

**1. THÔNG TIN CHUNG –GENERAL INFORMATION**

<b>Tên học phần</b>	Thống kê ứng dụng và phân tích thực nghiệm
<b>Course name:</b>	<i>Applied Statistics and Experimental Design</i>
<b>Mã học phần</b>	IT2022E
<b>Code:</b>	
<b>Khối lượng</b>	3(3-1-0-6)
<b>Credit:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết - Lecture: 45 periods</li><li>- Bài tập - Exercise: 15 periods</li><li>- Thí nghiệm - Experiments: 0 periods</li></ul>
<b>Phương pháp giảng dạy</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Lectures <input type="checkbox"/> Blended learning <input checked="" type="checkbox"/> Project-based
<b>Teaching methods</b>	<input type="checkbox"/> Practice-based <input type="checkbox"/> Field trips <input type="checkbox"/> Cooperative learning
<b>Học phần tiên quyết</b>	Không
<b>Prerequisite:</b>	No
<b>Học phần học trước</b>	Không
<b>Prior course:</b>	No
<b>Học phần song hành</b>	Không
<b>Paralell course:</b>	No

**2. MÔ TẢ HỌC PHẦN - COURSE DESCRIPTION**

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp những cơ sở về xác suất thống kê trong phân tích dữ liệu, kiểm chứng giả thuyết, cung cấp những kiến thức cần thiết về quá trình ngẫu nhiên và các quá trình ngẫu nhiên ứng dụng, các phương pháp ước lượng tham số và xử lý thống kê ứng dụng, thực tiễn phân tích dữ liệu, những cơ sở về lý thuyết đo, và xây dựng các thực nghiệm.

**Objective:** The objective of this course is to provide basic knowledge of probability and statistics for data analysis, random vectors, applied stochastic processes, estimation theory and statistical processing, introduction to control charts, acceptance sampling, and measurement theory.

**Nội dung:** Cơ sở lý thuyết xác suất; cơ sở thống kê; cơ sở quá trình ngẫu nhiên; sai số thống kê và ước lượng; cơ sở lý thuyết đo; quá trình phân tích dữ liệu; thiết kế thực nghiệm.

**Contents:** Basics of probability, basics of statistics, elements of stochastic processes, statistical errors, elements of measument theory, data analysis procedure, experimental design.

**3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN – LEARNING OUTCOMES**

Học viên hoàn thành học phần này có khả năng

After this course the student will obtain the followings:

<b>Mục tiêu</b> <i>/Course learning outcomes</i>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b> <i>Description of course learning outcomes</i>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>
<b>M1</b>	<b>Fundamentals of Applied Statistics and Measurement Theory</b>
M1.1	Have knowledge about applied statistics
M1.2	Have basic fundamentals of measurement theory
<b>M2</b>	<b>Experimental Design Skills</b>
M2.1	Have skill of performing experiments
M2.2	Establish and Design of Experiment

#### 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP– COURSE MATERIALS

##### Textbook

- [1] Bendat J. S. Piersol (2010), *Random data*. John Wiley and Son 2010

##### Reference book

- [1] Trossets M. W, An introductions to statistical inference and data analysis
- [2] Hardle W, Simar E, Applied multivariate statistical analysis
- [3] Bates D. M, Watts D. G, Nonlinear regression analysis and its applications
- [4] Mason R. G, Gunst R. F, Hess J. L, Statistical design and analysis of experiments

#### 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN - EVALUATION

<b>Điểm thành phần</b> <b>Module</b>	<b>Phương pháp đánh giá</b> <b>cụ thể</b> <b>Evaluation method</b>	<b>Mô tả</b> <b>Detail</b>	<b>CĐR được</b> <b>đánh giá</b> <b>Output</b>	<b>Tỷ</b> <b>trọng</b> <b>Percent</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
<b>A1. Điểm quá trình</b> <b>Mid-term (*)</b>	<b>Đánh giá quá trình</b> <b>Progress</b>			<b>40%</b>
	A1.1. Thảo luận trên lớp Discussion	Thuyết trình Presentation	M1.3; M3.1; M3.2	10%
	A1.2. Bài tập về nhà Homework	Tự luận Written	M1.3; M3.1; M3.2	10%
	A1.3. Bài tập nhóm Capstone Project	Báo cáo Presentation	M1.3; M3.1; M3.2	20%
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b> <b>Final term</b>	<b>A2.1. Thi cuối kỳ</b> <b>Final exam</b>	Thi viết Written exam	M1÷M2	<b>60%</b>

\* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ  $-2$  đến  $+1$ , theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

The evaluation about the progress can be adjusted with some bonus. The bonus should belong to  $[-2, +1]$ , according to the policy of Hanoi University of Science and Technology.

## 6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY - SCHEDULE

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 <sup>st</sup>	Chương I: Các định nghĩa và mô hình cơ bản 1.1 Dữ liệu tất định và ngẫu nhiên 1.2 Phân loại dữ liệu tất định 1.3 Hệ thống tuyến tính  <i>Chapter I: Basic definitions and models</i> <i>1.1 Deterministic and random data</i> <i>1.2 Classification of deterministic data</i> <i>1.3 Linear Systems</i>	M1.1; M1.2;	Đọc tài liệu Giảng dạy Note reading; Teaching;	A1.1 A1.2
2 <sup>nd</sup>	1.3 Hệ thống tuyến tính 1.4 Phân loại dữ liệu ngẫu nhiên 1.5 Phân tích dữ liệu ngẫu nhiên  <i>1.3 Linear Systems</i> <i>1.4 Classification of random data</i> <i>1.4 Analysis of random data</i>	M1.1; M1.2;	Đọc tài liệu Giảng dạy Note reading; Teaching;	A1.1 A1.2
3 <sup>rd</sup>	Chương II: Cơ sở xác suất 2.1. Biến ngẫu nhiên và hàm phân bố xác suất 2.2. Trung bình và phương sai 2.3. Hàm của biến ngẫu nhiên 2.4. Mô-men và hàm đặc tính 2.6. Bất đẳng thức Tchebyshep và định luật số lớn 2.6. Phân bố Gauss 2.7. Định lý giới hạn trung tâm 2.8. Hàm ngẫu nhiên nhiều biến  <i>Chapter II: Probability Fundamentals</i>	M1.1; M1.2;	Đọc tài liệu Giảng dạy Note reading; Teaching;	A1.1 A1.2

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]
	<p>2.1. Random variables and probability distribution function</p> <p>2.2. Means and variance</p> <p>2.3. Function of random variables</p> <p>2.4. Moments and characteristic functions</p> <p>2.5. Chebyshev Inequation and Law of Large Number</p> <p>2.6. Gaussian distribution</p> <p>2.7. Central limit theorem</p> <p>2.8. Multidimensional random variables</p>			
4 <sup>th</sup>	<p>Chương III: Các nguyên lý thống kê</p> <p>3.1. Giá trị mẫu và ước lượng tham số</p> <p>3.2. Một số phân bố quan trọng (phân bố Chi bình phương, phân bố-t, phân bố-F)</p> <p>3.3. Phân bố mẫu</p> <p>3.4. Khoảng tin cậy</p> <p>3.5. Kiểm định giả thuyết</p> <p>3.6. Tương quan và hồi quy</p> <p><i>Chapter III: Statistics Principles</i></p> <p>3.1. Sample values and parameter estimation;</p> <p>3.2. Some important distribution (Chi-square distribution, t-distribution, F-distribution)</p> <p>3.3. Sampling distribution</p> <p>3.4. Confidence intervals</p> <p>3.5. Hypothesis tests</p> <p>3.6. Correlation and regression</p>	M1.1; M1.2;	<p>Đọc tài liệu</p> <p>Giảng dạy</p> <p>Note reading;</p> <p>Teaching;</p>	A1.1 A1.2
5 <sup>th</sup>	<p>Chương 4: Các quá trình ngẫu nhiên</p> <p>4.1. Có sở các quá trình ngẫu nhiên</p> <p>4.2. Biểu diễn phổ và ước lượng phổ</p> <p><i>Chapter IV: Stationary random processes</i></p> <p>4.1. Basics of random processes</p> <p>4.2. Spectral Representation and Spectrum Estimation</p>	M1.1; M1.2;	<p>Đọc tài liệu</p> <p>Giảng dạy</p> <p>Note reading;</p> <p>Teaching;</p>	A1.1 A1.2
6 <sup>th</sup>	<p>4.3. Quá trình ngẫu nhiên Gauss và Ergodic</p>	M1.1; M1.2;	<p>Đọc tài liệu</p> <p>Giảng dạy</p>	A1.1 A1.2

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]
	4.3. <i>Ergodic and Gaussian random processes</i>		Note reading; Teaching;	
7 <sup>th</sup>	4.4. Bước đi ngẫu nhiên và ứng dụng 4.5. Ước lượng trung bình bình phương 4.6. Khai triển Karhunen-Loeve  <i>4.4. Random Walk and Applications</i> <i>4.5. Mean Square Estimations</i> <i>4.6. Karhunen-Loeve Expansion</i>	M1.1; M1.2;	Đọc tài liệu Giảng dạy Note reading; Teaching;	A1.1 A1.2
8 <sup>th</sup>	Chương V: Sai số thống kê và ước lượng sai số  5.1. Định nghĩa sai số 5.2. Ước lượng trung bình và trung bình bình phương của sai số  <i>Chapter V: Statistical errors and estimations</i> <i>5.1. Error definition</i> <i>5.2. Estimation of mean and mean square values</i>	M1.2; M2.1;	Đọc tài liệu Giảng dạy Note reading; Teaching;	A1.1 A1.2
9 <sup>th</sup>	5.3. Ước lượng hàm mật độ phân bố xác suất 5.4. Ước lượng hàm tương quan 5.5. Ước lượng hàm mật độ phổ  <i>5.3. Estimation of probability density function</i> <i>5.4. Estimation of correlation function</i> <i>5.5. Estimation of autospectral density function</i>	M1.2; M2.1;	Đọc tài liệu Giảng dạy Thuyết trình  Note reading; Teaching; Presentation	A1.1 A1.2 A1.3
10 <sup>th</sup>	Chương VI: Thu thập và phân tích dữ liệu 6.1. Thu thập và chuẩn bị dữ liệu	M1.2; M2.1;	Đọc tài liệu Giảng dạy	A1.1 A1.2

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]
	6.2. Kiểm định dữ liệu <i>Chapter VI: Data acquisition and analysis</i> <i>6.1. Data Collection and Preparation</i> <i>6.2. Data Qualification</i>		Thuyết trình Note reading; Teaching; Presentation	A1.3
11 <sup>th</sup>	6.3. Phân tích dữ liệu 6.4. Phân tích dữ liệu không dừng  <i>6.3. Data Analysis</i> <i>6.4. Nonstationary Data Analysis</i>	M1.2; M2.1; M2.2	Đọc tài liệu Giảng dạy Thuyết trình Note reading; Teaching; Presentation	A1.1 A1.2 A1.3
12 <sup>th</sup>	Chương VII: Quy hoạch thực nghiệm 7.1. Mục tiêu và các dạng quy hoạch thực nghiệm 7.2. Lập kế hoạch thực nghiệm  <i>Chapter VII. Design of Experiments</i> <i>7.1. Purpose and Types of Experimental Design</i> <i>7.2. Planning Experiments</i>	M1.2; M2.1; M2.2	Đọc tài liệu Giảng dạy Thuyết trình Note reading; Teaching; Presentation	A1.1 A1.2 A1.3
13 <sup>th</sup>	7.3. Thực hiện thí nghiệm 7.4. Thiết kế mô hình tuyến tính  <i>7.3. Performing Experiment</i> <i>7.4. Design for Linear Model</i>	M1.2; M2.1; M2.2	Đọc tài liệu Giảng dạy Thuyết trình Note reading; Teaching; Presentation	A1.1 A1.3
14 <sup>th</sup>	7.5. Quy hoạch các yếu tố 7.6. Quy hoạch khảo sát phương sai  <i>7.5. Factorial Design</i> <i>7.6. Design to Study Variances</i>	M1.2; M2.1; M2.2	Đọc tài liệu Giảng dạy Thuyết trình Note reading; Teaching; Presentation	A1.1 A1.3

<b>Tuần</b> <b>Week</b>	<b>Nội dung</b> <b>Content</b>	<b>CDR</b> <b>học</b> <b>phần</b> <b>Output</b>	<b>Hoạt động dạy</b> <b>và học</b> <b>Teaching</b> <b>activities</b>	<b>Bài đánh</b> <b>giá</b> <b>Evaluated</b> <b>in</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
15 <sup>th</sup>	<b>Tổng kết</b> <i>Summary</i>			A1.3

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN - COURSE REQUIREMENT

(The specific requirements if any)

## 8. NGÀY PHÊ DUYỆT - DATE: .....

**Chủ tịch hội đồng**  
**Committee chair**

**Nhóm xây dựng đề cương**  
**Course preparation group**

**TS. Nguyễn Linh Giang**

## 9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT - UPDATE INFORMATION

<b>STT</b> <i>No</i>	<b>Nội dung điều chỉnh</b> <i>Content of the update</i>	<b>Ngày</b> <b>tháng</b> <b>được phê</b> <b>duyet</b> <i>Date</i> <i>accepted</i>	<b>Áp dụng từ</b> <b>kỳ/ khóa</b> <i>Applicable</i> <i>from</i>	<b>Ghi</b> <b>chú</b> <i>Note</i>
1	.....			
2	.....			