp 2 và tính lồi lõm của hàm số

### **4.5. Sử dụng đạo hàm trong phân tích kinh tế**

4.5.1. Ý nghĩa của đạo hàm trong kinh tế học

4.5.2. Hệ số co giãn

4.5.3. Sự lựa chọn tối ưu trong kinh tế

### **4.6. Bài tập và thực hành trên máy tính**

4.6.1. Bài tập

4.6.2. Thực hành trên máy tính

## **CHƯƠNG 5: HÀM SỐ NHIỀU BIẾN**

### **5.1. Các khái niệm cơ bản**

5.1.1. Hàm số  $n$  biến số

5.1.2. Phép hợp hàn

5.1.3. Một số hàm số thường gặp trong phân tích kinh tế

### **5.2. Giới hạn và tính liên tục của hàm số**

5.2.1. Giới hạn của hàm  $n$  biến

5.2.2. Hàm số liên tục

### **5.3. Đạo hàm riêng và vi phân**

5.3.1. Đạo hàm riêng và đạo hàm riêng của hàm hợp

5.3.2. Vi phân



5.3.3. Đạo hàm riêng và vi phân cấp cao

5.3.4. Ứng dụng trong kinh tế học

#### **5.4. Hàm thuần nhất**

5.4.1. Khái niệm hàm thuần nhất và công thức Euler

5.4.2. Vấn đề hiệu quả của quy mô sản xuất

#### **5.5. Hàm ản**

5.5.1. Khái niệm và cách tính hàm ản

5.5.2. Phân tích tĩnh so sánh trong kinh tế học

### **CHƯƠNG 6: CỰC TRỊ CỦA HÀM NHIỀU BIẾN**

#### **6.1. Cực trị không có điều kiện ràng buộc**

6.1.1. Khái niệm cực trị và điều kiện cần của cực trị

6.1.2. Điều kiện đủ của cực trị

#### **6.2. Cực trị có điều kiện ràng buộc**

6.2.1. Cực trị có điều kiện của hàm số với  $n$  biến số với một phương trình ràng buộc

6.2.2. Ý nghĩa nhân tử Lagrange

#### **6.3. Các bài toán về sự lựa chọn của người tiêu dùng**

6.3.1. Bài toán tối đa hóa lợi ích

6.3.2. Bài toán tối thiểu hóa chi phí tiêu dùng

#### **6.4. Các bài toán về sự lựa chọn của nhà sản xuất**

6.4.1. Lựa chọn tối ưu mức sử dụng các yếu tố sản xuất

6.4.2. Lựa chọn mức sản lượng tối ưu

### **CHƯƠNG 7: PHÉP TOÁN TÍCH PHÂN**

#### **7.1. Nguyên hàm và tích phân bất định**

7.1.1. Nguyên hàm và tích phân bất định

7.1.2. Các phương pháp tính tích phân bất định

7.1.3. Một số dạng tích phân cơ bản

#### **7.2. Tích phân xác định**

7.2.1. Khái niệm tích phân xác định

7.2.2. Liên hệ với tích phân xác định

7.2.3. Các phương pháp tính tích phân xác định

7.2.4. Tích phân suy rộng

### **7.3. Ứng dụng tích phân trong kinh tế học**

7.3.1. Ứng dụng tích phân bất định

7.3.2. Ứng dụng tích phân xác định

## **CHƯƠNG 8: PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN VÀ SAI PHÂN**

### **8.1. Các khái niệm cơ bản về phương trình vi phân**

8.1.1. Các khái niệm chung về phương trình vi phân

8.1.2. Khái niệm phương trình vi phân thường cấp 1

### **8.2. Cách giải một số phương trình vi phân thường cấp 1**

8.2.1. Phương trình phân ly biến số

8.2.2. Phương trình tuyến tính và phương trình Bernoulli

8.2.3. Phương trình vi phân toàn phần và phương pháp thừa số tích phân

### **8.3. Phương trình vi phân cấp hai**

8.3.1. Khái quát chung

8.3.2. Phương trình vi phân tuyến tính cấp 2

### **8.4. Phân tích động trong kinh tế**

8.4.1. Một số phương trình vi phân cấp 1 trong kinh tế

8.4.2. Một số phương trình vi phân cấp 2 trong kinh tế

### **8.5 Phương trình sai phân**

8.5.1. Khái niệm sai phân và phương trình sai phân

8.5.2. Giới thiệu một số phương trình sai phân cấp 1

## **6. Học liệu**

### **6.1 Học liệu bắt buộc**

1. Lê Đình Thúy, Nguyễn Quỳnh Lan (2018). *Giáo trình Toán Cao cấp cho các nhà Kinh tế*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.
2. Hoàng Đình Tuấn, Bùi Dương Hải (2019). *Giáo trình Lý thuyết mô hình Toán Kinh tế*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.

3. I. Jacques (2018). Mathematics for Economics and Business, 9<sup>th</sup> edition, Pearson Education.

### 6.2 Học liệu tham khảo

4. Nguyễn Thủy Thanh (2006). Bài tập Toán cao cấp Tập 1 và Tập 2. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

## 7. Hình thức tổ chức dạy học:

### 7.1 Lịch trình chung

Tuần	Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học		Tổng	Hình thức kiểm tra, đánh giá
		Lý thuyết	Hoạt động nhóm /bài tập		
1	Chương 1	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
2	Chương 1	1	3	4	Thực hành trên lớp + Bài tập về nhà
3	Chương 2	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
4	Chương 2	1	3	4	Thực hành trên lớp + Bài tập về nhà
5	Chương 3	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
6	Chương 3 & Chương 4	2	2	4	Thực hành trên lớp + Bài tập về nhà
7	Chương 4	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
8	Chương 5	2	2	4	Thực hành trên lớp + Bài tập về nhà
9	Chương 5 & 6	2	2	4	Thực hành trên lớp, bài tập tình huống
10	Chương 6	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
11	Chương 7	2	2	4	Thực hành trên lớp, kiểm tra giữa kỳ
12	Chương 7	2	2	4	Thảo luận, thực hành trên lớp
13	Chương 8	2	2	4	Thực hành trên lớp + Bài tập về nhà
14	Chương 8	1	3	4	Thực hành trên lớp, bài tập tình huống
15	Tổng kết học phần	1	3	4	Thực hành trên lớp
	<b>Tổng</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>60</b>	



7.2. Lịch trình tổ chức dạy học cụ thể:

**Tuần 1 - CHƯƠNG 1: MA TRẬN VÀ ĐỊNH THỨC**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	1.1. Ma trận và các phép toán tuyến tính đối với ma trận 1.2. Định thức 1.3. Phép nhân ma trận và ma trận nghịch đảo	- Đọc HL 1: Chương 3  Chữa bài tập trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định được các dạng của ma trận, các phương pháp tính định thức</li> <li>Trình bày được các phép toán ma trận</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp			

**Tuần 2 - CHƯƠNG 1: MA TRẬN VÀ ĐỊNH THỨC (tiếp)**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	01 giờ tín chỉ, trên lớp	1.4. Hạng của ma trận 1.5. Bài tập và thực hành trên máy tính	- Đọc HL 1: Chương 3 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định được các phương pháp tìm hạng ma trận</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	03 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		



**Tuần 3 - CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	2.1. Phương pháp ma trận và định thức 2.2. Hệ phương trình tuyến tính tổng quát 2.3. Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất	- Đọc HL 1: Chương 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về hệ phương trình tuyến tính</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		

**Tuần 4 - CHƯƠNG 2: LÝ THUYẾT HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH (tiếp)**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	01 giờ tín chỉ, trên lớp	2.4. Một số mô hình tuyến tính trong kinh tế học 2.5. Bài tập và thực hành trên máy tính	- Đọc HL 1: Chương 4 - Đọc HL 2 & 3 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về hệ phương trình tuyến tính.</li> <li>Vận dụng được một số mô hình tuyến tính và đạo hàm trong kinh tế học.</li> <li>Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	03 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chuẩn bị và thảo luận bài tập trên lớp		

**Tuần 5 - CHƯƠNG 3: HÀM SỐ VÀ GIỚI HẠN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	3.1. Các khái niệm cơ bản về hàm số một biến 3.2. Dãy số và giới hạn của dãy số 3.3. Giới hạn của hàm số	- Đọc HL 1: Chương 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về hàm số</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		

**Tuần 6 - CHƯƠNG 3: HÀM SỐ VÀ GIỚI HẠN (tiếp) và CHƯƠNG 4: ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	3.4. Hàm số liên tục 4.1. Đạo hàm của hàm số 4.2. Vi phân của hàm số	- Đọc HL 1: Chương 6 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> <li>Kỹ năng tự học hỏi và tìm tòi các kiến thức chuyên sâu liên quan đến toán học.</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		

**Tuần 7 - CHƯƠNG 4: ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN (tiếp)**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	4.3. Đạo hàm và vi phân cấp cao - Công thức Taylor 4.4. Ứng dụng đạo hàm trong toán học 4.5. Sử dụng đạo hàm trong phân tích kinh tế 4.6. Bài tập và thực hành trên máy tính	- Đọc HL 1: Chương 7  Chữa bài tập trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về đạo hàm và vi phân</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp			

**Tuần 8 - CHƯƠNG 5: HÀM SỐ NHIỀU BIẾN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	5.1. Các khái niệm cơ bản 5.2. Giới hạn và tính liên tục của hàm số 5.3. Đạo hàm riêng và vi phân	- Đọc HL 1: Chương 8  Chữa bài tập trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về hàm số</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp			



**Tuần 09 - CHƯƠNG 5: HÀM SỐ NHIỀU BIẾN (tiếp) và CHƯƠNG 6: CỰC TRỊ CỦA HÀM NHIỀU BIẾN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	5.4. Hàm thuần nhất 5.5. Hàm ẩn 6.1. Cực trị không có điều kiện ràng buộc 6.2. Cực trị có điều kiện ràng buộc	- Đọc HL 1: Chương 8 - Đọc HL 2 & 3 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trình bày được các phép toán hàm số</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài tập trên lớp		

**Tuần 10 - CHƯƠNG 6: CỰC TRỊ CỦA HÀM NHIỀU BIẾN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	6.3. Các bài toán về sự lựa chọn của người tiêu dùng 6.4. Các bài toán về sự lựa chọn của nhà sản xuất	- Đọc HL 1: Chương 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về cực trị</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		



**Tuần 11 - CHƯƠNG 7: PHÉP TOÁN TÍCH PHÂN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	7.1. Nguyên hàm và tích phân bất định 7.2. Tích phân xác định	- Đọc HL 1: Chương 10	Chữa bài tập trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về tích phân</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp			

**Tuần 12 - CHƯƠNG 7: PHÉP TOÁN TÍCH PHÂN (tiếp)**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	7.3. Ứng dụng tích phân trong kinh tế học	- Đọc HL 1: Chương 10 - Đọc HL 2 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đánh giá được kết quả ứng dụng của các phương pháp tích phân trong kinh tế học</li> <li>Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		

**Tuần 13 - CHƯƠNG 8: PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN VÀ SAI PHÂN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	02 giờ tín chỉ, trên lớp	8.1. Các khái niệm cơ bản 8.2. Cách giải một số phương trình vi phân thường cấp 1	- Đọc HL 1: Chương 11  Chữa bài tập trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết được các kiến thức về vi phân</li> <li>Trình bày được các phép toán vi phân</li> <li>Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	02 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp			

**Tuần 14 - CHƯƠNG 8: PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN VÀ SAI PHÂN (tiếp)**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	01 giờ tín chỉ, trên lớp	8.3. Phương trình vi phân cấp hai 8.4. Phương tích động trong kinh tế	- Đọc HL 1: Chương 11 - Đọc HL 2 - Làm Bài tập bổ sung trong HL 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đánh giá được kết quả ứng dụng của các phương pháp vi phân trong kinh tế học</li> <li>Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	03 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		

**Tuần 15 - TỔNG KẾT HỌC PHẦN**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian & địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Yêu cầu về chuẩn kiến thức, kỹ năng sinh viên cần đạt được	Ghi chú
Lý thuyết	01 giờ tín chỉ, trên lớp	Ôn tập lý thuyết của cả học phần	- Đọc HL 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kỹ năng phân tích dữ liệu, tư duy toán học</li> <li>• Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.</li> </ul>	
Hoạt động nhóm/Bài tập	03 giờ tín chỉ, trên lớp	Thực hành bài tập trên lớp	Chữa bài tập trên lớp		



## 8. Chính sách đối với học phần và các yêu cầu khác của giảng viên

- Sinh viên cần tham dự các giờ học đầy đủ, đọc trước giáo trình, làm đầy đủ các bài tập được giao về nhà, ôn tập thường xuyên bài trước buổi học.

- Giảng viên điểm danh thường xuyên. Mỗi buổi nghỉ học, sinh viên bị trừ 1 điểm chuyên cần.

- Sinh viên được khuyến khích trao đổi với giảng viên trong giờ giảng hoặc qua email, điện thoại. Sinh viên được cộng điểm khuyến khích vào điểm bài tập cá nhân nếu tích cực tham gia chữa bài tập, thảo luận trên lớp.

## 9. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập học phần

### 9.1. Mục đích và trọng số kiểm tra - đánh giá

Hình thức	Tính chất của nội dung kiểm tra	Mục đích kiểm tra	Trọng số
Điểm danh	Đánh giá thường xuyên mức độ chuyên cần của sinh viên	Đánh giá thái độ học tập của sinh viên	5%
Bài tập cá nhân	Sinh viên làm bài tập về nhà	Đánh giá thái độ học tập của sinh viên và năng lực vận dụng kiến thức vào giải quyết các vấn đề thực tế, kỹ năng trình bày, trao đổi ý kiến.	15%
Kiểm tra giữa kỳ	Kiểm tra viết tại lớp về nội dung các chương đã học.	Đánh giá kết quả học tập của sinh viên đối với các chương đã học	20%
Thi hết học phần	Bài thi viết hết học phần	Đánh giá kết quả học tập của sinh viên sau khi hoàn thành học phần	60%
			<b>100%</b>

### 9.2. Tiêu chí đánh giá các loại bài tập và kiểm tra đánh giá

#### 9.2.1. Điểm đánh giá chuyên cần của sinh viên trong cả quá trình học

Các tiêu chí đánh giá bao gồm: Tham dự số buổi học trên lớp và tham gia xây dựng bài

- Tham dự 100% số buổi học và tham gia xây dựng bài học 10 điểm

- Tham dự 100% số buổi học và không tham gia xây dựng bài học 9 điểm

- Tham dự 90% số buổi học và tham gia xây dựng bài học 9 điểm



- Tham dự 90% số buổi học và không tham gia xây dựng bài học 8 điểm
- Tham dự 80% số buổi học và tham gia xây dựng bài học 8 điểm
- Tham dự 80% số buổi học và không tham gia xây dựng bài học 7 điểm
- Tham dự 70% số buổi học và tham gia xây dựng bài học 7 điểm
- Tham dự 70% số buổi học và không tham gia xây dựng bài học 6 điểm
- Tham dự dưới 70% số buổi học 0 điểm

9.2.2. Bài tập cá nhân: 15%

Tiêu chí đánh giá và cho điểm:

- |                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| ✓ Chuẩn bị đầy đủ bài tập ở nhà: | 50%         |
| ✓ Nội dung trình bày:            | 50%         |
| <b>Tổng:</b>                     | <b>100%</b> |

9.2.3. Bài kiểm tra giữa kỳ: 20%

Tiêu chí đánh giá và cho điểm:

- |   |             |
|---|-------------|
| ✓ Hiểu và vận dụng được lý thuyết môn học vào làm bài tập | 80%         |
| ✓ Trình bày rõ ràng và diễn đạt logic                     | 20%         |
| <b>Tổng:</b>  | <b>100%</b> |

9.2.4. Thi hết học phần: 60%

- Nội dung:

+ *Tiêu chí 1:* Hiểu và giải thích lại các khái niệm cơ bản liên quan đến nội dung học phần

+ *Tiêu chí 2:* Vận dụng được lý thuyết vào các bài toán cụ thể

+ *Tiêu chí 3:* Đánh giá được kết quả ứng dụng của các phương pháp phân tích trong kinh tế học

- Hình thức: Thi viết

- Tiêu chí tính điểm như sau:

Mức điểm	Tiêu chí đánh giá bài thi hết học phần
9-10	Đạt đầy đủ 3 tiêu chí
7-8	Đạt các tiêu chí 1, 2
5-6	Đạt các tiêu chí 1 và 2
Dưới 5	Không đạt cả 3 tiêu chí

**9.3 Lịch thi, kiểm tra:**

- Lịch kiểm tra giữa kỳ theo lịch trình ghi trong đề cương học phần.
- Lịch thi hết học phần theo thông báo của Phòng Đào tạo.

**Giảng viên**



**TS. Lưu Quốc Đạt**

**Chủ nhiệm bộ môn**



**TS. Lưu Quốc Đạt**

**Trưởng khoa**



**PGS.TS. Nguyễn An Thịnh**

**Phê duyệt**



## BÀI TẬP TÌNH HUỐNG 1

Một công ty đặt hàng 12, 30 và 25 mặt hàng của các hàng hóa G1, G2 và G3. Chi phí của mỗi mặt hàng của G1, G2 và G3 lần lượt là \$ 8, \$ 30 và \$ 15.

(a) Viết ra các vectơ giá và số lượng phù hợp, đồng thời sử dụng phép nhân ma trận để tính ra tổng chi phí của đơn đặt hàng.

(b) Viết véc tơ giá mới khi chi phí G1 tăng 20%, chi phí G2 giảm 10% và chi phí G3 không thay đổi. Sử dụng phép nhân ma trận để tính ra chi phí mới của đơn đặt hàng và do đó tìm ra phần trăm thay đổi tổng thể trong tổng chi phí.

## BÀI TẬP TÌNH HUỐNG 2

Một công ty bảo hiểm sử dụng nhân viên toàn thời gian và bán thời gian, những người làm việc tương ứng 40 và 20 giờ mỗi tuần. Nhân viên toàn thời gian được trả 800 đô la mỗi tuần và nhân viên bán thời gian là 320 đô la. Ngoài ra, chính sách của công ty là số lượng nhân viên bán thời gian không được vượt quá một phần ba số lượng nhân viên toàn thời gian.

Nếu số giờ công nhân cần thiết mỗi tuần để giải quyết công việc của công ty là 900 thì cần thuê bao nhiêu công nhân mỗi loại để hoàn thành khối lượng công việc với chi phí tối thiểu?

## BÀI TẬP TÌNH HUỐNG 3

Một hãng điện tử quyết định tung ra hai mẫu máy tính bảng là TAB1 và TAB2. Chi phí chế tạo mỗi thiết bị loại TAB1 là 120 đô la và chi phí cho TAB2 là 160 đô la. Công ty nhận thấy rằng đây là một dự án mạo hiểm nên quyết định giới hạn tổng chi phí sản xuất hàng tuần ở mức 4000 đô la. Ngoài ra, do thiếu lao động lành nghề, tổng số máy tính bảng mà công ty có thể sản xuất trong một tuần tối đa là 30. Lợi nhuận thu được trên mỗi thiết bị là 60 đô la cho TAB1 và 70 đô la cho TAB2. Công ty phải sắp xếp sản xuất như thế nào để tối đa hóa lợi nhuận?



## BẢN ĐẶC TẢ HỌC PHẦN

1. Mã học phần: MAT1092

2. Tên học phần: Toán Cao cấp

3. Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt

4. Số tín chỉ: 04

5. Giảng viên:

TS. Lưu Quốc Đạt, Trường ĐH Kinh tế - ĐHQGHN

TS. Phạm Quang Khoái, Trường ĐH Kinh tế- ĐHQGHN

TS. Đồng Mạnh Cường, Trường ĐH Kinh tế- ĐHQGHN

ThS. Nguyễn Quỳnh Anh, Trường ĐH Kinh tế- ĐHQGHN

6. Mục tiêu học phần (chuẩn đầu ra)

6.1. Kiến thức

Trình độ đạt được của sinh viên	Trình độ tương ứng theo thang bậc nhận thức của Bloom	Mục tiêu về kiến thức
Mức 1 (Có khả năng tái hiện)	Mức 1 (Tái hiện – Biết)	<ul style="list-style-type: none"><li>Xác định được các dạng của ma trận, các phương pháp tính định thức</li><li>Nhận biết được các kiến thức về đạo hàm, tích phân và vi phân.</li></ul>
Mức 2 (Có khả năng tái tạo)	Mức 2 & 3 (Hiểu và áp dụng)	<ul style="list-style-type: none"><li>Trình bày được các phép toán ma trận, hàm số, tích phân và vi phân</li><li>Vận dụng được một số mô hình tuyến tính và đạo hàm trong kinh tế học</li></ul>
Mức 3 (Có khả năng lập luận)	Mức 4 & 5 (Lập luận - Phân tích và đánh giá)	<ul style="list-style-type: none"><li>Phân tích được bài toán cực trị trong lựa chọn tối ưu của nhà sản xuất và nhà tiêu dùng</li><li>Đánh giá được kết quả ứng dụng của các phương pháp tích phân và vi phân trong kinh tế học</li></ul>

6.2. Kỹ năng

6.2.1. Kỹ năng chuyên môn

- Có kỹ năng thu thập, phân tích dữ liệu, thông tin kinh tế và chính sách.
- Kỹ năng vận dụng các kiến thức chuyên môn của môn học để giải quyết một số bài toán trong kinh tế học.

### 6.2.2. Kỹ năng bổ trợ

- Có khả năng làm việc độc lập, tư duy toán học; tự học hỏi và tìm tòi các kiến thức chuyên sâu liên quan đến toán học.

- Có kỹ năng làm việc, hợp tác và phối hợp trong các nhóm khác nhau.

### 6.3. Phẩm chất đạo đức

- Có hành vi và lời nói chuẩn mực; tự tin, linh hoạt, sẵn sàng đương đầu với khó khăn.

- Trung thực, khách quan, khoa học và có trách nhiệm trong công việc.

- Có lối sống tích cực và có tinh thần hướng về cộng đồng.

## 7. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Đại số tuyến tính và Giải tích toán để phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu kinh tế. Trong đó, đại số tuyến tính tập trung vào các nội dung và công cụ tính toán đối với ma trận và các phương pháp giải hệ phương trình tuyến tính. Giải tích toán trang bị cho sinh viên các kiến thức về hàm số một và nhiều biến số, các phương pháp tính tích phân và tìm nghiệm phương trình vi phân. Ngoài ra, bài toán cực trị của hàm hai biến cũng được giới thiệu trong học phần. Bên cạnh đó, học phần cũng cung cấp một số bài toán nhằm vận dụng các kiến thức của đại số tuyến tính và giải tích trong giải quyết các vấn đề của kinh tế học, ví dụ như: Mô hình cân bằng thị trường, mô hình cân bằng kinh tế vĩ mô, bài toán lựa chọn tối ưu mức sử dụng các yếu tố sản xuất, vv.

### 8. Số giờ lên lớp/tuần: 04

9. Phương pháp giảng dạy: Giảng lý thuyết, bài tập, thảo luận, bài tập tình huống

### 10. Phương pháp kiểm tra đánh giá:

- Chuyên cần: 5%

- Bài tập cá nhân: 15%

- Kiểm tra giữa kỳ: 20%

- Thi hết học phần: 60%

### 11. Giáo trình bắt buộc (tác giả, tên sách, năm xuất bản):

1. Lê Đình Thúy, Nguyễn Quỳnh Lan (2018). *Giáo trình Toán Cao cấp cho các nhà Kinh tế*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.
2. Hoàng Đình Tuấn, Bùi Dương Hải (2019). *Giáo trình Lý thuyết mô hình Toán Kinh tế*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân.
3. I. Jacques (2018). *Mathematics for Economics and Business*, 9<sup>th</sup> edition, Pearson Education.

**12. Yêu cầu tiên quyết:** Không

**13. Liên hệ:**

Bộ môn Toán Kinh tế và Khoa học dữ liệu - Khoa Khoa Kinh tế Phát triển – Trường Đại học Kinh Tế - ĐHQGHN - P.711 E4, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội

**TRƯỞNG KHOA**



**PGS.TS. Nguyễn An Thịnh**

**CHỦ NHIỆM BỘ MÔN**



**TS. Lưu Quốc Đạt**



**BẢNG TRỌNG SỐ NỘI DUNG HỌC PHẦN**

Học phần: Toán Cao cấp

Mã học phần: MAT1092

Số tín chỉ: 04

Thời gian làm bài: 120 phút

Nội dung/Chương	Tỷ lệ (%)	Cấp độ 1 (%) (Tái hiện-Biết)	Cấp độ 2 (%) (Tái tạo-Hiểu và Áp dụng)	Cấp độ 3 (%) (Lập luận-Phân tích và đánh giá)	Cấp độ 4 (%) (Sáng tạo)
Nội dung 1 (Chương 1 + Chương 2)	30		20	10	
Nội dung 2 (Chương 3 + Chương 4)	20	10	10		
Nội dung 3 (Chương 5 + Chương 6)	25	10	15		
Nội dung 4 (Chương 7)	15		5	10	
Nội dung 5 (Chương 8)	10			10	
<b>Tổng</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	

**BẢNG TRỌNG SỐ NỘI DUNG HỌC PHẦN**

Học phần: Toán Cao cấp

Mã học phần: MATT1092

Số tín chỉ: 04

Thời gian làm bài: 120 phút

Nội dung	%	Cấp độ 1 (Tài hiện-Biết)						Cấp độ 2 (Tài tạo-Hiểu+Áp dụng)						Cấp độ 3 (Lập luận-Phân tích và đánh giá)						Cấp độ 4 (Sáng tạo)					
		Trắc nghiệm		Tự luận		Trắc nghiệm		Tự luận		Trắc nghiệm		Tự luận		Trắc nghiệm		Tự luận									
		SL	TG	Đ	SL	TG	Đ	SL	TG	Đ	SL	TG	Đ	SL	TG	Đ	SL	TG	Đ	SL	TG	Đ			
Nội dung 1 (Chương 1 + Chương 2)	30							1/2	15	15				1/2	15	10									
Nội dung 2 (Chương 3 + Chương 4)	20				1/2	10	10				1/2	10	10												
Nội dung 3 (Chương 5 + Chương 6)	25				1/2	10	10				1/2	20	20												
Nội dung 4 (Chương 7)	15							1/2	10	5				1/2	10	10									
Nội dung 5 (Chương 8)	10													1	20	10									
<b>Tổng</b>	<b>100</b>				<b>01</b>	<b>20</b>	<b>20</b>				<b>02</b>	<b>60</b>	<b>50</b>				<b>02</b>	<b>40</b>	<b>30</b>						
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>20</b>																							
<b>Thời gian</b>	<b>120</b>	<b>20</b>																							
		<b>50</b>						<b>60</b>						<b>40</b>											

Ghi chú:

Chương 1: Ma trận và định thức

Chương 2: Lý thuyết hệ phương trình tuyến tính

Chương 3: Hàm số và giới hạn

Chương 4: Đạo hàm và vi phân

Chương 5: Hàm số nhiều biến

Chương 6: Cực trị của hàm nhiều biến



Chương 7: Phép toán tích phân

Chương 8: Phương trình vi phân và sai phân

- Các chữ viết tắt: SL: Số lượng câu hỏi; TG: thời gian cho mỗi câu hỏi; D: điểm số cho mỗi câu hỏi (Thang điểm 100).
- Đề thi gồm: 05 câu tự luận

Hà nội ngày tháng năm 2021

Giảng viên

TS. Lưu Quốc Đạt

Chủ nhiệm bộ môn

TS. Lưu Quốc Đạt

Trưởng khoa

PGS.TS. Nguyễn An Thịnh

Giám đốc  
Trung tâm DBCLGD

ThS. Đào Thị Thanh Huyền