

## د مضمون مفردات او درسي پلان (خطي الجبر)

پوهنتون	کاردان
پوهنځی	(کمپیوټر ساینس)
دبیار ټمنټ	مغلو ماتې ټکنالوجی
مضمون کود	CS.IT.0241
د کریدیتونو شمېر	3
کتکوری مضمون	مسلكي
د مضمون مخکېنی شرط	--
سمسټر	دوهم

### د مضمون لنډ تشریح:

دا کورس د خطي الجبر اساسي مفاهيم معرفي کوي، چې د کمپیوټر ساینس تطبیقاتو ته ځانګړی تمرکز لري. موضوعات پکې د خطي معادلو سیستمونه، میټریکسونه، تعیین کونکي، ویکتور فضاوي، خطي تبدیله، او ځانګړي ارزښتونه شامل دي. کورس د محاسبي تخنیکونو او د هغوی رول ته ځانګړی پاملرنه کوي، په ځانګړي ډول د الګوریتمونو، ماشین زده کړې، ګرافیک، معلوماتي ساینس، او کودګذاری (کرپیټوګرافي) کې. مشخص موضوعات پکې شامل دي: د ګاوس ایلیمینیشن میتود، د ګاوس-جورډن میتود، د ویکتور معادلي، بنسټ (بیس) او بعد (دایمنشن)، ځانګړي ارزښتونه، دایاګونالیزیشن، او عملي تطبیقات لکه د انځور پروسس، ګراف تیوري، عصبي شبکې (نیورل نیورکونه)، او د کمپیوټر لید (Computer Vision).

### د زده کړې هدفونه:

1. د خطي الجبر د اساسي مفاهیمو ژور درک رامنځته کول، په ځانګړي ډول د محاسبي تخنیکونو تمرکز سره.
2. محصلینو ته د مسئلو حلولو مهارتونه ورکول، چې د میټریکسونو، ویکتور فضاوو، او خطي تبدیله سره تړاو لري، او د هغوی تطبیقات په کمپیوټر ساینس کې.
3. محصلینو ته د خطي الجبر میتودونو د تطبیق وړتیا ورکول، په ځانګړي ډول د ماشین زده کړې، د معلوماتو تحلیل، کمپیوټر ګرافیک، او کودګذاری (کرپیټوګرافي) برخو کې.
4. د تحلیلي فکر او ریاضي استدلال پیاوړی کول، د نظري او محاسبي لارو له لارې، ترڅو د کمپیوټینګ پېچلي ستونزې حل کړي.

### مضمون متوقع پایلې:

د دې کورس تر پای ته رسېدو وروسته، محصلین باید وکولی شي:

1. د ګاوس ایلیمینیشن او ګاوس-جورډن میتودونو په کارولو د خطي معادلو سیستمونه حل کول، د محاسبي موثریت په ځانګړي تمرکز سره.
2. د میټریکس عملیات ترسره کول، پشمول د معکوس میټریکس موندل، LU فکتور ایزیشن، او د هغوی کارول د الګوریتمیکو ستونزو حلولو کې.
3. د تعیین کونکو محاسبه کول او د کرامر قاعده تطبیق ترڅو خطي سیستمونه حل کړي، په ځانګړي ډول د کمپیوټر ساینس او د معلوماتو تحلیل تطبیقاتو کې.
4. د ویکتور فضاوي، فرعي فضاوي، بنسټ (بیس)، او بعد (دایمنشن) درک کول، او دا مفاهیم د الګوریتمونو او ماشین زده کړې ماډلونو کې تطبیقول.
5. د خطي تبدیله او د هغوی میټریکسونو تحلیل او تطبیق، په ځانګړي ډول د کمپیوټر ګرافیک، د معلوماتو فشار (Data Compression)، او کودګذاری (کرپیټوګرافي) کې.

1. د جادگرو ارزښتونه (Eigenvalues) او خپلگرو ویکتورونو (Eigenvectors) محاسبه کول، او د دایاګونالیزیشن تطبیقونه د محور پر محور او متلویتت (Optimization) پر خو کې تطبیقول.
2. د خطي انجیر مفاهیم - عملي کارونو تر منځ تطبیقاتو کې کارول، لکه ماسټرین زده کړه، عصبي شبکې (نیورل نیټورکونه)، ګراف تیوري او د معلوماتو بصیرت وړاندې کول (Data Visualization).

د تکریم او زده کړې میتودونه:

1. ډاکټر ونه
2. د نوم کار
3. مېمېنټل ونه، د کتابونو او مقالو مطالعه
4. زده کونکي-محور زده کړه
5. پوښتنې او ځوابونه / د ټولګي خبرې اترې

د محصلینو د ارزونې طریقې:

1. ازموینه - (Examination) د محصلینو د زده کړو کچه د لیکلې یا عملي ازموینو له لارې ارزول کېږي.
2. پرزنتیشن او ګورن - (Presentation and Participation) د صنفې بحثونو او پرزنتیشنونو پر بنسټ ارزونه.
3. ګروپي تمرینونه - (Group Work and Practice) د محصلینو د زده کړې مهارتونه د ټولګي دننه په ګروپي تمرینونو کې ارزول کېږي.

د نظري فرضي مفردات: (فصلونه او فرضي فصلونه)  
Matrices and Gaussian Elimination

- Introduction
- The Geometry of Linear Equations Gaussian Elimination method
- An Example of Gaussian Elimination
- Matrix Notation and Matrix Multiplication
- Triangular Factors and Row Exchanges
- Inverses and Transposes
- Special Matrices and Application

نویم فصل: Vector Spaces

- Vector Spaces and Subspaces
- Solving  $Ax=0$  and  $Ax=b$
- Linear Independence, Basis, and Dimension
- The Four Fundamental Subspaces
- Graphs and Networks
- Linear Transformations

نویم فصل: Orthogonality

- Orthogonal Vectors and Subspaces
- Cosines and Projections onto Lines
- Projections and Least Squares
- The Fast Fourier Transform column spaces

څلورم فصل: Determinants

- Introduction
- Properties of the Determinant .
- Formulas for the Determinant .
- Applications of Determinants

#### پنجم فصل: Eigenvalues and Eigenvector

- Introduction .
- Diagonalization of a Matrix
- Difference Equations and Powers  $A^k$
- Differential Equations and  $e^{At}$
- Complex Matrices
- Similarity Transformations
- Review Exercises

#### شپڻم فصل Positive Definite Matrices

- Minima, Maxima, and Saddle Points
- Tests for Positive Definiteness
- Singular Value Decomposition
- Minimum Principles
- The Finite Element Method

#### اووم فصل: Computations with Matrices

- Introduction
- Matrix Norm and Condition Number
- Computation of Eigenvalues
- Iterative Methods for  $Ax=b$
- 

#### اتم فصل: Linear Transformations

- Linear transformations
- Introduction to linear transformations
- Matrix transformations
- Domain and range of linear transformations
- Geometric interpretation of linear transformations
- Matrix of linear transformations
- Inverse of a matrix
- Definition of inverse of a matrix

د مضمون اونيز درسي پلان

د اونۍ په لورنو کې د تدریس ساعتونه				د درس محتوا	هفته
ساحه	عملي	نظري	مجموع		
•	•	۳	۳	Introduction to vector ,Addition, Subtraction and Multiplication of Vectors	اول

		۳	۳	what is a matrix, Matrix Shapes and Names, How to transpose a matrix, Multiplying a matrix by a constant, Addition by a constant, Addition, Subtraction matrices	دوهم
		۳	۳	Multiplication (Hadamard Product, Dot Product), of Matrices, The diagonal and Trace of a Matrix, and inner product of matrices,	تريم
		۳	۳	Large equations can be compressed into matrix format solve a system of equations, Gaussian Elimination Law,	خلورم
		۳	۳	The Row Echelon Form (REF), The Reduced Row Echelon Form (RREF) of matrix . A linear system that is not possible A linear system with infinite solutions.	پنجم
		۳	۳	Matrix as a function of vectors, Multiplication by 0 ,Matrix version of multiplying 1, Multiplying by a value, Rotation of vector , Permutation Matrix ,Transform multiple points simultaneously ,Dealing with multiple samples, Averaging a vector .	شپيرم
		۳	۳	Moving a point vs object , Combination of transformation , Centering Matrix , Scaling the size of object , Practice transformation , Finding the center point , Special casewhere a matrix is 2x2, Solving a linear system with matrix inverse.	اووم
		۳	۳	Solving a linear system with matrix inverse , Vector spaces, Row spaces, Column spaces.	اتم
		۳	۳	Null space , Linearly dependent and independence, The formal definition of linear independence, Using different basis to represent the same point , Unit vectors are the preferred basis , Equation for the unit vector , Equation for the unit vector	نهم
		۳	۳	Linear independence, Rank	لسم
		۳	۳	Orthogonality, Vector Normalization	يولسم
		۳	۳	Eigen Decomposition,	دولسم
		۳	۳	Eigen Decomposition, example	ديارلسم
		۳	۳	Singular value decomposition, transpose properties Inverse properties, Properties of Diagonal Matrices, Eigen decomposition simplifies inverse , Solving a linear system	خورلسم
		۳	۳	What make Eigen values special?, How does $A^T A$ help, What does the Eigen values and Eigen vectors of $A^T A$ tell us about A? Matrix of linear transformations, Inverse of a matrix, Definition of inverse of a matrix	پنخلسم
		۳	۳	Positive Definite Matrix	شپارسم

د مضمون مفردات او درسي پلان (احصايه او احتمالات)

داونې په لويډو کې د تدریس ساعتونه				د درس زارده محتوا	د درس محتوا	هفته
مجموع	نظري	عملي	ساحه			
۰	۰	۳	۳	z Test for a Proportion, PROBLEMS	z Test for a Proportion, PROBLEMS χ <sup>2</sup> Test for a Variance or Standard Deviation, Chi-square test, Formula and Assumptions, Traditional Method, P-value for chi-square test, The P-value method Procedure.	پنځلسم
۰	۰	۳	۳	χ <sup>2</sup> Test for a Variance or Standard Deviation, Chi-square test, Formula and Assumptions, Traditional Method, P-value for chi-square test, The P-value method Procedure.	Basic concepts of a set, Probability Space, Conditional Probability, Independence. Bayes' theorem and the law of total probability	شپاړسم

د سرچينو لست

**Recommended Readings:**

1. Elementary Linear Algebra by Howard Anton (Latest Edition)
2. Linear Algebra and its Applications by Gilbert Strang
3. Introductory Linear Algebra (7th Edition) by B. Kolman, David R Hill Pearson Education (Singapore) 2003.

اصلي سرچيني

**Reference Books**

4. Linear Algebra with Applications (6th Edition) by Gareth Williams, Jones and Bartlett 2008.

مرستندويه  
سرچيني

This course policy has been approved in the Curriculum Development Committee meeting FCS/CDC-2025-  
.04

Head of Committee Signature.....

Dean, Faculty of Computer Science Signature .....

