

# 강 의 계 획 서

학습과정명	구분	교재명	저자명	출판사	출판연도	비고
선형대수학 I	주교재	NO BULLSHIT 선형대수학 가이드	Ivan Savov	한빛아카데미 (주)	2020	

<b>학습목표</b>	선형대수학의 이론적인 벡터, 기저, 해석 기하학, 선형변환 등과 같은 핵심주제를 배우며, 이것들을 통해 전자회로, 통신, 인공지능, 양자컴퓨팅 등 여러 응용 분야의 일부를 학습한다.
-------------	---

<b>학점</b>	3학점	<b>정원</b>	40명
<b>수업 기간</b> (※학사일정 참고)	1. 1학기: 3월 ~ 6월 (15주) 2. 여름 계절학기: 7월 ~ 8월 (8주) 3. 2학기: 9월 ~ 12월 (15주) 4. 겨울 계절학기: 1월 ~ 2월 (8주)	<b>주당 시수 / 총 시수</b>	3시간 / 45시간
<b>교·강사명</b>	김종국 등 5명	<b>수강료</b>	420,000원

### 성적평가 방법(평가요소)

중간고사	기말고사	과제물	출결	기타	합계	비고
30%	30%	10%	20%	10%	100%	기타-수시시험

<b>학습과정명</b>	선형대수학 I
--------------	---------

### ■ 주차별 수업(강의·실험·실습 등) 내용

주 별	차 시	주차별 수업(강의·실험·실습 등) 내용	과제 및 기타 참고사항
1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의주제: 수학 기초(I)</li> <li>•강의목표: 방정식의 풀이 방법, 수의 관한 정의, 변수 사용법, 방정식의 풀이 과정에서 연산을 실행하고 취소하는 기능, 대수적 개념, 이차방정식 공식 및 응용, 직교좌표를 이해한다.</li> <li>•강의세부내용(이론):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방정식을 푸는 것은 방정식에서 미지수를 구하는 것을 의미한다.</li> </ul> </li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수학에서 중요한 수에 관한 정의를 알아본다.</li> <li>- 수학에서는 변수와 상수를 많이 사용하는데, 이는 임의의 수 또는 미지수 대신 사용할 수 있다. 변수를 사용하면 자세한 내용을 알지 못해도 계산할 수 있다.</li> <li>- 방정식의 풀이 과정에서 연산을 실행하고 취소하는 기능은 방정식을 푸는 핵심 기술이다.</li> <li>- 방정식을 푸는 데 유용한 인수분해나 완전제곱과 같은 중요한 대수 기법을 복습한다.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 미지수에 제공이 포함되어 있는 방정식을 이차 방정식이라 한다.</li> <li>- 유명한 철학자이자 수학자인 르네 데카르트의 이름을 딴 직교좌표 평면(직교좌표계)은 순서쌍 <math>(x,y)</math>를 시각화하는 데 사용</li> </ul>	

		<p>된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>강의형식: 오리엔테이션, 강의 및 질의응답</li> </ul>	
2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의주제: 수학 기초(II)</li> <li>강의목표: 함수의 특성, 각 상황에 맞는 함수의 종류, 삼각함수의 정의, 삼각함수 항등식으로 알려진 세 가지 관계식을 이해한다.</li> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>함수는 변수들 사이의 관계를 규정하는 규칙이며, 특히 한 변수에 따라 다른 변수가 어떻게 변화하는지를 설명한다.</li> <li>직선, 제곱, 제곱근, 절댓값, 다항식, 다항 방정식의 풀이, 사인·코사인·탄젠트함수, 지수함수, 자연로그함수일 때 사용하는 함수들이 있다.</li> <li>각 중 하나가 90°인 직각삼각형을 이용해 사인, 코사인, 탄젠트함수를 사용하여 길이 비율을 계산한다.</li> <li>단위 빗변, 사코(sico) + 코사(cosi), 코코(coco) - 사사(sisi), 이 세 가지 공식을 기억하면 다른 모든 삼각함수 항등식을 유도할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>함수는 변수들 사이의 관계를 규정하는 규칙이며, 특히 한 변수에 따라 다른 변수가 어떻게 변화하는지를 설명한다.</li> <li>직선, 제곱, 제곱근, 절댓값, 다항식, 다항 방정식의 풀이, 사인·코사인·탄젠트함수, 지수함수, 자연로그함수일 때 사용하는 함수들이 있다.</li> <li>각 중 하나가 90°인 직각삼각형을 이용해 사인, 코사인, 탄젠트함수를 사용하여 길이 비율을 계산한다.</li> <li>단위 빗변, 사코(sico) + 코사(cosi), 코코(coco) - 사사(sisi), 이 세 가지 공식을 기억하면 다른 모든 삼각함수 항등식을 유도할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>단위 빗변, 사코(sico) + 코사(cosi), 코코(coco) - 사사(sisi), 이 세 가지 공식을 기억하면 다른 모든 삼각함수 항등식을 유도할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의주제: 수학 기초(III)</li> <li>강의목표: 기하학의 정의, 원의 정의, 벡터의 정의, 복소수의 정의, 선형 연립방정식의 풀이법, 집합 표기법의 여러 정의들을 학습한다.</li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>특정 모양을 가진 모든 지역에 적용되는 일반적인 넓이 공식을 개발하였는데 이는 기하학의 연장선이다.</li> <li>원은 중심으로부터 일정한 거리에 있는 점들의 집합이다.</li> <li>벡터는 공간에서의 방향을 나타내는 정확한 방법이다.</li> </ul> </li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>복소수는 실수부와 허부수가 있고, 극좌표 표현이 가능하다.</li> <li>연립방정식은 두 개의 방정식이 주어지고 두 개의 미지수를 풀어야 하는 경우이다.</li> </ul> </li> </ul>	
4	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의주제: 선형대수학 소개</li> <li>강의목표: 선형대수학의 주요 논점인 벡터와 행렬에 대해 학습한다.</li> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>벡터와 행렬은 선형대수학의 기본 연구 대상이며, 이를 정의하고 벡터와 행렬 사이에서 적용되는 각각의 연산이 존재한다.</li> </ul> </li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>벡터 대수는 덧셈, 뺄셈, 스케일링, 내적, 외적, 길이 등으로 결정된다.</li> <li>숫자의 2차원 배열인 행렬에는 다양한 수학적 연산이 수행된다.</li> </ul> </li> </ul>	

	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선형 항은 입력 <math>x</math>의 값을 변경하면 <math>mx</math>의 값이 비례하여 변하기 때문에 특별하다.</li> <li>- 선형대수학에서는 새로운 계산 기법을 배우고 수학에 대한 새로운 사고방식을 개발한다. 새로운 도구를 사용하면 다양한 응용 프로그램에서 선형대수학 기법을 적용할 수 있다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답</p>	
5	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의주제: 선형대수학 계산</li> <li>•강의목표: 행렬에 대한 중요한 계산 작업 네 가지를 배운다.</li> <li>•강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가우스-조던 소거법은 임의의 행렬을 기약행 사다리꼴 행렬로 변환하며, RREF를 사용하면 연립방정식의 해를 쉽게 찾을 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선형 연립방정식 문제를 행렬방정식으로 표현한 다음 역행렬을 사용하여 해를 구할 수 있다.</li> <li>- 행렬 곱셈을 사용하면 선형변환을 쉽게 구성할 수 있다.</li> <li>- <math>2 \times 2</math> 행렬의 행렬식과 재귀적으로 정의되는 더 큰 행렬의 행렬식에 대한 공식에 대하여 알 수 있다.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 역행렬을 계산하기 위한 방법은 네 가지가 있으며, 역행렬은 고유하므로 어떤 방법을 사용하든지 항상 동일한 답을 얻을 수 있고, 다른 방법으로 역행렬을 계산하고 결과가 일치하는지를 확인함으로써 방법을 검증할 수 있다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답,토론</p>	
6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의주제: 선형대수학과 벡터 공간</li> <li>•강의목표: 선, 평면, 벡터공간과 같은 기하학적 대상을 학습한다.</li> <li>•강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 점, 선, 면은 기하학을 구성하는 기본 요소들이다.</li> </ul> </li> </ul>	※수시시험 (5점) - 쑥지시험 실시
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하나의 벡터의 직선 또는 평면 위로의 사영벡터를 계산하는 방법이 있으며, 사영 공식은 벡터 다이어그램과 관련지어 생각하면 좋다.</li> <li>- 기본적인 벡터 좌표의 개념을 기저 <math>\{i, j\}</math>에 관련하여 확장하고, 임의의 기저에 대한 벡터의 좌표를 공식적으로 정의한다.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 벡터공간은 일련의 벡터와 이 벡터들의 모든 선형결합으로 구성된다.</li> <li>- 어떤 벡터공간을 규정할 때 기저를 추출하는 능력이 중요하다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답,토론</p>	
7	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의주제: 선형변환</li> <li>•강의목표: 형변환을 정의한 후에 그 성질을 설명하고 응용에 대해 학습한다.</li> </ul>	※1차 과제 (5점) : 1~5장까지의 보고서 (9주차 제출, 기간 내

		<ul style="list-style-type: none"> <li>강의 세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>선형변환은 입력값으로 벡터를 사용하고 출력값 또한 벡터이다.</li> <li>xy평면에서 반시계 방향으로 30°만큼 회전시키는 선형변환 T를 행렬 MT로 표현할 수 있다.</li> <li>어떤 기저를 선택하는지에 따라 행렬로 표현할 때 행렬 원소에 영향을 미치며, 행렬에 대해 기저변환을 수행하는 방법이 있다.</li> <li><math>n \times n</math> 행렬의 집합을 두 개의 분리된 부분집합, 즉 모든 10가지 명제가 참인 가역행렬과 모든 명제가 거짓인 비가역행렬로 나눌 수 있다.</li> </ul> </li> <li>강의형식: 강의 및 질의응답</li> </ul>	미제출 시 감점)
8	1 2 3	중간고사	
9	1 2 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의주제: 선형대수학 이론</li> <li>강의목표: 벡터공간 <math>R^n</math>에 대해 알고 있는 내용을 벡터와 유사한 수학적 대상인 추상벡터공간의 영역으로 확장하고, 복소수의 성질과 응용에 따라 다양한 유형으로 행렬을 분류하는 방법을 학습하며, 행렬 분해도 살펴본다.</li> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>행렬의 거듭제곱과 같은 특정한 행렬 계산은 행렬의 고유분해를 사용하면 쉽다.</li> <li>추상벡터공간은 <math>(V, F, +, \cdot)</math>로 구성된다.</li> <li>추상내력 연산은 벡터 쌍을 입력으로 취해 수를 출력하는 것이다.</li> <li>그램-슈미트 직교화는 투영 및 감산 연산의 순서를 기반으로 한다.</li> <li>많은 선형대수학 응용 프로그램이 행렬 분해를 사용하므로 다양한 행렬 분해에 대해 아는 것은 매우 유용하다.</li> <li>복소수 <math>C</math>는 하나의 체이므로, 복소수 체에 대해 선형대수학을 수행할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>강의형식: 강의 및 질의응답</li> </ul>	
10	1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>강의주제: 선형대수학 응용</li> <li>강의목표: 선형대수학의 응용에 대해 배운다.</li> <li>강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>화학반응식의 균형을 맞추는 것은 다양한 화학을 계산할 때 유용한 방법이다. 물질 A와 B가 물질 C와 D로 변형될 수 있다는 것을 아는 것은 좋지만, '반응 단위'당 각 반응물질의 양과 생성되는 각 생성물질의 양을 아는 것이 더 좋다. 하나의 '반응 단위'를 확인하면, 반응 단위에서 방출되는 에너지를 측정하는 등 다양한 값들을 계산할 수 있다.</li> <li>선형대수학을 사용하면 복잡한 산업간 상호 의존 문제를 해</li> </ul> </li> </ul>	

	3	<p>결하고 적절한 생산 속도를 정할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 많은 회로 문제를 해결하기 위해 옴의 법칙(<math>V=IR</math>)을 사용할 수 있다.</li> <li>- 그래프는 노드들의 집합 사이의 연결을 설명하는 추상적인 수학적 모델이다.</li> <li>- 피보나치수열에서 N번째 항을 계산할 때에도 선형대수학을 사용한다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답</p>	
11	1	<p>•강의주제: 선형대수학 응용</p> <p>•강의목표: 선형대수학의 응용에 대해 배운다.</p> <p>•강의세부내용(이론)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-선형계획법은 선형 제약을 포함하는 선형 최적화 문제에 대한 연구이다.</li> <li>- 해가 존재하지 않는 경우, <math>A\vec{x}^*</math>가 <math>\vec{b}</math>에 가능한 가깝도록 하는 근사해 <math>\vec{x}^*</math>를 계산하는 방법이 있다.</li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선형대수학은 컴퓨터 그래픽스에 대한 수학적 언어이며, 막대 그림을 사용하여 간단한 2차원 게임을 만들거나 멋진 3차원 비주얼을 만들 때, 선형대수학을 알고 있으면 화면에 픽셀을 그리는 그래픽 작업을 이해하는 데 도움이 된다.</li> <li>- 암호화는 보안 통신에 대한 분야이며, 유한 체 <math>F_q</math>에 대수 연산을 사용하면 도청없는 개인 통신과 모방 없는 인증된 통신을 구축할 수 있다.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 오류 정정 코드는 디지털 정보의 저장, 전송, 처리에 필수적인 역할을 한다.</li> <li>- 복잡한 현상을 주파수가 다른 성분들로써 설명하고자 하는 개념이 푸리에 해석의 주된 아이디어이다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답</p>	
12	1	<p>•강의주제: 확률론</p> <p>•강의목표: 선형대수학 개념을 사용하여 확률론의 세계를 탐구해볼 것이다.</p> <p>•강의세부내용(이론)</p>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-선형대수학은 확률론을 이해하는 데 필요하지 않지만, 벡터 표기법은 확률분포를 설명하는 데 상당히 효과적이다.</li> <li>- 마르코프 과정 또는 마르코프 체인은 시스템의 다음 상태로의 전이 확률이 이전 상태와 상관없이 현재 상태에만 의존하는 랜덤 프로세스이다.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 링크 문서의 순위는 그 문서가 링크된 문서의 순위를 계산하고, 또 그 문서에 링크된 문서의 순위를 계산하는 것을 계속 수행한다.</li> </ul> <p>•강의형식: 강의 및 질의응답</p>	
13	1	<p>•강의주제 양자역학(I)</p> <p>•강의목표: 양자역학에 대해서 보어, 플랑크 디랙, 하이젠베르크, 파울리 등과 같은 과학자들의 아이디어를 학습한다.</p>	※수시시험 (5점) - 쪽지시험 실시

	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>-양자역학의 원리는 물리학, 화학, 생물학, 공학, 철학 등 다양한 분야에 광범위한 영향력을 미칠 수 있다.</li> <li>- 편광 렌즈 실험을 통해 광학계의 중간에 편광판을 위치함으로써 광학계를 통과하는 빛이 존재한다는 것을 알 수 있다.</li> <li>- 디랙 표기법을 통해 양자 이론을 이해하는 데 있어서 강점을 가지며, 이를 바탕으로 벡터, 내적, 행렬, 기저 등의 선형대수학의 기본적인 개념들을 이해하는 데에도 도움이 된다.</li> </ul> </li> <li>•강의형식: 강의 및 질의응답</li> </ul>	
14	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•강의주제: 양자역학(II)</li> <li>•강의목표: 양자역학에 대해서 보어, 플랑크 디랙, 하이젠베르크, 파울리 등과 같은 과학자들의 아이디어를 학습한다.</li> <li>•강의세부내용(이론) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양자기술은 통신과 전산에서 새로운 진일보를 가능하게 할 것이다. 즉, 선형대수학을 사용해 양자 정보처리를 이해할 수 있다.</li> </ul> </li> </ul>	<p>※2차 과제 (5점) : 6~9장까지의 보고서 과제 (15주차 제출, 기간 내 미제출 시 감점)</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양자역학의 네 가지 공리는 양자세계 내에서 작동원리를 규정한다.</li> <li>- 양자역학은 같은 관측 결과를 제공하는데, 광자들이 첫 번째 렌즈를 통과할 확률이 50%이고 다시 두 번째 렌즈를 통과할 확률이 25%라고 설명하는 새로운 해석을 내놓는다.</li> </ul>		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양자역학은 중첩, 간섭, 측정이라는 세 가지 특성이 있다.</li> <li>- 양자역학은 입자 물리학, 고체 물리학, 초전도체, 양자광학, 양자암호, 양자 컴퓨팅 등에 매우 중요하게 작용된다.</li> <li>•강의형식: 강의 및 질의응답</li> </ul>		
15	1	기말고사	
2			
3			

※ 강의계획서 주차별 내용은 교·강사에 따라 변동될 수 있습니다.