

TP. Hồ Chí Minh, ngày 16 tháng 01 năm 2023

**ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC****THỐNG KÊ BAYES****A. THÔNG TIN CHUNG VỀ MÔN HỌC**

1. Tên môn học (tiếng Việt) : Thống kê Bayes
2. Tên môn học (tiếng Anh) : Bayesian Statistics
3. Mã số môn học : DAT719
4. Trình độ đào tạo : Đại học
5. Ngành đào tạo áp dụng : Tất cả các chương trình đào tạo ở bậc đại học
6. Số tín chỉ : 02
  - Lý thuyết : 01 tín chỉ (15 tiết)
  - Thảo luận và bài tập : 01 tín chỉ (15 tiết)
  - Thực hành : 0
  - Khác (ghi cụ thể) :
7. Phân bổ thời gian
  - Tại giảng đường : 30 tiết
  - Tự học ở nhà : 90 giờ
  - Trực tuyến : Giảng viên có thể bố trí học online nhưng tổng số không quá 30% số tiết của toàn môn học.
  - Khác (ghi cụ thể) : 00
8. Khoa quản lý môn học : Bộ môn Toán Kinh tế
9. Môn học trước : Lý thuyết xác suất và thống kê toán
10. Mô tả môn học

Đây là học phần nâng cao theo một hướng chuyên sâu của học phần Lý thuyết xác suất và thống kê toán. Học phần này sẽ giảng dạy cho sinh viên các phương pháp xác định: xác suất hậu nghiệm đối với biến rời rạc, hàm mật độ xác suất hậu nghiệm đối với biến liên tục dựa trên những thông tin tiên nghiệm. Sử dụng các kết quả trên trong các bài toán thống kê cơ bản như: ước lượng, kiểm định và hồi quy tuyến tính.

**11. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của môn học**

### 11.1. Mục tiêu của môn học

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Nội dung CĐR CTĐT <sup>1</sup> phân bổ cho môn học	CĐR CTĐT
(a)	(b)	(c)	(d)
CO1	Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về phân tích thống kê Bayes.	Khả năng vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên và khoa học xã hội trong lĩnh vực kinh tế	PLO1
	Sinh viên hiểu và thiết lập được bảng phân phối xác suất hậu nghiệm và hàm mật độ xác suất hậu nghiệm trường hợp tổng quát và trường hợp cụ thể	Khả năng tư duy phản biện	PLO2
CO2	Sinh viên hiểu và trình bày được:	Khả năng vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên và khoa học xã hội trong lĩnh vực kinh tế	PLO1
	- Ước lượng tham số tỷ lệ và trung bình bằng phương pháp phân tích Bayes	Khả năng tư duy phản biện	PLO2
	- Kiểm định tham số tỷ lệ, trung bình bằng phương pháp phân tích Bayes - Kiểm định so sánh hai tỷ lệ, hai trung bình bằng phương pháp phân tích Bayes - Phương pháp Bayes và các thuật toán khi phân tích mô hình hồi quy tuyến tính	Khả năng vận dụng kiến thức nền tảng và chuyên sâu một cách hệ thống để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực tài chính - ngân hàng	PLO6

### 11.2. Chuẩn đầu ra của môn học (CĐR MH) và sự đóng góp vào chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (CĐR CTĐT)

<sup>1</sup> Giải thích ký hiệu viết tắt: CĐR – chuẩn đầu ra; CTĐT - chương trình đào tạo.

<b>CĐR MH</b>	<b>Nội dung CĐR MH</b>	<b>Mức độ theo thang đo của CĐR MH</b>	<b>Mục tiêu môn học</b>	<b>CĐR CTĐT</b>
<b>(a)</b>	<b>(b)</b>	<b>(c)</b>	<b>(d)</b>	<b>(e)</b>
CLO1	<b>Biết</b> cách tìm được bảng phân phối xác suất hậu nghiệm và hàm mật độ xác suất hậu nghiệm cho tham số	2	CO1 CO2	PLO1 PLO2
CLO2	<b>Phân tích</b> và diễn giải kết quả tính toán cho các bài toán ước lượng, kiểm định và hồi quy theo phân tích Bayes	3	CO1 CO2	PLO1 PLO2 PLO6

### 11.3. Ma trận đóng góp của môn học cho PLO

<b>Mã CĐR CTĐT</b>	<b>PLO1</b>	<b>PLO2</b>	<b>PLO6</b>
<b>Mã CĐR MH</b>			
CLO1	2	2	
CLO2	3	3	3

## 12. Phương pháp dạy và học

Triết lý đào tạo “lấy người học làm trung tâm” được áp dụng. Do đó *chiến lược giảng dạy tương tác* được vận dụng; theo đó, hoạt động giảng dạy của giảng viên luôn định hướng vào: khuyến khích sinh viên quan tâm đến nghề nghiệp; thúc đẩy việc thu nhận kiến thức, hình thành các khuôn mẫu ứng xử.

*Phương pháp giảng dạy tích cực* và *phương pháp giảng dạy nêu vấn đề* được thực hiện đối với giảng dạy lý thuyết. Giảng viên giải thích các khái niệm, định lý, phân tích và tính toán mẫu, nêu vấn đề, trả lời các câu hỏi của sinh viên và tóm tắt bài học.

Giảng viên áp dụng *phương pháp giảng dạy theo nhóm* bằng cách tổ chức hình thức học tập theo nhóm. Đối với thảo luận nhóm và thuyết trình: giảng viên giao nhiệm vụ cụ thể cho từng nhóm thảo luận, đặt vấn đề, nêu yêu cầu và hướng dẫn sinh viên thảo luận. Sinh viên thảo luận và chia sẻ các ý kiến để giải quyết vấn đề, sắp xếp và phối hợp để hoàn thành bài thuyết trình. Đối với bài thực hành theo nhóm: giảng

viên tổ chức các nhóm, đặt vấn đề và yêu cầu sinh viên thực hiện một báo cáo về cách thức sử dụng một phần mềm giải bài toán quy hoạch tuyến tính. Sinh viên xây dựng kế hoạch, sắp xếp và phối hợp giữa các thành viên trong nhóm để thực hiện nhiệm vụ.

Đối với bài tập cá nhân: giảng viên giao các bài tập cá nhân để sinh viên thực hiện trên lớp và ở nhà. Giảng viên dành khoảng 30 phút cuối mỗi buổi học để giải đáp các thắc mắc của sinh viên về lý thuyết và bài tập.

Sinh viên cần phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động trong quá trình học tập tại giảng đường và ở nhà nhằm nắm vững các tri thức căn bản, hình thành và phát triển năng lực tự học (sử dụng giáo trình, tài liệu tham khảo; lắng nghe, ghi chép, tìm kiếm thông tin, thảo luận, hỏi đáp...), trên cơ sở đó trau dồi các phẩm chất linh hoạt, độc lập, sáng tạo, độc đáo trong tư duy, chiếm lĩnh và làm chủ tri thức liên quan đến kiến thức tối ưu tuyến tính trong lĩnh vực kinh tế. Sinh viên cần bố trí thời gian tự học ở nhà hợp lý để chuẩn bị bài học, tự nghiên cứu sâu để khám phá và làm chủ tri thức về tối ưu tuyến tính. Sinh viên cần có kỹ năng làm việc nhóm, phát huy tinh thần tương trợ, có thái độ nghiêm túc, trách nhiệm cao để tham gia các hoạt động nhằm hoàn thành các nhiệm vụ của nhóm học tập.

Quy định về hình thức giảng dạy: Giảng viên có thể chủ động lựa chọn hình thức giảng dạy là trực tuyến (online) kết hợp trực tiếp (offline), đảm bảo tổng thời gian giảng dạy trực tuyến không vượt quá 30% thời gian giảng dạy của cả môn học.

### **13. Yêu cầu môn học**

- Sinh viên chỉ được đánh giá đạt học phần khi: (1) có điểm quá trình, (2) có điểm thi kết thúc học phần (trường hợp sinh viên nhận điểm 0 do vắng thi không được ghi nhận là có điểm thi), (3) có tổng điểm học phần từ 4 trở lên.
- Tùy số lượng sinh viên mà giảng viên quyết định số lượng thành viên các nhóm.
- Về tài liệu học tập: sinh viên cần có giáo trình hoặc tài liệu tham khảo chính, có máy tính bỏ túi. Mỗi nhóm cần có một laptop hoặc PC để học cách sử dụng phần mềm.
- Về thái độ học tập: Sinh viên tham dự lớp học phần phải tuân thủ quy tắc ứng xử của Nhà Trường; sinh viên phải đến lớp đúng giờ, đảm bảo thời gian học trên lớp, có thái độ nghiêm túc và chủ động, tích cực trong học tập, nghiên cứu. Sinh

viên phải có ý thức chuẩn bị giáo trình, học liệu, máy tính cá nhân (khi cần thiết) để phục vụ quá trình học tập.

## 14. Học liệu của môn học

### 14.1. Giáo trình

[1] Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis*. CRC Press.

### 14.2. Tài liệu tham khảo

[2] Kruschke, J. (2014). *Doing Bayesian data analysis: A tutorial with R, JAGS, and Stan*.

[3] William M. B (2004), *Introduction to Bayesian Statistics*, John Wiley & Son.

## B. PHƯƠNG THỨC ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC

### 1. Các thành phần đánh giá môn học

Thành phần đánh giá	Phương thức đánh giá	Các CĐR MH	Trọng số
A.1. Đánh giá quá trình	A.1.1. Chuyên cần	CLO1, CLO2	10%
	A.1.2. Kiểm tra	CLO1, CLO2	20%
	A.1.3. Tiểu luận nhóm	CLO1, CLO2	20%
A.2. Đánh giá cuối kỳ	A.2.1. Thi cuối kỳ	CLO1, CLO2	50%

### 2. Nội dung và phương pháp đánh giá

#### A.1. Đánh giá quá trình

##### A.1.1. Chuyên cần

###### ❖ Nội dung đánh giá

Nội dung của đánh giá chuyên cần gồm: tần suất hiện diện của sinh viên và sự tham gia vào quá trình học tập tại giảng đường.

###### ❖ Phương pháp và tổ chức thực hiện đánh giá

Đánh giá kết quả học tập bằng đánh giá chuyên cần được thực hiện bằng phương thức điểm danh và ghi nhận quá trình tham gia học tập các nội dung của học phần. *Điểm danh* thực hiện trên danh sách lớp học phần chính thức do Trường cung cấp. Việc *ghi nhận quá trình tham gia học tập các nội dung của học phần* được thực hiện khi: (1) giảng viên mời đích danh sinh viên trả lời các câu hỏi hay phân công giải

quyết các bài tập/chủ đề thảo luận (tham gia thụ động), (2) sinh viên tự giác (xung phong) trả lời các câu hỏi hay tham gia giải quyết các bài tập/chủ đề thảo luận (tham gia chủ động); sinh viên có tần suất tham gia trên 50% số buổi học với đa số lời đáp sát đáp án của vấn đề thì được xác định là chủ động tham gia rất tích cực vào quá trình học tập trên giảng đường.

#### **A.1.2. Tiểu luận nhóm**

- Mục đích: rèn luyện các kỹ năng tổ chức và làm việc nhóm, kỹ năng soạn thảo văn bản, kỹ năng sử dụng phần mềm Eviews để xử lý và phân tích số liệu, tạo sự hứng thú và hiểu rõ hơn lý thuyết môn học
- Cách thức tổ chức:
  - + Lớp được chia thành các nhóm, mỗi nhóm từ 4-5 người
  - + Hoạt động kiểm tra thực hành trên ngôn ngữ R.
  - + Cách thực hoạt động của các nhóm: Mỗi nhóm nhận một đề riêng biệt.
- Sản phẩm: tiểu luận không quá 20 trang trình bày trên file Word, nộp bài cho giảng viên qua email.
- Cách thức đánh giá: Giảng viên đánh giá bài làm của nhóm cả về hình thức và nội dung trình bày. Điểm nhóm là điểm của các thành viên tham gia.

#### **A.1.3. Bài kiểm tra cá nhân**

- Kiểm tra bằng hình thức tự luận.
- Nội dung: Từ chương 1 đến chương 4.
- Thời điểm: Từ tuần 3 đến tuần 8.
- Thời lượng: Tối đa 75 phút.

#### **A.2. Thi cuối kỳ**

- Hình thức: dạng trắc nghiệm được trích xuất từ ngân hàng câu hỏi đề thi
- Thời lượng: 75 phút.

### **3. Các rubrics đánh giá**

#### **A.1.1. Chuyên cần**

Tiêu chí đánh giá	Trọng số	Thang điểm			
		Dưới 5	5 – dưới 7	7 – dưới 9	9 - 10
Điểm danh mỗi buổi học	75%	Số buổi vắng 4 buổi	Vắng 3 buổi	Vắng 1, 2 buổi	Không vắng buổi

					học nào
Phát biểu, tham gia xây dựng bài	25%	Không bao giờ phát biểu trong giờ học	Có 1 lần phát biểu đúng hoặc giải bài tập tại lớp	Có 2, 3 lần phát biểu đúng hoặc giải bài tập đúng tại lớp	Có từ 4 lần trở lên phát biểu đúng hoặc giải bài tập đúng tại lớp

### A.1.2. Tiêu luận nhóm

Tiêu chí đánh giá	Trọng số	Thang điểm			
		Dưới 5	5 – dưới 7	7 – dưới 9	9 - 10
Hình thức và bố cục	40%	Bố cục không hợp lý.  Hình thức trình bày xấu.  Văn phong không mạch lạc.	Bố cục cơ bản hợp lý.  Hình thức trình bày chấp nhận được.  Văn phong đôi chỗ chưa mạch lạc.	Bố cục khá hợp lý.  Hình thức trình bày khá.  Văn phong mạch lạc.	Bố cục logic, khoa học.  Hình thức trình bày tốt.  Văn phong chặt chẽ, mạch lạc.
Nội dung	40%	Thông tin và số liệu không đầy đủ, không phù hợp.  Đánh giá thông tin chưa chính xác.  Phân tích thông tin chưa chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, đôi chỗ chưa phù hợp.  Đánh giá thông tin chưa hoàn toàn chính xác.  Phân tích thông tin chưa thực sự chặt chẽ.	Thông tin và số liệu tương đối đầy đủ, phù hợp.  Đánh giá thông tin tương đối chính xác.  Phân tích thông tin tương đối chặt chẽ.	Thông tin và số liệu đầy đủ, phù hợp.  Đánh giá thông tin chính xác.  Phân tích thông tin chặt chẽ.
Phối hợp giữa các thành	20%	Đóng góp ý kiến: chỉ dựa vào ý kiến 1	Đóng góp ý kiến: chỉ dựa vào ý kiến 2	Đóng góp ý kiến: nhiều người nhưng	Đóng góp ý kiến: toàn bộ

viên		người.  Đóng góp thu thập tài liệu: chỉ 1 người cung cấp.  Đóng góp viết báo cáo: chỉ 1 người viết báo cáo.	người.  Đóng góp thu thập tài liệu: 2 người cung cấp.  Đóng góp viết báo cáo: 2 người viết báo cáo.	không phải tất cả.  Đóng góp thu thập tài liệu: nhiều người nhưng không phải tất cả.  Đóng góp viết báo cáo: nhiều người nhưng không phải tất cả.	mọi người  Đóng góp thu thập tài liệu: tất cả thành viên.  Đóng góp viết báo cáo: toàn bộ.
------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

(Chú thích: Bảng này dùng để đánh giá chung cho cả nhóm)

### A.1.3. Bài kiểm tra cá nhân

Tiêu chí đánh giá	Trọng số	Thang điểm			
		Dưới 5	5 – dưới 7	7 – dưới 9	9 - 10
Nội dung	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập nộp không đầy đủ.</li> <li>- Trình bày thiếu nhiều kiến thức cơ bản.</li> <li>- Lời giải trình bày lan man, chưa tập trung vào vấn đề chính.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập nộp đầy đủ.</li> <li>- Trình bày đúng những kiến thức cơ bản.</li> <li>- Lời giải trình bày đôi chỗ còn lan man, chưa tập trung vào vấn đề chính.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập nộp đầy đủ.</li> <li>- Trình bày đầy đủ những kiến thức cơ bản.</li> <li>- Có phương pháp giải khoa học.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập nộp đầy đủ.</li> <li>- Trình bày đầy đủ những kiến thức cơ bản.</li> <li>- Có phương pháp giải khoa học và hệ thống hóa được các dạng bài tập. Mở rộng thêm thông tin, dẫn chứng ngoài nội dung lý thuyết.</li> </ul>

### A.2. Bài thi trắc nghiệm

Rubric sau đây được dùng để chấm cho các ý đáp án phải trả lời cho từng câu hỏi của đề thi.

Tiêu chí đánh giá	Trọng số	Thang điểm	
		0	0,5
Cơ sở khoa học của ý đáp án	50%	Không trình bày	Trình bày rõ
Nội dung ý đáp án	50%	Không trình bày	Trình bày rõ

### C. NỘI DUNG CHI TIẾT GIẢNG DẠY

Thời lượng (tiết)	Nội dung giảng dạy chi tiết	CDR MH	Hoạt động dạy và học	Phương pháp đánh giá	Học liệu
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
10	<p>Chương 1. Kiến thức cơ bản về thống kê Bayes</p> <p>1.1. Xác suất có điều kiện và công thức Bayes</p> <p>1.2. Thống kê Bayes</p> <p>1.3. Một số phân phối xác suất thông dụng</p> <p>1.4. Bảng phân phối xác suất hậu nghiệm cho</p> <p>1.4.1. Bảng phân phối xác suất hậu nghiệm cho tham số của phân phối nhị thức với tiên nghiệm rời rạc</p> <p>1.4.2. Bảng phân phối xác suất hậu nghiệm cho tham số của phân phối chuẩn với tiên nghiệm rời rạc</p> <p>1.5. Hàm mật độ xác suất hậu nghiệm</p> <p>1.5.1. Hàm mật độ xác suất hậu nghiệm cho tham số của phân phối nhị thức với tiên nghiệm liên tục</p> <p>1.5.2. Hàm mật độ xác suất hậu nghiệm cho tham số của phân phối chuẩn với tiên nghiệm liên tục</p>	CLO1	<p>Trực tiếp (offline) hay trực tuyến (online)</p> <p><b>GIẢNG VIÊN:</b> Giảng viên trình bày nội dung kiến thức của chương. Và các ví dụ mẫu</p> <p><b>SINH VIÊN:</b> Tại lớp: Nghe giảng, thảo luận và làm các bài tập thực hành.</p> <p>Tại nhà: Đọc thêm tài liệu tham khảo, làm các bài tập cá nhân hoặc bài tập nhóm mà giảng viên giao.</p>	<p>Theo đối điểm danh trên sổ đầu bài. Kiểm tra quá trình qua hình thức trên lớp và bài tập về nhà. Thi giữa kỳ và thi cuối kỳ.</p>	[1, 2, 3]

5	<p><b>Chương 2. Suy diễn Bayes cho bài toán ước lượng tham số</b></p> <p>2.1. Bài toán ước lượng</p> <p>2.2. Ước lượng khoảng cho tỷ lệ</p> <p>2.3. Ước lượng khoảng cho trung bình</p>	CLO1 CLO2	<p>Trực tiếp (offline) hay trực tuyến (online)</p> <p><b>GIẢNG VIÊN:</b> Giảng viên trình bày nội dung kiến thức của chương. Và các ví dụ mẫu</p> <p><b>SINH VIÊN:</b> Tại lớp: Nghe giảng, thảo luận và làm các bài tập thực hành.</p> <p>Tại nhà: Đọc thêm tài liệu tham khảo, làm các bài tập cá nhân hoặc bài tập nhóm mà giảng viên giao.</p>	Theo dõi điểm danh trên số đầu bài. Kiểm tra quá trình qua hình thức trên lớp và bài tập về nhà. thi giữa kỳ và thi cuối kỳ.	[1, 2, 3]
5	<p><b>Chương 3. Suy diễn Bayes cho kiểm định tham số</b></p> <p>3.1. Bài toán kiểm định giả thuyết</p> <p>3.2. Kiểm định tham số trung bình</p> <p>3.3. Kiểm định tham số tỷ lệ</p> <p>3.4. Kiểm định so sánh hai trung bình</p> <p>3.5. Kiểm định so sánh hai tỷ lệ</p>	CLO1 CLO2	<p>Trực tiếp (offline) hay trực tuyến (online)</p> <p><b>GIẢNG VIÊN:</b> Giảng viên trình bày nội dung kiến thức của chương. Và các ví dụ mẫu</p> <p><b>SINH VIÊN:</b> Tại lớp: Nghe giảng, thảo luận và làm các bài tập thực hành.</p> <p>Tại nhà: Đọc thêm tài liệu tham khảo, làm các bài tập cá nhân hoặc bài tập nhóm mà giảng viên giao.</p>	Theo dõi điểm danh trên số đầu bài. Kiểm tra quá trình qua hình thức trên lớp và bài tập về nhà. thi giữa kỳ và thi cuối kỳ.	[1, 2, 3]
10	<b>Chương 4. Phân tích Bayes cho mô hình hồi quy tuyến tính</b>	CLO1	Trực tiếp (offline) hay trực tuyến	Theo dõi điểm	[1, 2, 3]

	<p>4.1. Phân tích cổ điển cho mô hình hồi quy tuyến tính</p> <p>4.2. Phân tích Bayes cho mô hình hồi quy tuyến tính</p> <p>4.3. Phương pháp chuỗi Markov Monte Carlo</p> <p>4.3.1. Thuật toán Gibbs</p> <p>4.3.2. Thuật toán Metropolis-Hastings</p>	CLO2	<p>(online)</p> <p><b>GIẢNG VIÊN:</b> Giảng viên trình bày nội dung kiến thức của chương. Và các ví dụ mẫu</p> <p><b>SINH VIÊN:</b> Tại lớp: Nghe giảng, thảo luận và làm các bài tập thực hành. Tại nhà: Đọc thêm tài liệu tham khảo, làm các bài tập cá nhân hoặc bài tập nhóm mà giảng viên giao.</p>	<p>danh trên số đầu bài. Kiểm tra quá trình qua hình thức trên lớp và bài tập về nhà. thi cuối kỳ.</p>	
Môn học được giảng dạy trực tuyến tối đa không quá 30% tổng thời lượng chương trình.					

TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. Nguyễn Minh Hải

NGƯỜI BIÊN SOẠN

ThS. Nguyễn Thị Yến

KT. HIỆU TRƯỞNG