

**Mục tiêu:** Trang bị các kiến thức lý thuyết và kỹ năng tính toán về xác suất thống kê.

Sau học phần này sinh viên có thể: (1) biết cách phân tích và giải quyết các vấn đề xác suất và thống kê; (2) nắm vững và áp dụng luật phân phối xác suất; (3) tính toán các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên; (4) xác định khoảng tin cậy và kiểm định giả thuyết; (5) phân tích tương quan và hồi quy. Sinh viên biết vận dụng ngôn ngữ R để giải quyết các vấn đề liên quan với nội dung học phần và tiếp cận nghiên cứu các bài toán thực tế.

**Objective:** To provide the knowledge and calculation skills on probability and statistics. After the course, students can: (1) analyze and resolve problems of probability and statistics; (2) study and apply probability laws; (3) calculate the numerical characteristics of random variables; (4) confidence interval and hypothesis tests; (4) to make correlations analysis and simple or multiple regressions. Students can use the programming language R to resolve problems related to course contents and approach to study some practical problems.

**Nội dung:** Học phần bao gồm (1) xác suất và các công thức tính; (2) biến ngẫu nhiên và luật phân phối xác suất; (3) thống kê và ước lượng tham số; (4) kiểm định giả thuyết và (5) phân tích tương quan và hồi quy.

**Content:** The course includes: (1) probability and calcul formulas; (2) random variable and probability distribution law;(3) statistics and parameter estimation; (4) hypothesis test và (5) correlation and regression analysis.

## 1. THÔNG TIN CHUNG

<b>Tên học phần:</b>	Xác suất thống kê (Probability and Statistics)
<b>Đơn vị phụ trách:</b>	Khoa Toán – Tin
<b>Mã số học phần:</b>	MI3030
<b>Khối lượng:</b>	4(4-1-0-8) <ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết: 60 tiết</li><li>- Bài tập: 15 tiết</li></ul>
<b>Học phần tiên quyết:</b>	Không
<b>Học phần học trước:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- MI1111 (Giải tích 1), MI1121 (Giải tích 2)</li><li>- MI1111 (Đại số)</li></ul>
<b>Học phần song hành:</b>	Không

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học cung cấp cách tiếp cận tổng quan về lập luận và phân tích các vấn đề có yếu tố ngẫu nhiên, các ý tưởng và phương pháp tính toán tương ứng. Xác suất thống kê đóng vai trò quan trọng của ứng dụng toán học, là bài toán xử lý bằng công cụ ngẫu nhiên cần thiết cho nhiều vấn đề thực tiễn kinh tế và xã hội. Ngoài việc thiết lập và xử lý các mô hình ngẫu nhiên thực tế, sinh viên còn được rèn luyện phong cách làm việc nhóm, khả năng thuyết trình trong báo cáo một vấn đề khoa học sau này.

## 3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA

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

Mục tiêu/ CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ/ Mức độ (I/T/U)
------------------	--	--

<b>M1</b>	<b>Hiểu và biết áp dụng các kiến thức cơ sở có yếu tố ngẫu nhiên</b>	I/T/U
M1.1	Nắm được bản chất của xác suất, các quy tắc tính xác suất, xác suất điều kiện, sự kiện độc lập, áp dụng công thức xác suất đầy đủ, công thức Bayes, Bernoulli.	1.1-1.4 (I/T)
M1.2	Hiểu và biết áp dụng một số phân phối xác suất thông dụng: phân phối đều, nhị thức, Poisson, chuẩn, Khi bình phương và Student.	2.1-2.7; 4.1-4.10 (I/T/U)
M1.3	Tính toán các đặc trưng kỳ vọng, phương sai, hiệp phương sai, hệ số tương quan. Xác định tính độc lập của các biến ngẫu nhiên.	2.4-2.7; 3.1-3.6 (I/T/U)
M1.4	Hiểu và biết vận dụng các định lý giới hạn. Nắm được bản chất của luật số lớn.	3.7-3.9; 4.8 (I/T/U)
M1.5	Xác định được vai trò quan trọng của mẫu ngẫu nhiên và tính toán một số đặc trưng mẫu (kỳ vọng, phương sai).	5.1-5.5 (I/T/U)
M1.6	Hiểu và biết vận dụng các bài toán cơ bản của thống kê (bài toán ước lượng, bài toán kiểm định giả thuyết, phân tích hồi quy).	6.1-6.8; 7.1-7.8; 8.1-8.6 (I/T/U)
<b>M2</b>	<b>Biết phân tích, lập mô hình, xử lý số liệu để giải quyết bài toán ứng dụng công cụ xác suất thống kê trong thực tế và các bài toán kỹ thuật chuyên ngành</b>	I/T/U
M2.1	Hiểu và vận dụng được ứng dụng của học phần.	U
M2.2	Nhận biết các mô hình thống kê đơn giản và áp dụng chúng để giải quyết một số bài toán kỹ thuật.	6.1-6.8; 7.1-7.8; 8.1-8.6 (I/T/U)
M2.3	Chủ động tìm hiểu và biết sử dụng một số phần mềm thống kê thông dụng trợ giúp cho công việc.	5.1-5.5; 6.1-6.8; 7.1-7.8; 8.1-8.6 (I/T/U)
<b>M3</b>	<b>Kỹ năng phát hiện vấn đề, thích ứng nhanh chóng với thực tế, khả năng tự nghiên cứu</b>	I/T/U
M3.1	Năng lực phát hiện vấn đề, phân tích và khai thác các vấn đề ngẫu nhiên.	4.1; 4.3 (TU)
M3.2	Kỹ năng tự học, tự nghiên cứu để thích ứng nhanh với sự phát triển của khoa học và công nghệ	1.4; 3.7-3.9; 4.8 (T/U)

#### 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

##### Giáo trình

[1] Tổng Đình Quý (2014). *Xác suất thống kê*. NXB Bách Khoa Hà Nội (tái bản lần thứ 6).

##### Sách tham khảo

[1] Khoa Toán – Tin (2024). *Sách giao bài tập*. (Tài liệu lưu hành nội bộ).

[2] Nguyễn Văn Tuấn (2015). *Phân tích dữ liệu với R*. NXB tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh.

[3] Andrew, M., David, G., Tony, G., Mayhazardin, M., Andrew, S., Jonathan, T. (2019).

*Statistics in Engineering: With Examples in MATLAB® and R.* Second Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group.

[4] Murray, R.S., John, J.S. (2001). *Probability and Statistics*. McGraw-Hill Companies.

[5] Thomas, H. (2016). *An Introduction to Statistics with Python (With Applications in the Life Sciences)*. Springer.

[6] R.E. Walpole, R.H. Myers, S.L. Myers, K. Ye (2011). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Ninth edition, Prentice Hall.

## 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CĐR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>A1. Điểm quá trình</b>				<b>50%</b>
<b>A1.1. Điểm chuyên cần</b>	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học	Thái độ học tập của sinh viên	<b>M1, M2</b>	20%
<b>A1.2. Điểm kiểm tra định kỳ (*)</b>	<b>A1.2.1. Kiểm tra định kỳ lần 1</b> - Điểm KT1, thang điểm 15; - Nội dung: Từ tuần học 1 đến tuần học 5	Bài kiểm tra dưới dạng trắc nghiệm	M1.1-M1.3, M2.1	30%
	<b>A1.2.2 Kiểm tra định kỳ lần 2</b> - Điểm KT2, thang điểm 15; - Nội dung: Từ tuần học 6 đến tuần học 10		M1.2-M1.5, M2.1	
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b>	Thi cuối kỳ	Bài thi tự luận	<b>M1, M2.1, M2.2</b>	<b>50%</b>

(\*) Điểm kiểm tra định kỳ (ĐKTĐK) được tính theo công thức  $ĐKTĐK = 1/3(KT1 + KT2)$  và sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm tích cực học tập có giá trị từ  $-1$  đến  $+1$ , theo Quy định của Khoa Toán - Tin cùng Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của ĐH Bách khoa Hà Nội.

## 6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<b>Chương 1. Một số khái niệm cơ bản của lý thuyết xác suất</b> 1.1. Thí nghiệm ngẫu nhiên. Không gian	M1.1 M3.2	- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận.	A1.1 A1.2.1 A2

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	<p>mẫu. Sự kiện ngẫu nhiên</p> <p>1.2. Các phương pháp xây dựng khái niệm xác suất: phương pháp cổ điển, phương pháp thống kê, phương pháp tiên đề</p> <p>1.3. Xác suất có điều kiện</p> <p>1.4. Các công thức tính xác suất: công thức cộng; công thức nhân; công thức Bernoulli; công thức xác suất đầy đủ, Bayes</p>		<p>- <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.</p> <p>- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.</p>	
2	<p><b>Chương 2. Biến ngẫu nhiên và phân phối xác suất</b></p> <p>2.1. Định nghĩa, phân loại biến ngẫu nhiên</p> <p>2.2. Phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên rời rạc</p> <p>2.3. Hàm phân phối xác suất và hàm mật độ của biến ngẫu nhiên liên tục</p> <p>2.4. Biến ngẫu nhiên nhiều chiều. Phân phối đồng thời của biến ngẫu nhiên nhiều chiều. Biến ngẫu nhiên độc lập</p>	M1.2 M1.3	<p>- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận.</p> <p>- <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.</p> <p>- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.</p>	A1.1 A1.2.1 A2
3	<p>2.5. Phân phối xác suất của hàm của biến ngẫu nhiên</p> <p>2.6. Phân phối xác suất biên</p> <p>2.7. Phân phối xác suất có điều kiện</p>	M1.2 M1.3	<p>- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận.</p> <p>- <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.</p> <p>- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.</p>	A1.1 A1.2.1 A2
4	<p><b>Chương 3. Các đặc trưng của biến ngẫu nhiên</b></p> <p>3.1. Định nghĩa kỳ vọng toán của biến ngẫu nhiên. Một số tính chất về kỳ vọng</p> <p>3.2. Phương sai và độ lệch chuẩn. Biến ngẫu nhiên chuẩn hóa</p> <p>3.3. Hàm sinh mô men</p> <p>3.4. Hàm đặc trưng</p>	M1.3	<p>- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận.</p> <p>- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.</p>	
5	<p>3.5. Kỳ vọng toán có điều kiện</p> <p>3.6. Hiệp phương sai và hệ số tương quan</p> <p>3.7. Hội tụ ngẫu nhiên. Định lý giới hạn</p> <p>3.8. Bất đẳng thức Chebyshev</p> <p>3.9. Luật số lớn và áp dụng (mở rộng và ứng dụng)</p>	M1.3 M1.4 M3.2	<p>- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận.</p> <p>- <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.</p>	A1.1 A1.2.1 A2
6	<p><b>Chương 4. Một số phân phối xác suất thông dụng</b></p> <p>4.1. Phân phối nhị thức</p>	M1.2 M3.1	<p>- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài</p>	A1.1 A1.2.2 A2

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	4.2. Luật số lớn đối với lược đồ Bernoulli 4.3. Phân phối chuẩn 4.4. Quan hệ giữa phân phối nhị thức và phân phối chuẩn		tập.	
7	4.5. Phân phối Poisson 4.6. Quan hệ giữa phân phối nhị thức và phân phối Poisson 4.7. Quan hệ giữa phân phối Poisson và phân phối chuẩn	M1.2 M3.1	- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận. - <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.	A1.1 A1.2.2 A2
8	4.8. Định lý giới hạn trung tâm (có cả nội dung của ước lượng Berry-Esseen) 4.9. Phân phối chuẩn nhiều chiều 4.10. Một số phân phối khác: phân phối hình học, siêu hình học, phân phối Gamma, phân phối Student, phân phối khi-bình phương	M1.2 M1.4 M3.1 M3.2	- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.	
9	<b>Chương 5. Lý thuyết chọn mẫu</b> 5.1. Tổng thể và mẫu 5.1.1. Tổng thể và mẫu 5.1.2. Lấy mẫu có hoàn lại và không hoàn lại 5.2. Mẫu ngẫu nhiên 5.3. Các đặc trưng mẫu (kỳ vọng và phương sai) 5.4. Tính toán các đặc trưng mẫu	M1.5 M2.3	- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận. - <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi. - <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.	A1.1 A1.2.2 A2
10	<b>Chương 6. Lý thuyết ước lượng</b> 6.1. Ước lượng điểm 6.1.1. Khái niệm ước lượng điểm 6.1.2. Ước lượng không chệch và ước lượng hiệu quả 6.1.3. Các phương pháp ước lượng điểm	M1.6 M2.2 M2.3	tập.	A1.1 A1.2.2 A2
11	6.2. Khoảng tin cậy 6.2.1. Khái niệm khoảng tin cậy 6.2.2. Khoảng tin cậy cho kỳ vọng 6.2.3. Khoảng tin cậy cho tỷ lệ 6.2.4. Khoảng tin cậy cho phương sai	M1.6 M2.2 M2.3	- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận. - <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.	A1 A2
12	<b>Chương 7. Kiểm định giả thuyết</b> 7.1. Các khái niệm cơ bản 7.1.1. Giả thiết thống kê	M1.6 M2.2 M2.3	- <b>Sinh viên ở nhà:</b>	A1 A2

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CDR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học</b>	<b>Bài đánh giá</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
	7.1.2. Xác suất sai lầm loại 1 và loại 2 7.1.3. Mức ý nghĩa của tiêu chuẩn 7.1.4. Kiểm định một phía và hai phía		Đọc tài liệu; làm bài tập.	
13	7.1.5. p-giá trị 7.2. Kiểm định giả thiết về kỳ vọng, phương sai và tỷ lệ (trường hợp một mẫu và nhiều mẫu) 7.3. Kiểm định phi tham số	M1.6 M2.2 M2.3	- <b>Giảng viên:</b> Giảng bài; cung cấp tài liệu và bài tập; thảo luận. - <b>Sinh viên trong lớp:</b> Tham gia các hoạt động của lớp học; Trả lời câu hỏi.	A1 A2
14	<b>Chương 8. Phân tích tương quan và hồi quy</b> 8.1. Tương quan, hệ số tương quan mẫu 8.2. Kiểm định tính độc lập của hai biến ngẫu nhiên 8.3. Kiểm định hệ số tương quan	M1.6 M2.2 M2.3	- <b>Sinh viên ở nhà:</b> Đọc tài liệu; làm bài tập.	A1 A2
15	8.4. Hồi quy tuyến tính 8.5. Ước lượng hệ số hồi quy 8.6. Hồi quy phi tuyến	M1.6 M2.2 M2.3		
16	<b>Ôn tập</b>			A1 A2

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

## 8. NGÀY PHÊ DUYỆT

**Khoa Toán – Tin**