

1. THÔNG TIN CHUNG**GENERAL INFORMATION**

Tên học phần:	Xác suất thống kê			
Course name	Probability and Statistics			
Mã số học phần:	MI2020E			
Course ID:				
Khối lượng:	3(2-2-0-6)			
Credits:				
Workload:	<i>Lý thuyết</i> Theory: 30 hours	<i>Bài tập</i> Exercise: 30 hours	<i>Thực hành</i> Practice: 0 hours	<i>Tự học</i> Self-study: 60 hours
Học phần học trước Prerequisites:	<ul style="list-style-type: none"> - MI1111 (Calculus 1) - MI1121 (Calculus 2) - MI1141 (Algebra) 			
Học phần song hành Co-requisites:	Không None			

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION

Học phần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về xác suất là các khái niệm và quy tắc suy diễn xác suất cũng như về biến ngẫu nhiên và các phân phối xác suất thông dụng (một và hai chiều); các khái niệm cơ bản của thống kê toán học nhằm giúp sinh viên biết cách xử lý các bài toán thống kê về ước lượng, kiểm định giả thuyết. Trên cơ sở đó sinh viên có được một phương pháp tiếp cận với mô hình thực tế và có kiến thức cần thiết để đưa ra lời giải đúng cho các bài toán đó

The course provides students with the knowledge of probability such as concepts and inference rules for probability as well as random variables and common probability distributions (one-dimensional and two-dimensional); basic concepts of mathematical statistics which help students in dealing with statistical problems in estimation and hypothesis testing. Through the acquired knowledge, students are given a methodology for approaching practical models and finding out an appropriate solution.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN - COURSE LEARNING OUTCOMES

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

After this course the student will obtain the following skills:

Mục tiêu /CĐR Goal	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần Description of the goal or output requirement	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) Output division/ Level (I/T/U)
M1	Hiểu và có khả năng giải các bài toán về xác suất thống kê Understand and be able to do statistics and probability problems	
M1.1	Nắm được các khái niệm cơ bản, các quy tắc tính xác suất, xác	[1.1-1.4]

Mục tiêu /CDR Goal	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần Description of the goal or output requirement	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) Output division/ Level (I/T/U)
	suất điều kiện, sự kiện độc lập. Áp dụng công thức xác suất đầy đủ, công thức Bayes Capture principal notions and rules of probability, conditional probability, independent events. Apply the total probability formula and Bayes' rule.	
M1.2	Xác định các biến ngẫu nhiên rời rạc, liên tục, phân phối xác suất của chúng (hàm khối lượng xác suất và hàm mật độ xác suất). Identify discrete and continuous random variables, their probability distributions (mass probability function and density probability function).	[2.1; 2.2]
M1.3	Xác định các phân phối đều, nhị thức, Poisson. Xác định các giá trị tới hạn của phân phối chuẩn, Khi bình phương, Student. Identify uniform, binomial, Poisson distributions. Determine the critical values for well-known distributions: normal distribution, chi-squared distribution and student t-distribution.	[2.4]
M1.4	Tính toán các đặc trưng: kỳ vọng, phương sai, hiệp phương sai, hệ số tương quan. Xác định các phân phối biên và sự độc lập của các biến ngẫu nhiên. Compute the characteristics: mean, variance, covariance, correlation coefficient. Determine marginal distributions. Recognize the independence.	[2.3; 3.1-3.5]
M1.5	Xác định vai trò quan trọng của mẫu ngẫu nhiên, một số đặc trưng mẫu (kỳ vọng mẫu, phương sai mẫu). Áp dụng Định lý giới hạn trung tâm và Luật số lớn. Identify the important role of random samples, their characteristics (sample mean, sample variance), particularly of a normal sample. Apply the Central Limit Theorem and Laws of Large Numbers.	[3.6; 4.1; 4.2]
M1.6	Ước lượng tham số (ước lượng điểm, ước lượng khoảng). Estimate parameters and characteristics using point estimators and confidence intervals.	[4.3; 4.4]
M1.7	Kiểm định giả thuyết thống kê, xác định sai lầm loại I và loại II. Test statistical hypotheses, explain the probability of type I and type II errors.	[5.1-5.3]
M2	Áp dụng xác suất thống kê để lập mô hình và xử lý số liệu Apply statistics and probability knowledge to modeling and analysis	
M2.1	Hiểu và áp dụng xác suất thống kê để phân tích và lập mô hình cho một số bài toán thực tế. Understand and apply statistics and probability to analysis and create some models in real problems	[1.1-1.4; 2.1-2.4; 3.1-3.5; 4.1-4.4; 5.1-5.3]
M2.2	Nhận biết một số mô hình thống kê đơn giản và áp dụng giải các	[4.1-4.4; 5.1-5.4]

Mục tiêu /CĐR Goal	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần Description of the goal or output requirement	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) Output division/ Level (I/T/U)
	bài toán kỹ thuật. Recognize simple statistical models and applied them to solve engineering problems	
M2.3	Hiểu và áp dụng nghiên cứu các tài liệu chuyên ngành Understand and apply to reading specialized materials	[1.1-1.4; 2.1-2.4; 3.1-3.5; 4.1-4.4; 5.1-5.3]
M3	Có khả năng tổng hợp và trình bày bài toán xác suất thống kê, có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp. Capacity to synthesize and present a statistics and probability problem as well as understanding responsibility and professional ethics	
M3.1	Có khả năng làm việc nhóm, viết báo cáo và trình bày các bài tập. Capacity to work in groups, write reports and present presentations on the results of homework	[1.1-1.4; 2.1-2.4; 3.1-3.5; 4.1-4.4; 5.1-5.3]
M3.2	Hiểu trách nhiệm, đạo đức nghề nghiệp. Understanding responsibilities, professional ethics	

4. GIÁO TRÌNH VÀ TÀI LIỆU THAM KHẢO - TEXTBOOK AND REFERENCES

Giáo trình - Textbooks

- [1] Walpole R.E, Myers R.H, Myers S.L, Ye K. (2011). *Probability & Statistics for Engineers and Scientists*. Prentice-Hall (ninth edition).
- [2] Applied Mathematics Department (2020). *Workbook*. Instituted Materials.

Tài liệu tham khảo - References

Vietnamese References

- [3] Tong Dinh Quy (2009). *The course of Probability and Statistics*. Bach Khoa Publication.

English References

- [4] Andrew, M., David, G., Tony, G., Mayhayaudin, M., Andrew, S., Jonathan, T. (2019). *Statistics in Engineering: With Examples in MATLAB® and R*. Second Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- [5] Johnson R.A. (2005). *Probability & Statistics for Engineers*. Person Education, Inc., 2005.
- [6] Murray, R.S., John, J.S. (2001). *Probability and Statistics*. McGraw-Hill Companies.
- [7] Thomas, H. (2016). *An Introduction to Statistics with Python* (With Applications in the Life Sciences). Springer.

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - EVALUATION

Điểm thành phần Component	Phương pháp đánh giá cụ thể Evaluation method	Mô tả Description	CDR được đánh giá Output	Tỷ trọng Percent
A1. Điểm quá trình Mid-term (*)	Đánh giá quá trình Mid-term			30%
	A1.1 Thảo luận Class Participation	Mixed. Presentation	M1, M2.1, M3.1	
	A1.2 Bài tập về nhà Homework	Individual Essay Writing		
	A1.3 Bài tập nhóm Group Assignments	Mixed. Discussion report		
	A1.4 Thi giữa kỳ Midterm Exam	Viết Writing	M1.1, M1.2, M1.3, M1.4, M2.1	
A2. Điểm cuối kỳ Final	A2.1 Thi cuối kỳ Final Exam	Viết Writing	M1, M2.1	70%

(*) Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến $+2$, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.
Mid-term score will be adjusted by extra-point of attendance. Extra-point of attendance is worth -2 to $+2$, according to the Hanoi University of Technology's Training Regulations.

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY - ASSESSMENT RUBRIC

Tuần Week	Nội dung Content	CDR học phần Output	Hoạt động dạy và học Teaching activities	Bài đánh giá Evaluated in
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Chapter 1: Random Event and Probability Calculator 1.1. Basic Notions 1.1.1. Events and Sample space 1.1.2. Events relation (Union, Intersection, Mutually exclusive events, Complement, Mutually exclusive and exhaustive events) 1.1.3. Methods of Counting (Multiplication Rule, Permutation, Combination, Repeated permutation) Problems - Chapter 1	M1.1 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 2) - Providing lecture notes, assignments - Leading discussions Student in class: - Participating class activities - Answering questions Student at home: - Reading documents	A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1
2	1.2. Probability of an Event 1.2.1. Theoretical Probability Definition 1.2.2. Geometric Probability 1.2.3. Empirical Probability Problems - Chapter 1	M1.1 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	- Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1

Tuần Week	Nội dung Content	CDR học phần Output	Hoạt động dạy và học Teaching activities	Bài đánh giá Evaluated in
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
3	1.3. Additive and the Multiplicative Rules 1.3.1. Conditional Probability 1.3.2. Additive Rules. The Multiplicative Rules 1.3.3. Bernoulli Trial Calculator Problems - Chapter 1	M1.1 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2		A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1
4	1.4. Bayes' Theorem 1.4.1. Total Probability 1.4.2. Bayes' Rule Problems - Chapter 1	M1.1 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2		A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1
5	Chapter 2. Random Variables and Probability Distributions 2.1. Random Variables 2.1.1. Concept of a Random Variable 2.1.2. Types (Discrete Random Variables, Continuous Random Variables) 2.2. Probability Distributions 2.2.1. Probability Mass Functions. Probability Distribution (The Discrete Case) 2.2.2. Cumulative Distribution Function Problems - Chapter 2	M1.2 M1.4 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 3, Chapter 4) - Providing lecture notes, assignments - Leading discussions Student in class: - Participating class activities - Answering questions Student at home: - Reading documents - Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1
6	2.2.3. Probability Density Function (The Continuous Case) 2.3. Mathematical Expectations 2.3.1. Expected of a Random Variable 2.3.2. Variance and Standard Deviation of a Random Variable Problems - Chapter 2	M1.2 M1.4 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2		A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1
7	2.4. Important Probability Distributions 2.4.1. Uniform Distribution 2.4.2. Binomial Distribution 2.4.3. Poisson Distribution Problems - Chapter 2	M1.3 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 5, Chapter 6, Chapter 8) - Providing lecture notes, assignments	A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A2.1

Tuần Week	Nội dung Content	CDR học phần Output	Hoạt động dạy và học Teaching activities	Bài đánh giá Evaluated in
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
8	2.4.4. Exponential Distribution 2.4.5. Normal Distribution 2.4.6. Chi-Square Distribution 2.4.7. Student's t-Distribution Problems - Chapter 2	M1.3 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	- Leading discussions Student in class: - Participating class activities - Answering questions Student at home: - Reading documents - Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
9	Chapter 3. Pairs of Random Variables 3.1. Pairs of Random Variables and Joint Probability Distributions 3.1.1. The Discrete Case 3.1.2. The Continuous Case 3.2. Marginal Distributions 3.2.1. The Discrete Case 3.2.2. The Continuous Case 3.3. Conditional Distributions 3.3.1. The Discrete Case 3.3.2. The Continuous Case 3.4. Independence Problems - Chapter 3	M1.4 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 3, Chapter 4, Chapter 8) - Providing lecture notes, assignments - Leading discussions Student in class: - Participating class activities - Answering questions Student at home: - Reading documents - Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
10	3.4. Functions of Two Random Variables 3.5. Expected Values 3.5.1. Expected Values. Variances 3.5.2. Covariance. Covariance Matrix. Correlation Coefficient 3.6. Law of Large Numbers and Central Limits Theorem 3.6.1. Chebyshev's Theorem 3.6.2. Law of Large Numbers 3.6.3 Central Limits Theorem Problems - Chapter 3	M1.4 M1.5 M2.1 M2.3 M3.1 M3.2		A1.1 A1.2 A1.3 A2.1

Tuần Week	Nội dung Content	CDR học phần Output	Hoạt động dạy và học Teaching activities	Bài đánh giá Evaluated in
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
11	Chapter 4. Sampling Distributions and Estimation of Parameters 4.1. Introduction to Sampling Theory 4.1.1. Population and Samples 4.1.2. Sample Mean 4.1.3. Sample Variance and Sample Standard Deviation 4.2. Random Sampling 4.2.1. Sampling Distribution of the Sample Mean 4.2.2. Sampling Distribution of the Sample Variance 4.2.3. Sampling Distribution of Sample Proportions 4.3. Point Estimate 4.3.1. Classical Methods of Estimation 4.3.2. Properties of Point Estimators Problems - Chapter 4	M1.5 M2.1 M2.2 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 1, Chapter 9) - Providing lecture notes, assignments - Leading discussions Student in class: - Participating class activities - Answering questions Student at home: - Reading documents - Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
	<i>An Introduction to Statistical Modelling</i>			
12	4.4. Confidence Interval 4.4.1. Interval Estimation 4.4.2. Confidence Interval for Population Mean 4.4.3. Confidence Interval for Population Proportion Problems - Chapter 4	M1.6 M2.1 M2.2 M3.1 M3.2		A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
13	Chapter 5. Hypothesis Testing 5.1. Introduction to Hypothesis Testing 5.1.1. Statistical Hypothesis 5.1.2. Testing a Statistical Hypothesis 5.2. Hypothesis Tests for One-Sample 5.2.1. Hypothesis Test for one Population Mean (Large-Sample and Small-Sample) Problems - Chapter 4	M1.7 M2.1 M2.2 M3.1 M3.2	Teacher: - Giving lectures ([1] Chapter 10) - Providing lecture notes, assignments - Leading discussions Student in class: - Participating class activities	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1

Tuần Week	Nội dung Content	CDR học phần Output	Hoạt động dạy và học Teaching activities	Bài đánh giá Evaluated in
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
14	5.2.2. Hypothesis Test for one Population Proportion (Large-Sample) 5.3. Hypothesis Tests for Two-Sample 5.3.1. Hypothesis Test for the Difference of Two Population Proportions (Large-Sample and Small-Sample) 5.3.2. Hypothesis Test for the Difference of Two Population Proportions (Large-Sample) Problems - Chapter 5	M1.7 M2.1 M2.2 M3.1 M3.2	- Answering questions Student at home: - Reading documents - Do homework	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
15	Revision Problems - Chapter 5	M1.7 M2.1 M2.2 M2.3 M3.1 M3.2	Teacher: - Leading discussions Student in class: - Participating class activities	A1.1 A1.2 A1.3 A2.1
	<i>An Introduction to Statistical Modelling</i>			

7. COURSE POLICIES

- Students are expected to follow the regulations of Hanoi University of Sciences and Technology.
- For any cheating during the exam or exercise, students must be disciplined by the school and get 0 points for the course.

8. APPROVAL DATE:

Chairman

Instructor

10. UPDATES

No.	Adjustments	Approval Date	Time application	Note
1				
2				