

**1. THÔNG TIN CHUNG (COURSE INFORMATION)**

<b>Tên học phần (Course Title)</b>	Đại số (Algebra)
<b>Đơn vị phụ trách/ School</b>	<i>Viện Toán ứng dụng và Tin học/ School of Applied Mathematics and Informatics</i>
<b>Mã số học phần (Course ID)</b>	MI 1036
<b>Khối lượng (Course Units)</b>	4(3-2-0-6) – Lý thuyết (Lecture): 45 tiết (45 hours) – Bài tập/BTL (Seminar): 30 tiết (30 hours)
<b>Học phần tiên quyết/ Prerequisite</b>	Không/No
<b>Học phần học trước/ Co-Requisite</b>	Không/No
<b>Học phần song hành/ Parallel course</b>	Không/No

**2. MÔ TẢ HỌC PHẦN (COURSE DESCRIPTION)**

Sets, mapping and complex numbers. Matrix, linear systems of equations. Vector spaces, rank and inverse of matrices. Linear mapping and transformation. Eigenvalues and eigenvectors. Euclidean space, orthogonality, quadric lines and surfaces.

**3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN****(OBJECTIVES AND EXPECTED OUTCOMES)**

<b>Mục tiêu/CĐR Objectives and expected outcomes</b>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần Description</b>	<b>CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) Proportional Outcomes (I/T/U)</b>
[1]	[2]	[3]
<b>M1</b>	Students understand and can present concepts of linear algebra which, from a modern point of view, are most important in connection with practical problems.	
M1.1	Students understand and can present of matrices and linear systems of equations, linear transformations and eigenvalue problems, as they arise, for instance, from	I/T

	electrical networks, frameworks in mechanics, processes in statistics, systems of differential equations and so on.	
M1.2	Students are capable to think mathematically and recognize the need for applying mathematical methods to engineering problems.	T/U
<b>M2</b>	<b>Positive working attitude and skills</b>	
M2.1	Ability to analyze and solve problems independently	T/U
M2.2	Ability to use algebra solving simple realistic problems through observation.	I/T/U
M2.3	Critical thinking, collaboration and teamwork.	I/T

## TÀI LIỆU HỌC TẬP / COURSE MATERIALS

### Giáo trình (Textbook)

[1] Nguyen Thieu Huy, *Lecture on Algebra*,

weblink: <http://sami.hust.edu.vn/giang-vien/?name=huynt>

### Sách tham khảo (Reference)

[1] S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, (2ed, Springer, 1997)

[2] E.H. Connell, *Elements of abstract and linear algebra*, 2001,  
<http://www.math.miami.edu/~ec/book/>

[3] S. Lipschutz, *Schaum's Outline of Theory and Problems of Linear Algebra*, (Schaum, 1991) McGraw-hill, New York, 1991.

[4] Gilbert Strang, *Introduction to Linear Algebra*, Wellesley-Cambridge Press, 1998.

## 4. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần (Assessment)	Phương pháp đánh giá cụ thể (Method)	Mô tả (Description)	CĐR được đánh giá (Expected Outcomes)	Tỷ trọng (Proportion)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
<b>A1. Điểm quá trình (*)</b> <b>Progress Grades</b>	<b>Đánh giá quá trình</b>			<b>50%</b>
	A1.1. Quizzes	Tự luận/ constructed response	M1.1, M1.2 M2.1, M2.2 M2.3	<=10%
	A1.2. Midterm Exam	Tự luận/ constructed response		<= 20%
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b> <b>Final Exam Grade</b>	<b>A2.1. Final exam</b>	Tự luận/ constructed response	M1.1, M1.2 M2.1, M2.2 M2.3 M3.1, M3.2	<b>70%</b>

\* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. điểm tích cực học tập. Điểm chuyên cần và điểm tích cực học tập có giá trị từ -2 đến +2, theo quy định của Viện Toán ứng dụng và Tin học và Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

Progress grades will be adjusted by adding attendance grades. Attendance grades varies from -2 to +2, according to the regulations of School of Applied Mathematics and Informatics and Hanoi University of Science and Technology.

## 5. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY (TEACHING PLAN)

Tuần/ Week	Nội dung/Content	CĐR học phần/ Outcomes	Hoạt động dạy và học/ Teaching and learning activities	Bài đánh giá/ Evalu ation
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<b>Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecturer</li> <li>- Topics related to the course</li> <li>- Teaching and assessment methods</li> </ul> <b>Chapter 1: Sets, mapping and complex numbers</b> <p>1.1. Sets and set operations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notations, subset</li> <li>• Intersection, union, complement</li> </ul> <p>1.2. Mapping</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition</li> <li>• Properties: injective, surjective, bijective</li> <li>• Image, inverse image</li> <li>• Composition of mappings, inverse of a bijective mapping</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3	<b>Lecturer:</b> - Introduction - Teaching, - Discussion, - Q & A <b>Students:</b> - Preparation for the next lecture - Do exercises (classroom and homework)	A1.1 A1.2 A2.1
2	<p>1.3. Algebraic structures</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binary operations</li> <li>• Concepts and examples of groups, rings, fields.</li> </ul> <p>1.4. Field of complex numbers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition, multiplication</li> <li>• Trigonometric form</li> <li>• Roots, power</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	<b>Lecturer:</b> - Teaching, - Discussion, - Q & A <b>Students:</b> - Preparation for the next lecture	A1.1 A1.2 A2.1
3	<b>Chapter 2: Matrix, linear system of equations</b> <p>2.1. Basic concepts of matrices</p>	M1.1 M1.2 M2.1	- Do exercises	A1.1 A1.2 A2.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definitions</li> <li>Character</li> </ul>	M2.2 M2.3	(classroom and homework)	
4	2.2. Matrix operations <ul style="list-style-type: none"> <li>addition</li> <li>scalar multiplication</li> <li>matrix multiplication</li> <li>transposition</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2.1
5	2.3. Linear system of equations <ul style="list-style-type: none"> <li>Gauss elimination</li> <li>Application to electrical networks</li> </ul> <b>Chapter 3: Vector spaces, rank and inverse of matrices</b> 3.1. Definition and examples <ul style="list-style-type: none"> <li>Vector spaces</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2.1
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subspace</li> </ul> 3.2. Dimension and Coordinate <ul style="list-style-type: none"> <li>Linear independence</li> <li>Basis</li> <li>Coordinate</li> <li>Dimension</li> <li>Change of basis</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2.1
7	3.3. Rank <ul style="list-style-type: none"> <li>Rank of vector system</li> <li>Rank of matrices</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2.1
8	3.4. Linear system of equations revisited <ul style="list-style-type: none"> <li>general properties of solution</li> </ul> 3.5. Inverse and determinant of a matrix <ul style="list-style-type: none"> <li>Inverse of a matrix</li> <li>Determinant of a matrix</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2.1
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rank in terms of determinants, Cramer's rule</li> </ul> <b>Chapter 4: Linear mapping and transformation</b> 4.1. Linear mapping <ul style="list-style-type: none"> <li>Definitions and examples</li> <li>Matrix of a linear mapping</li> <li>Kernel, range and rank of linear mapping</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1

10	4.2. Isomorphous spaces 4.3. Linear transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>Matrix of a linear transformation</li> <li>Change of basis</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Similarity</li> </ul> <b>Chapter 5: Eigenvalues and eigenvectors</b> 5.1. Eigenvalues and eigenvectors <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenvalues and eigenvectors of a matrix</li> <li>Eigenvalues and eigenvectors of linear transformations</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1
12	5.2. An application of eigenvalue problems <ul style="list-style-type: none"> <li>stretching of an elastic membrane</li> </ul> 5.3. Properties of eigenvectors <ul style="list-style-type: none"> <li>Characteristic equations</li> <li>Diagonalization of a matrix</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1
13	<b>Chapter 6: Euclidean space, orthogonality</b> 6.1. Inner products <ul style="list-style-type: none"> <li>Length and orthogonality</li> <li>Euclidean space</li> </ul> 6.2. Orthogonality <ul style="list-style-type: none"> <li>Orthogonal sets</li> <li>Orthogonal projections</li> <li>Orthonormal basis</li> <li>Gram-Schmidt process</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1
14	6.3. Least square approximations 6.4 Orthogonal diagonalization <ul style="list-style-type: none"> <li>Orthogonal matrix</li> <li>Orthogonal diagonalization of a symmetric matrix</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1
15	6.5. Quadratic forms <ul style="list-style-type: none"> <li>Matrix of a quadratic forms</li> <li>Transformation quadratic forms to canonical forms</li> <li>Quadratic lines and surfaces</li> </ul>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1

## 6. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN/OTHER REGULATIONS

(Các quy định của học phần nếu có)

## 7. NGÀY PHÊ DUYỆT/APPROVAL DATE

<b>Chủ tịch Hội đồng/Chairman</b>	<b>Nhóm xây dựng đề cương/Development Team</b>
-----------------------------------	--

**8. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT/UPDATING**

<b>Lần cập nhật/ Updates</b>	<b>Nội dung điều chỉnh/Adjustment</b>	<b>Ngày tháng được phê duyệt/ Approval date</b>	<b>Áp dụng từ kỳ/khóa Valid from</b>	<b>Ghi chú/ Note</b>
1				
2				