《线性代数I》 教学大纲

一. 课程基本信息

课程名称/英文名称	线性代数I/ Linear Algebra I	课程代码	MATH 1112
课程层次	本科生课程	学分/学时	4/64
主要面向专业	全体本科生	授课语言	中英文
先修课程	无		
开课单位	数学科学研究所	课程负责人	王强

二. 课程简介

本课程介绍线性代数的基本理论及方法。 课程将涵盖以下知识点：线性方程组及高斯消元法、 矩阵、 行列式、 克拉姆法则； 向量、 线性空间、 基和维数； 线性变换，特征值、特征向量；内积空间，二次型、奇异值分解。

三. 课程教学目的

以线性方程组的求解为切入， 逐步引入矩阵、 行列式、 线性空间及线性变换等概念，做到从具体到抽象、从方法到理论、再从理论到应用，使学生熟悉线性代数的基本框架，并灵活运用具体方法。学完本课程，学生将学会求解并解释一般线性方程组、能够理解抽象线性空间的观念及其性质， 并对线性变换的概念有一定把握，也将具备解决实际问题的技能。

四. 课程教学方法

板书、PPT或其组合；作业。

五. 课程教学内容及安排

章节名称	主要教学内容 （主要知识点）	教学周	学时安排	教学方法 （仅列名
1、 线性方程组和矩阵	1.1 用高斯消元法求解线性方程组；1.2 矩阵及其性质；1.3 初等矩阵及逆矩阵	第1～3周	10学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展

2、行列式	2.1 行列式的定义； 2.2 行列式的计算； 2.3 行列式的性质及克拉姆法则	第3～4周	6学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展
3、欧几里得空间	3.1 n-维欧几里得空间R^n；3.2 R^n 中的范数、内积及其几何；3.3 正交性及线性方程组的一个几何解释；3.4叉乘	第5～6周	6学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展
4、 线性空间	4.1 线性空间及其子空间；4.2 线性相关性；4.3基和维数；4.4 基的变换； 4.5 基础空间、矩阵的秩及零度；4.6 矩阵变换；4.7 矩阵算子的几何	第 6 ～ 10 周	16学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展
期中考试	待定	第10周	2 学时	闭卷
5、 特征值和特征向量	5.1 特征值和特征向量； 5.2 对角化； 5.3 复向量空间	第11～12周	6学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展
6、内积空间	6.1 内积空间及正交性；Gram-Schmdt正交化；6.3 最优逼近及最小二乘法	第12～13周	5 学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展
7、对角化与二次型	7.1 正交矩阵； 7.2 正交对角化； 7.3 二次型	第13～14周	5学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展

8、线性变换	8.1 线性变换与同构； 8.2 线性变换的复合及其逆； 8.3 线性变换的矩阵； 8.4 相似性 ; 8.5 奇异值分解	第15～16周	8学时	课堂教学、课后复习（作业）、讨论和拓展

六. 考核方式和成绩评定方法

成绩由三部分组成：（1）平时成绩 20%； 期中考试30%；期末考试 50%

七. 教材和参考书目

一. 推荐教材

书名：Elementary Linear Algebra Application Version（11th Edition）	作者： Howard Anton & Chris Rorres	ISBN：978-1-118-43441-3
出版社： Wiley	出版时间：2014	版次：11

（二）参考书目

书名：高等代数上册	作者：丘维声	ISBN：9787301308042
出版社：北京大学出版社	出版时间：2010-06	版次：1

八. 学术诚信教育

本课程高度重视学术诚信，严禁抄袭、作弊等行为。

“在学习、科研、实习实践等活动中，学生应恪守学术道德，坚持学术诚信，保护知识产权，坚持勇于创新、求真务实的科学精神，努力培养自己严谨求实、诚实自律、真诚协作的科学态度，成为良好学术风气的维护者、严谨治学的力行者、优良学术道德的传承者。”

（具体请参见《上海科技大学学生学术诚信规范与管理办法（试行）》文件要求，如果教师有更具体的要求，请详细列出。）

九. 其他说明（可选）

Linear Algebra I Syllabus

1. Basic Course Information

Course Name	Linear Algebra I	Course Code	MATH 1112
Course Level	Undergraduate	Credit/Contact Hour	4/64
Major	All Undergraduate Majors	Teaching Language	Mandarin and English
Prerequisite	None		
School/Institute	Institute of Mathematical Science	Instructor	Qiang Wang

2. Couse Introduction

This course introduces the students with the basic theories and methods of linear algebra. In this course, we will cover the following topics: Systems of linear equations, Gaussian elimination, matrices, determinants and Cramer's rule. Vectors, vector spaces, basis and dimension, linear transformations. Eigenvalues, eigenvectors and quadratic forms. Singular value decomposition.

3. Learning Goal

The students will familiar themselves with the framework of linear algebra by learning the abstract from the concrete, thus the course begins by teaching them how to solve the linear systems, and then introduces the concepts of matrix, determinant, vector space and linear transformations along the way. Examples of applications will also be given so that students could grasp the essentials of the theory by knowing how to apply them in concrete situations.

4. Instructional Pedagogy

Blackboard, PPT or their combination, and Assignment

5. Couse Content and Schedule

Chapter	Teaching Contents	Week	Contact Hours	Teaching Modes
1. Systems of Linear Equations and Matrices	1.1 Solving Linear Equations by Gaussian Elimination. 1.2 Matrix and its Main Properties. 1.3 Elementary Matrices and Invertible Matrices	Week 1 to Week 3	10 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion
2. Determinants	2.1 Definition of Determinant. 2.2 Evaluating Determinants. 2.3 Properties of Determinants and Cramer's Rule	Week 3 to Week 4	6 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion
3. Euclidean Vector Space	3.1 Introduction to n-space. 3.2 Norm, Dot Product in R^n and its Geometry. 3.3 Orthogonality and a New Insight of Linear System by Geometry. 3.4 Cross	Week 5 to Week 6	6 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion

4. General Vector Space	4.1 Vector Spaces and Subspaces. 4.2 Linear Independence. 4.3 Basis and Dimension. 4.4 Change of Basis. 4.5 Fundamental Spaces and rank, nullity of a matrix. 4.6 Matrix Transformation. 4.7 Geometry of Matrix Operators	Week 6 to Week 10	16 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion
Middle Exam	TBA	Week 10	2 hours	Closed Book Exam
5. Eigenvalues and Eigenvectors	5.1 Eigenvalues and Eigenvectors. 5.2 Diagonalization. 5.3 Complex Vector Space	Week 11 to Week 12	6 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion
6. Inner Product Space	6.1 Inner Product and Orthogonality in Inner Product Space. 6.2 Gram-Schmidt Process. 6.3 Best Approximation and Least Squares	Week 12 to Week 13	5 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion

7. Diagonalization and Quadratic Forms	7.1 Orthogonal Matrices. 7.2 Orthogonal Diagonalization. 7.3 Quadratic Forms	Week 13 to Week 14	5 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion
8. Linear Transformation	8.1 General Linear Transformation and Isomorphism. 8.2 Compositions and Inverse Transformations. 8.3 Matrices for General Linear Transformations. 8.4 Similarity. 8.5 Singular Value Decomposition	Week 15 to Week 16	8 hours	In Class Teaching, Review (Home Work), Discussion and Further Expansion

6. Course Assessment

Homework and others 20%； Mid-Exam 30%；Final-Exam 50%

7. Text Book and Reference

Recommended Textbook

Book Name: Elementary Linear Algebra (Application Version)	Authors: Howard Anton & Chris Rorres	ISBN：978-1-118-43441-3
Published House: Wiley	Published Time：2014	Edition Number：11

Reference in Chinese

书名：高等代数上册	作者：丘维声	ISBN：9787301308042
出版社：北京大学出版社	出版时间：2003-06	版次：1

8. Academic Integrity

This course highly values academic integrity. Behaviours such as plagiarism and cheating are strictly prohibited.

9. Other Information (Optional)