

2015. Linear Algebra

이번학기 선형대수학 flipped-class 강좌를 처음 접하면서, 다른 강좌들과 사뭇 다른 점이 많아 적잖게 당황했다. 교수님께서 소개해주신 방대한 동영상 강의와 참고자료 및 처음 보는 새로운 용어들, 그리고 어떻게 활용해야 좋을지 모르던 Q&A 게시판과 PBL 보고서 등 강좌에 적응하는데 시간이 필요했다. 이후에 선형대수학 강좌를 듣는 사람들은 본인이 겪었던 시행착오를 줄이고 빠르게 이 강좌에 적응하길 바라며, 더 나아가 이 강의를 통해 많은 것을 배우고 익혀서 강의를 나와 같이 성공적으로 Pass했으면 하는 바람에서, 그 내용을 정리하여 소개한다. by 손성민-이주연

선형대수학 입문 - Flipped PBL class

1. 강의교재
2. 선형대수학 입문 강의계획서
3. Flipped Class란?
4. 주차별 강의목록
5. 도구 활용법 (Sage 프로그램)
6. Q&A 게시판 활용 (개념, 사전학습, 토론학습, PBL 과제)
7. 중간/기말고사
8. 정리

1. 교재

- ① Bigbook - Linear Algebra (공지사향에서 무료로 PDF 파일 다운 가능)
(무료) 빅북 선형대수학 : <http://ibook.skku.edu/Viewer/Big-LA>

다운로드 https://www.researchgate.net/publication/271138865_Big_Book_Linear_Algebra_%28Free_e-book%29

- ② 현대선형대수학 with Sage and 영문 부교재(2015년 발간 예정, 무료-전자책)



두 책 중 한 책만 있으면 충분히 학습 가능

- Full course 강의 동영상 <http://matrix.skku.ac.kr/LinearAlgebra.htm>
- Full course 강의 콘텐츠 <http://matrix.skku.ac.kr/Cedu-CLA/index.htm>
- 사이버 실습실 <http://matrix.skku.ac.kr/LA-Lab/>
- 무료 모바일 CAS 도구 <http://matrix.skku.ac.kr/knou-knowls/>
- LA-interact(이상구) : <http://matrix.skku.ac.kr/2012-LAwithSage/Interact/>

2. 강의계획서

주차	내용
1	First class Inner product, Orientation 1.1, 1.2 (첫번째 과제 제출)
2	Vector (벡터): 1.3, 2.1, 2.2
3	LSE : *2.3, 3.1 Matrix : 3.2, 3.3
4	3.4, 3.5, 3.6, 3.7 Change of basis. Similar matrices (3월 PBL 보고서 제출)
5	Quiz 1, Determinat : 4.1, 4.2, 4.3
6	*4.4, 4.5 Linear Transformations: 6.1 ,6.2 Linear transformations and their matrix representation.
7	6.3, 6.4, * 6.5, CAS system (중간 PBL 보고서 제출)
8	Chapter 1-6 Mid term Exam and Project Proposal (중간고사)
9	* Matrix Model : Chapter 5 Sketch Dimension and Subspaces : 7.1, 7.2
10	7.3, 7.4, 7.5, *7.6
11	7.7, *7.8, 7.9, Review Orthogonal and orthonormal bases and the Gram-Schmidt process
12	Diagonalization : 8.1, 8.2m 8.3 Orthogonal matrices, orthogonal similarity
13	8.4, *8.5, *8.6, 8.7, 8.8 orthogonal diagonalisability
14	*8.9, Chapter 8 Review : Quadratic forms. Positive definite quadratic forms
15	General Vector Spaces : 9.1, 9.2*9.3, *10.1, Inner product spaces. Jacobian matrix. Hessian matrix Fourier series (Final PBL 보고서 제출)
16	Ch 7-8-9 Project Presentation and Final Exam (기말 종합고사)

□ 성적

중간고사(20%), 기말고사(30%), 오프라인출석/참여(10%), 과제/발표(20%),
퀴즈/온라인QnA (중간 10%+ 기말10%)

3. Fliped Class

수업 전	· 학습 교재를 보면서 스스로 학습 · 학습 중 어려운 부분은 Youtube 강의 및 i-campus Q&A게시판 활용
수업	· 스스로 학습 내용 점검 · 예습 중 어려웠던 내용 질문
수업 후	· 문제를 변형하여 sage를 활용해 실습 후 Q&A 게시판에 등록 · Q&A게시판 동료 질문에 답변 및 Revise&Final

선형대수학은 순수수학과 응용수학의 여러 분야에 걸쳐 있는 학문으로, 선형대수학에 대한 이해는 자연과학, 공학, 경제학, 사회학 등에서 필수적이다. 선형대수학은 기본적으로 개념이 매우 중요하기 때문에, 이에 중점을 두어 강의를 진행되었으며 때때로 복잡한 계산이 요구되는 경우가 있었으므로 다양한 도구를 활용하여 학습한다. 본 강의는 현대 선형대수학을 한 학기 수업용으로 체계를 꾸미고 응용을 충분히 배려하여 진행된다.

선형대수학 강좌 동영상 소개 : <http://youtu.be/w7IzR4nGa3Q>

□ 강의 자료

Flipped Class

🌿 사전학습 > 지식 전수 > 창의 토론 > 응용학습

단계	수업 모델	주요 사항
1단계	i-campus 학습자료 탑재	▪ 교수자가 주차별 학습자료(다양한 온라인 콘텐츠 및 동영상) 및 수업계획을 i-campus에 탑재
2단계	On-line 학습자료 사전 학습	▪ 학습자는 i-campus에 탑재된 학습자료(다양한 온라인 콘텐츠 및 동영상)를 사전 학습
3단계	Off-line 정규 수업	▪ Off-line 정규수업시간 중 창의, 소통, 협업 기반의 집중 토론 수업을 통해 해당 교과목을 원전 학습하고 창의적 가치 창출 역량을 배양함
4단계	On-line 응용심화 학습	▪ 학습자가 관련 분야에 대한 On-line 콘텐츠 및 동영상을 선택적으로 자율학습하여 응용심화 학습에 도달함(권장 사항)

① 교수자가 주차별 학습자료(다양한 콘텐츠 및 강의 동영상), 토론거리 및 수업계획을 i-campus에 탑재한다.

위에서 소개된 유튜브의 주소를 이용하여 강의를 듣고 수업에 임하는 것이 첫번째 단계이다. 유튜브 강의를 통해 새로운 개념을 학습하고 여러 유형의 문제들을 접해봄으로써 자신이 이해한 것과 그렇지 못한 부분을 명확하게 가려낼 수 있다.

자신의 약한 부분을 파악한 뒤 수업에 참여함으로써 좀 더 효율적으로 학습할 수 있는 효과가 있고, 같은 개념을 두세 번 보면서 더욱더 오래 기억에 남을 수 있다.

실제로도 교수님께서 수업하기 전날 저녁이나 그날 오전에, 학생들에게 일일이 쪽지를 보내거나 새로운 게시물을 업로드 하는 등 매번 사전학습을 하도록 장려하였다.

4. 주차별 강의목록

(2015년 1학기 강좌용으로 새로 마련된 Youtube 동영상 목록)

CH. 및 주차	주제	Section	내용	동영상 강의자료
0 (선수)	강좌 설명	PBL - Flipped Learnin g	Preface	http://youtu.be/Mxp1e2Zzg-A http://youtu.be/CbfJYPCkbn8
			Introduction of CAS	http://youtu.be/0SQpiNe2LU8 http://youtu.be/w7IzR4nGa3Q
1 (1주차)	벡터	1-1	Vector	http://youtu.be/aeLVQoPQMpE http://youtu.be/85kGK6bJLns
		1-2	Norm	http://youtu.be/g55dfkmlTHE
		1-3	벡터방정식	http://youtu.be/4UGACWYWOgA http://youtu.be/YB976T1w0kE
2 (2주차)	선형연립 방정식	2-1	선형연립 방정식	http://youtu.be/CiLn1F2pmvY http://youtu.be/AAUQvdjQ-qq
		2-2	Gauss- Jordan 소 거법 RREF	http://youtu.be/jnC66zvpqHJI http://youtu.be/HSm69YigRr4
		2-3	Appl of LSE	http://youtu.be/G790BLDSK5g
3 (3-4주 차)	행렬과 행렬대 수	3-1	행렬연산	http://youtu.be/DmtMvQR7cwA http://youtu.be/JdNnHGdJBrQ
		3-2	Inverse Matrix	http://youtu.be/GCKM2VIU7bw http://youtu.be/yeCUPdRx7Bk
		3-3	Elementary Matrix	http://youtu.be/oQ2m6SSSquc
		3-4	Subspace	http://youtu.be/HFq_-8B47xM http://youtu.be/UTTUg6JUFQM
		3-5	Solutions Set	http://youtu.be/daIxHJBHL_g http://youtu.be/O0TPCpKW_eY
		3-6	Special Matrices	http://youtu.be/DM-q2ZuQtI0 http://youtu.be/jLh77sZOaM8
		3-7	LU- Factorization	http://youtu.be/lKJPnLCiAVU
		3-8	Theorem of Triangular matrix	http://youtu.be/UriXEI-xoRk
4 (5-6주 차)	행렬식	4-1	Determinant	http://youtu.be/XPCD0ZYoH5I http://youtu.be/Vf8LlkKKHgg http://youtu.be/_3WRlwDUU9Y
		4-2	Cofactor Expansion	http://youtu.be/XPCD0ZYoH5I http://youtu.be/m6l2my6pSwY
		4-3	Cramer's Law	http://youtu.be/OImrmmWXuvU http://youtu.be/m2NkOX7gE50
		4-4	Appl of Determinant	http://youtu.be/KtkOH5M3_Lc
		4-5	Eigenvalue & Eigenvector	http://youtu.be/96Brbkx1cQ4

5 (8주차-중간고사)	행렬 모델	5-1	Power Method	http://youtu.be/CLxjkZuNJXw
		5-2	Encryption	http://youtu.be/umTIADxsEq8
		5-3	Blackout Game	http://youtu.be/_bS33Ifa29s
		5-4	Markov Chains	http://youtu.be/156ezier6HQ
		5-5	Google Matrix	http://youtu.be/WNUoXLh8i_E
		5-6	Project	http://youtu.be/coNq48CW6Pg
6 (7주차)	선형 변환	6-1	Linear Transformation	http://youtu.be/YF6-ENHfI6E http://youtu.be/Yr23NRSpSoM
		6-2	Linear Operator	http://youtu.be/cgySDj-OVIM http://youtu.be/12WP-cb6Ymc
		6-3	Kernel	http://youtu.be/9YciT9Bb2B0 http://youtu.be/H-P4IDgruCc
		6-4	Composite and Inverse	http://youtu.be/EOlq4LouGao http://youtu.be/qfAmNsdIPxc
		6-5	Computer Graphic	http://youtu.be/VV5zzeYipZs http://youtu.be/JFVM4KRr2nc
		Midterm Exam		http://youtu.be/R3F3VNGH8Oo
7 (9-10주차)	차원 과 부분 공간	7-1	Basis Dimension	http://youtu.be/or9c97J3Uk0 http://youtu.be/172stJmormk
		7-2	Fundamental Subspaces	http://youtu.be/KDM0-kBjRoM http://youtu.be/dWoq2YVsy-g
		7-3	Rank Nullity Theorem	http://youtu.be/ez7_JYRGsb4 http://youtu.be/8P7cd-Eh328 http://youtu.be/bM-Pze0suqo
			Proof of Rank-Nullity Theorem	http://youtu.be/f3P4gfDVd8M
		7-4	Rank Theorem	http://youtu.be/P4cmhZ3X7LY http://youtu.be/BKZwJiuEYZE
		7-5	Projection Theorem	http://youtu.be/GlcA4l8SmlM http://youtu.be/Rv1rd3u-oYg
			Proof of Schur Theorem	http://youtu.be/lLOVdTStJDM
		7-7	Gram-Schmidt ON Process	http://youtu.be/gt4-EuXvx1Y http://youtu.be/EBCi1nR7EuE
		7-9	Coordinate vectors	http://youtu.be/M4peLF7Xur0 http://youtu.be/tdd7gbtCCRg
8 (11-12주차)	행렬 의 대각 화	8-1	Matrix of LT	http://youtu.be/gn5ve1tXD7k http://youtu.be/jfMcPoso6g4
		8-2	similarity	http://youtu.be/xirjNZ40kRk http://youtu.be/MnflcBZsV-I
		8-3	OrthoDiag	http://youtu.be/jimlkBGAZfQ http://youtu.be/B-ABwoKAN4
		8-4	Quadratic Ft	http://youtu.be/vWzHWEhAd-k http://youtu.be/lznsULrqJ_0
		8-5	Appl of Quadratic Function	http://youtu.be/JHT6aTQhr-A http://youtu.be/cOW9qT64e0g

		8-6	Singular Value Decomposition	https://youtu.be/ejCge6Zjf1M http://youtu.be/7-qG-A8nXmo
		8-7	Complex matrix	http://youtu.be/8_uNVj_OIAk http://youtu.be/Ma2er-9LC_g
		8-8	Hermitian matrix	http://youtu.be/GLGwj6tzd60
9 (13-14 주 차)	일반 벡터 공간	9-1	Vector Spaces	http://youtu.be/m9ru-F7EvNg http://youtu.be/beXWYXYtAaI
		9-2	Inner product spaces	http://youtu.be/nIkYF-uvFdA
		9-3	Isomorphism	http://youtu.be/frOcceYb2fc http://youtu.be/Y2lhCIDOXs8
10 (15 주 차) 16 주 기말	Jordan 표현 준형 (with Sage)	10-1	Jordan Canonical Form	http://youtu.be/NBLZPcWRHYI http://youtu.be/NBLZPcWRHYI
		10-3	JCF with Sage	http://youtu.be/LxY6RcNTEE0 http://youtu.be/LxY6RcNTEE0

Math, Art and 3D Printing <http://youtu.be/oITfft1cuGw>

SKKU LA 2015 S PBL 보고서 발표 by 김** & 우시명, <http://youtu.be/hUDuQ8e8HsU>

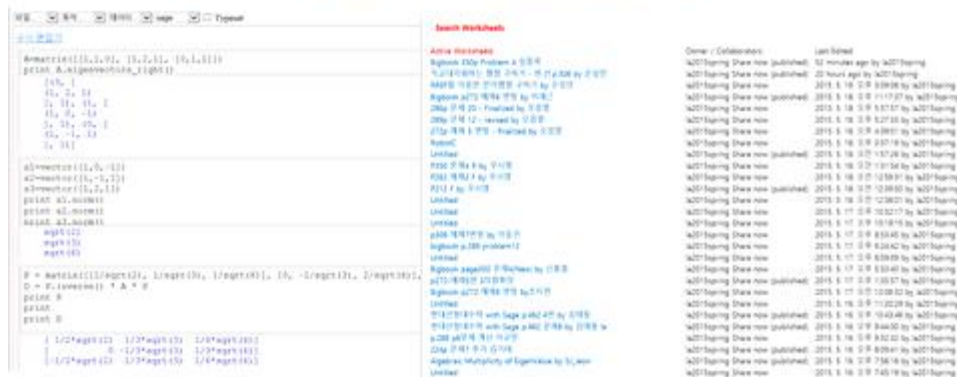
SKKU 선형대수학 PBL 보고서 발표 by 손홍철 http://youtu.be/woyS_EYWiDs

SKKU 선형대수학 PBL 보고서 ppt 발표 by 박민 <http://youtu.be/E-5m65-8Ea8>

5. 도구 활용법 (Sage 활용법)

Sage Note 프로그램 (<http://math1.skku.ac.kr/home/math2013/>)

Sage Note는 손으로 쉽게 계산할 수 없는 문제들을 컴퓨터를 이용하여 빠르고 간편하게 계산할 수 있도록 해 준다. 고유값과 고유벡터를 구하는 것부터 시작하여, 노름, 역행렬 등 명령어만 정확하게 알고 있다면 실수 없이 정확한 답을 구할 수 있다.



① Firefox 나 Chrome에서 <http://math1.skku.ac.kr/> 접속

② ID : math2013, PW : m***

③ 새 워크시트 / 워크시트 이름 입력(책, 페이지, 문제 번호, 실습자 이름 입력)

- ④ 책의 명령어를 참고해 명령어 입력 후 실습
- ⑤ 저장 후 종료

실제 수업할 때 사용한 자료와 실습실 : <http://matrix.skku.ac.kr/knou-knowls/>

6. Q&A 게시판 활용 (개념, 사전학습, 토론학습, PBL과제)

강의 운영, 학습 도중 잘 모르는 내용 등 자유롭게 질문하고 답할 수 있음.
또한 매주 책의 문제를 변형해서 풀어보고 Q&A게시판에 등록, 동료 답변 Revise&Finalize (매주 참여한 내용을 Quiz 점수에 반영)

□ Q&A 게시판 - 개념, 토론학습

매주 Q&A 게시판에 올린 게시글은 수정과 Finalize, Final OK by SGLee 과정을 거치며, 그 과정에 참여한 개수들은 점수화되며 Quiz 점수로 반영된다. 점수는 10점부터 0점까지 2점씩 차이를 두어 A부터 F까지 차등부여하며 마지막 주를 제외한 15주차까지의 Quiz 점수를 매긴다.

Q&A 게시판 활용

- 1761 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1762 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1763 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1764 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1765 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1766 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1767 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1768 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1769 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1770 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1771 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1772 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1773 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1774 Q&A 게시판에 글 올리는 방법
- 1775 Q&A 게시판에 글 올리는 방법

Q&A 게시판을 통해 단순히 궁금한 사항이나 문제부터 시작해서 다양한 심화된 문제들을 질문하고 답변할 수 있으며 새로운 문제를 창조해내고 변형시켜 몸으로써 문제푸는 능력을 향상시킬 수 있다.

다른 학생들이 풀 문제를 자신이 finalize 시켜봄으로써 그 문제를 자신의 것으로 만들 수 있고 다른 이들의 생각을 살펴보고 받아들일 수 있다.

선형대수학 (CSE06003620/2019L4-1학기, 영구 / 강의제강)

Q&A 게시판

총게시물 수: (1370 / 1995)

번호	제목	등록자명	등록일자	조회수
1970	이항전, 삼항전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.17	49
1969	이항전, 삼항전, 양공통, 순열정, 조합정...	조지연	2019.06.16	39
1968	이항전, 삼항전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.16	17
1967	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.15	89
1966	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.15	27
1965	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	김정환	2019.06.11	19
1964	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.11	27
1963	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.11	29
1962	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.11	9
1961	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.10	4
1960	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.10	26
1959	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	김종현	2019.06.10	15
1958	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.09	8
1957	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.09	1
1956	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.09	11
1955	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	송성민	2019.06.09	27
1954	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	김정환	2019.06.09	29
1953	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.09	29
1952	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	김정환	2019.06.08	11
1951	이항 전, 삼항 전, 양공통, 순열정, 조합정...	이성규	2019.06.08	16

선형대수학 강좌가 진행되는 데 있어 수업에서 가장 중점을 둔 것은 개념과 토론 학습이었다. 수업시간 대부분은 개념 설명에 사용되었고, 설명 전후시간에는 그 개념에 대해 묻고 답하는 형식으로 학생들과 교수님의 토론 형태로 진행되었다. 그 중에서도 모호한 것이나 언급 할 사항이 있다면 수업 후에 Q&A 게시판을 통해 학습을 이어나갔다.

- ① 총 1970개 게시물
- ② 학생당 평균 게시물 수 = (1970-426(교수님)-157(조교)) / 40(학생수) = 34
- ③ 가장 많은 글을 작성한 학생의 게시물 수 : 130

(예시)

2015.5.10 Solved by 이주연
Final OK by 김건민
Final OK by SG. Lee

교재(책) P253 예제 3 변형

문제 : 다음 연립방정식의 해가 존재함을 확인하여라.

$$\begin{aligned} +2b+c+4d &= 0 \\ 2a-3b+c-d &= 1 \\ 3a+4b+5c-2d &= -2 \\ a+b+3c-4d &= -2 \end{aligned}$$

풀이 :

연립방정식 $a+2b+c+4d=0$ 은

$$\begin{aligned} 2a-3b+c-d &= 1 \\ 3a+4b+5c-2d &= -2 \\ a+b+3c-4d &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 5 & -2 \\ 1 & 1 & 3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \\ -2 \end{bmatrix} \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

Sage를 활용하면

```
A=matrix(ZZ,4,4,[1,2,1,4,2,-3,1,-1,3,4,5,-2,1,1,3,-4])
b=vector([0,1,-2,-2])
A.rank()
4
A.augment(b).rank()
4
```

rank(A) = 4 = rank[A b] 이므로 해가 존재함이 확인된다. ■

□ 과제-PBL 보고서

- ① 매 월말에 Q&A 참여 기록을 모아 작성
 - ② 평소 활동을 열심히 하면 작성하기 매우수월함
 - ③ 개인성찰노트, 자기평가, 동료평가, Fliped class 반응평가, 참여부분, 느낀점으로 구성
 - ④ 평소 Q&A 게시판 활동의 내용이 반영되기 때
- 문에 평소에 얼마나 열심히 참여 하느냐가 중요!!

<http://matrix.skku.ac.kr/2015-LA-FL/Linear-Algebra-Flipped-Class-SKKU.htm>

PBL(Problem Based Learning) 보고서

개인성찰 노트(3~8월 PBL)

2015년 1학기 3,4,5,6월
Linear Algebra

담당교수 : L&L, Sage-Oh

- ☑ PBL 보고서는 3월, 4월, 5-6월 총 3번에 걸쳐 작성되었으며 매번 feedback을 받고 점수화된다.
- ☑ 성찰노트, 자기평가, 동료평가, Q&A참여 확인 등 여러 부분으로 이루어져있으며, 한 달동안 자신이 참여했던 문제들을 모두 final 시켜 한 파일로 모아져 제출한다.
- ☑ 적게는 10~20 페이지, 많게는 100페이지 이상의 분량이 나오며, 작성하는 데도 많은 시간과 노력이 요구된다.

□ 2015년 Spring LA (공지사항)

1		Greetings! LA Info 1! 반갑습니다. 강의정...
2		Greetings! LA Info 2! 강의정보 2 입니다...
3		내일 사용할 1장 강의록입니다!
4		2주차 강의 노트 http://matrix.skku.ac.k...
5		New Linear Algebra Lecturs in Youtube b...
6		3-4 주차 행렬과 행렬대수 : 동영상 강의 ...
7		여러분의 중간 고사를 도울 LA Sample Exa...
8		4장 행렬식은 아래 주소로 예습하면 도움이...
9		[참고자료] 행렬식 문제와 답 Solution-sg...
10		이번 학기 동영상 강의 on Youtube 및 중...
11		[강의록] 중간고사 범위인 5장과 6장의 강...
12		LA-PBL-문제-채점-1 참고 해서 Finalize...
13	강의 내용	(첨부파일-채점한 것) 다음 주 화요일에는...
14		Reference : 선형대수학 Sample Exam
15		Sage 문제 풀이 참고 자료!
16		4월 14-15-16일 사이제 Finalized 선언한 ...
17		LA Englishbook Chapter 6 and 7
18		One Free LA Book of my Friend Rob.
19		7 장 차원과 부분공간 (Flipped Learning ...
20		5월 7일 LA Graded Problems 답안 참고 하...
21		Sage 란 무엇인가? 사용법 동영상 강의
22		Lecture 동영상 - Linear Algebra 선형대수...
23		5월 26일 LA Graded Problems 답안 참고 ...
24		이번 목요일 수업 부터는 PBL 보고서 발표...
25		6월 2-3일 LA Graded Problems 답안 참고...
26		Office Hour : Tuesday PM 3-5, Room 323...
27		여러분이 이번학기에 http://sagenb.skku....
28		내일 수업은 1장을 한번 둘러 보고 오세요...
29		Introductory Linear Algebra 선형대수학 ...
30		2015년 봄 : 이상구교수 담당 선형대수학 ...
31		New Greetings! LA Flipped Class Inform...
32		Final: 과제 2: PBL 개인성찰 노트(3월 PB...
33		[공지]2015년 3월 31일 현재 여러분의 온라...
34		선형대수학-3월-PBL, 중간고사와 다음 PBL...
35	강의 운영	English version of Our LA Book Chapter ...
36		[성적] 3월PBL / 시험 Tentativev 성적을...
37		여러분이 지금 같이 사용할 http://sagenb...
38		[Notice] 과제 2 (The first or The Best...
39		이번 주 부터는 교재의 연습문제의 중 2~3...
40		[New-평가(Tentative)] 여러분의 취득 점수...
41		[Sample] 여러분이 매달 제출할 PBL 개인성...
42		김건민 튜터님, 그간의 QnA 참여 회수를 개...
43		LA-PBL_3-4월보고서-개선의견-문제풀이 모...
44		중간고사 까지의 성적 공시 (Tentative),...
45		수고했습니다. Spring 2015, Linear Algeb...
46	강의 운영	[New첨부파일] 출제 마쳤습니다. LA Mid ...
47		개발된 Flipped/PBL Class 반응평가(학생용...

48		김건민 조교, 아이캠에 학생들이 Final 파...
49		[과제 -중간고사 Sample]
50		3-4월 pbl보고서 양식 수정하여 보여줍니...
51		4/5~4/11 동안의 QnA 참여 횟수입니다.
52		3/28 ~ 4/4 QnA 참여횟수 및 등급입니다.(...
53		모델 [Final- OK-SGLee] 신흥철 군의 모델...
54		여러분의 5주차 QnA 참여 Tentative 점수...
55		3/28~4/4 동안의 QnA 참여 횟수입니다.
56		Final Exam 채점용 답안입니다. 한 학기 수...
57		기말 고사 시험문제 출제 완료하였습니다....
58		15 주 Final Sample Exam 첨부하니 참고 하...
59		기말고사 대비용 문제 모음을 QnA에 올려놓...
60		김대영;이태웅;정상민;채명훈; 군 중에 본...
61		평가기준입니다. Final PBL을 열심히 준비...
62		2015 Joint Conference of the KKMS and K...
63		Project + Final PBL 개인성찰 노트 (3-4-...
64		?조만간? final pbl 보고서 제출 할 수있...
65		Sage Notebook : 실습 기록 , 조만간 점...
66		5월 18일 LA Graded Problems 답안 참고 ...
67		11주차퀴즈성적 입니다. A, B, C, D, F
68	읽을거리	JAVA 애플릿 : 아래 주소에서 미리 JAVA를...
69		참고 자료 for 공학수학을 수강한 학생들에...
70		"디지털 교육환경", 성대신문 제 1332호,...
71		[HOT100] 농대가 상대보다 낫다? Think D...
72		교육부, 2차 수학교육 종합 계획 발표 ---...
73		과학자에게 중요한 건 수식이 아니라 말로...

선형대수학 Interactive 학습실 (GeoGebra+Sage+강의록+동영상)

Index	Contents
1	선형 연립방정식 Linear equations and matrices http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/1.html
2	스칼라 배 Scalar multiplication http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/2.html
3	벡터의 합 Vector addition http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/3.html
4	행렬의 곱 Matrix product http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/4.html
5	역행렬 Inverse matrices http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/5.html
6	행렬을 이용한 암호시스템 Cryptography http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/6.html
7	흑백게임의 선형대수학 Blackout Game and LA http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/7.html
8	삼각형의 넓이 Determinant http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/8.html

9	도형의 방정식 Vector equations of planes http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/9.html
10	정사영 Projection http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/10.html
11	최소제곱직선 Least square solutions http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/11.html
12	고유값과 고유벡터 Eigenvalues and Eigenvectors http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/12.html
13	대칭변환 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/13.html
14	대칭변환과 정사영변환 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/14.html
15	도형의 수축 및 팽창 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/15.html
16	이미지의 수축 및 팽창 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/16.html
17	층밀립 변환 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/17.html
18	태극기의 회전 Linear transformations http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/18.html
19	보간법 Interpolation http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/19.html
20	이차형식 Quadratic Forms http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/20.html
21	푸리에 급수 Fourier Series http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/21.html
22	조르단 표준형 Jordan Canonical Forms http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/22.html
23	행렬 계산기 Matrix Calculator http://matrix.skku.ac.kr/cal-lab/SKKU-Cell-Matrix-Calculator.html
24	미적분학 계산기 Calculus, CAS http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/ms-2.html
25	그래퍼, 3D http://matrix.skku.ac.kr/grapher-html/sage-grapher.html
26	마코프체인 http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Markov-Chain.html
27	평면의 방정식 http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Plane-Equation.html
28	Linear Combination(일차결합) http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Linear-Combination.html
29	행렬변환

	http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Matrix-Transformation.html
30	Volume of Parallelepiped http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Volume-of-parallelepiped.html
31	Power-Method-Algorithm 의 속도 비교 http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Volume-of-parallelepiped.html
32	Gram-Schmidt o.n. Processiped http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/Gram-Schmidt.html

8. 중간/기말고사

중간 / 기말고사

Topic	Exercises	Homework	Exam
1. The Gaussian Elimination	1.1. Gaussian elimination	1.1. Gaussian elimination	1.1. Gaussian elimination
2. LU Decomposition	2.1. LU decomposition	2.1. LU decomposition	2.1. LU decomposition
3. QR Decomposition	3.1. QR decomposition	3.1. QR decomposition	3.1. QR decomposition
4. Hermitian and Positive Definite Matrices	4.1. Hermitian and positive definite matrices	4.1. Hermitian and positive definite matrices	4.1. Hermitian and positive definite matrices
5. Eigenvalues and Eigenvectors	5.1. Eigenvalues and eigenvectors	5.1. Eigenvalues and eigenvectors	5.1. Eigenvalues and eigenvectors
6. Jordan Normal Form	6.1. Jordan normal form	6.1. Jordan normal form	6.1. Jordan normal form
7. Matrix Functions	7.1. Matrix functions	7.1. Matrix functions	7.1. Matrix functions
8. Diagonalization	8.1. Diagonalization	8.1. Diagonalization	8.1. Diagonalization
9. Applications	9.1. Applications	9.1. Applications	9.1. Applications
10. Final Exam	10.1. Final exam	10.1. Final exam	10.1. Final exam

중간고사는 4월 중순, 기말고사는 학기말에 실시되며 범위는 누적범위로 진행된다.

T,F 문제를 비롯하여 정의를 쓰는 문제, 풀이과정을 채우는 문제 등 유형도 다양하다.

단순히 손으로 문제를 푸는 것이 아닌, 얼마나 개념을 잘 이해하고 활용하는냐를 테스트하며 참여도와 프로젝트 이행도도 합리적으로 평가한다.

중간 / 기말고사

Participation and more (19/20)

1. Participation records

2. Participation records

3. Project Presentation

4. Participation records

5. Participation records

6. Participation records

7. Participation records

8. Participation records

9. Participation records

10. Participation records

'온라인 참여' 점수를 시험 성적과는 무관하게 따로 평가하며 100점 만점 중 15점으로 15%를 차지한다.

결론적으로 중간, 기말의 시험만을 잘 보기 위한 버락치기 공부로 좋은 점수를 받기는 힘들고, 꾸준히 성실한 자세로 수업에 임하고 참여해야 할 것이다.

Sample Exam 모델 : <http://matrix.skku.ac.kr/2012-Album/CLA-Spring-Exams-Sol.pdf>

(16주 차) 샘플 <http://matrix.skku.ac.kr/2015-Album/CLA-Final-Sample-Exam.pdf>
기말고사 <http://matrix.skku.ac.kr/2015-Album/2015-LA-S-Exam-All-Sol.pdf>

9. 정리



PBL 수업에 맞는 규칙적인 Q&A 참여 (활동), 질문, 발표.

강좌 운영방법 소개 동영상 : <http://youtu.be/Mxp1e2Zzg-A> ■

