

수업 계획서

1. 강의개요					
학습과목명	항공기재료	학점	3	교·강사명	임승빈 외 8명
강의시간	45	강 의 실	304-310 401, 402 406-411 502-505	수강대상	항공정비전공
2. 교과목 학습목표					
<p>항공기에 사용되는 재료의 특징 및 종류를 파악하기 위하여 먼저 시대별 항공기에서 요구하는 성능을 충족시키기 위한 항공기 재료 발달과정을 설명할 수 있다.</p> <p>항공기 각 부분의 필요한 성능에 따라 재료를 식별하기 위한 SAE, AA, ALCOA와 같은 규격의 항공기 재료 식별 방법을 설명하고 목적에 맞게 재료를 선택하거나 교체하는 방법을 설명할 수 있다.</p> <p>항공기 각 부분에 다양하게 사용되는 금속 재료와 비금속 재료를 종류, 특징 등을 구분하여 설명할 수 있으며, 그 중 금속 재료를 사용했을 때 대중적으로 많이 사용되는 철강 재료와 비철 금속 재료, 알루미늄과 알루미늄 합금 등과 같이 각 금속에서 파생되는 합금의 필요한 이유와 특징을 설명할 수 있다.</p> <p>항공기가 발달됨에 따라 필요한 구조적인 성능 및 항공기 부위별 기능을 증가시키기 위한 고무, 실리콘과 같은 비금속 재료와 복합재료의 특징 및 종류를 금속 재료와 비교하여 설명할 수 있다.</p> <p>현재의 항공기 재료로 주목받고 있는 FRCM의 제조방법, 관리 방법, 수리 방법 등을 필요에 맞게 항공기 각 부위에 적용할 수 있다.</p>					
3. 교재 및 참고문헌					
<p>Y 주 교 재 : 교재명 : 항공기 기체, 저자 : 조용욱, 한병희, 최태원 출판사 : 도서출판 청연, 출판년도 : 2016</p> <p>Y 참고문헌 : 교재명 : 항공기 항공기 기체 저자 : 강태곤, 양응석, 이학재, 전천수, 조동주, 이형진 출판사 : 국토교통부, 출판년도 : 2016</p>					
4. 주차별 강의(실습·실기·실험) 내용					
주별	차시	수업 내용	주교재 목차	과제 및 기타 참고사항	
제1 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 구조용 금속재료의 성질 * 강의목표: 구조용 금속 재료의 기계적 성질에 대한 용어의 종류 및 특징을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ol style="list-style-type: none"> ① Tensile strength ② Hardness ③ Toughness ④ Fatigue strength ⑤ Creep 	5-1 항공기의 구조재료 P. 225~P. 237	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료	
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 구조용 금속재료의 성질 시험 방법 * 강의목표: 구조용 금속 재료의 시험 방법의 종류 및 목적을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: 	5-2 구조용 금속재료 P. 225~P. 237	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료	

		① Tension test ② Hardness Test ③ Impact test ④ 기타 시험		
	3	* 강의주제: 구조용 금속재료의 성질 개선 * 강의목표: 금속재료의 열처리, 표면경화처리, 시효경화처리, 가공경화처리를 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 열처리 ② 강의 표면 경화 처리 ③ 시효경화 및 가공 경화 처리	5-2 구조용 금속재료 P. 225~P. 237	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 왕복엔진 cylinder
제2 주	1	* 강의주제: 알루미늄 합금의 종류와 규격 * 강의목표: 알루미늄의 대표적 규격과 규격에 따른 분류 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 단련용 알루미늄 합금 ② 주조용 알루미늄 합금 ③ ALCOA, AA 규격번호 식별방법	5-4 알루미늄 합금 P. 237~P. 251	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 날개 skin 항공기 날개 spar web
	2	* 강의주제: 알루미늄 합금의 열처리 * 강의목표: 알루미늄 열처리에 따른 분류와 기계적 성질을 변화시키는 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 비열처리, 열처리 합금 ② 열처리, 표면처리, 성질기호	5-4 알루미늄 합금 P. 237~P. 251	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 날개 stringer
	3	* 강의주제: 알루미늄 합금의 종류와 사용처 * 강의목표: 항공기에 주로 사용되는 알루미늄의 종류와 특징 및 사용처를 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 내식 알루미늄 합금 ② 고강도 알루미늄 합금 ③ 내열 알루미늄 합금 ④ 주조용 알루미늄 합금	5-4 알루미늄 합금 P. 237~P. 251	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 lever
제3 주	1	* 강의주제: 티타늄 합금의 특징과 규격 * 강의목표: 부품 특징에 맞게 티타늄 합금의 규격을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 티타늄 합금의 특징 ② 티타늄 합금의 규격 (ML, AMS Standard)	5-5 티타늄 합금 P. 251~P. 254	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 제트엔진 Fan blade
	2	* 강의주제: 티타늄 합금의 기계적 성질 * 강의목표: 티타늄 합금의 기계적 성질을 알루미늄 합금과 비교하여 설명할 수 있다. * 강의세부내용: ① 티타늄합금의 가공성 ② 티타늄합금 알루미늄 포함시 성질 변화 ③ 티타늄 합금의 발화 또는 연소	5-5 티타늄 합금 P. 251~P. 254	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료

		<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 티타늄 합금의 종류별 특성과 용도 * 강의목표: 티타늄 합금 종류별 특성과 용도를 항공기에 적용하여 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 순수 티타늄 ② Ti-5Al-2, 5Sn 티타늄 합금 ③ Ti-6Al-4V 티타늄 합금 ④ Ti-8Al-1Mo-1V 	<p>5-5 티타늄 합금 P. 251~P. 254</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료</p> <p>과제 (1) 부여</p> <p>① 과제명: 항공기에 사용되는 금속 재료의 종류와 특징 및 사용처에 대해 설명하시오.</p> <p>② 요구 내용: 교재, CBT 및 인터넷 자료를 참조하여 작성 (그림 및 사진 자료 포함)</p> <p>③ 부여 주차: 3 주차</p> <p>④ 제출 기한: 6 주차</p>
제 4 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 마그네슘 합금의 특징 * 강의목표: 마그네슘 합금의 사용처, 특징 및 취급시 주의 사항을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 마그네슘 합금의 특징 ② 마그네슘 합금 취급시 주의 사항 	<p>5-6 마그네슘 합금 P. 254~P. 256</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 엔진 Gearbox</p>
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 마그네슘 합금의 규격 * 강의목표: 마그네슘 합금에 사용하는 규격을 파악하고 규격기호이용하여 마그네슘 합금을 식별할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① ASTM규격을 이용한 마그네슘 합금 식별 	<p>5-6 마그네슘 합금 P. 254~P. 256</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료</p>
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 마그네슘 합금의 종류 및 성질 * 강의목표: 마그네슘 합금의 종류 및 종류별 성질을 파악하여 항공기 재료에 응용할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 마그네슘 합금 종류별 성질 변화 ② 마그네슘 합금 종류별 식별 기호 	<p>5-6 마그네슘 합금 P. 254~P. 256</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료</p>
제 5 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 강의 특징 및 규격 * 강의목표: Steel의 특징, 규격 및 포함된 합금 원소의 주된 작용을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 강의 SAE규격 식별 ② 강의 AISI규격 식별 ③ 강에 포함된 원소의 주된 작용 	<p>5-7 강 P. 256~P. 264</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 Landing gear</p>
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 강의 분류 및 식별 * 강의목표: 다양한 강의 종류를 특성에 맞게 분류하고 식별하는 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: 	<p>5-7 강 P. 256~P. 264</p>	<p>빔 프로젝트 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ① 탄소강 ② 고장력 강 		
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 강의 분류 및 식별 * 강의목표: 다양한 강의 종류를 특성에 맞게 분류하고 식별하는 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 내식강 ② 내열강 및 내열합금 	5-7 강 P. 256~P. 264	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 제트엔진 연소실
제 6 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 항공기에 사용되는 비금속 재료의 종류 * 강의목표: 항공기에 사용되는 금속외 물질의 종류를 구분할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 고분자 물질(유기 재료) ② Ceramic 	6-1 항공기에 사용되는 비금속재료 P. 265~P. 268	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 플라스틱 중 열가소성 수지 * 강의목표: 고분자 물질에서 가장 많이 쓰이는 플라스틱 중 열가소성 수지의 용도를 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 염화 비닐 수지 / 아크릴 수지 ② ABS수지 / Teflon ③ 폴리에틸렌 수지 	6-2 플라스틱 P. 265~P. 268	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 Windshield Sample
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 플라스틱 중 열경화성 수지 * 강의목표: 고분자 물질에서 가장 많이 쓰이는 플라스틱 중 열경화성 수지 용도를 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 페놀수지 / Epoxy resin ② 폴리에스텔 수지 / 실리콘 수지 ③ 폴리우레탄 수지 	6-2 플라스틱 P. 265~P. 268	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 Radome Sample
제 7 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 고무의 종류 및 성질 * 강의목표: 고무의 일반적인 성질과 합성고무 성질의 변화를 구분하여 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 천연고무의 성질 ② 합성고무의 성질 	6-3 고무 P. 269~P. 270	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 고무의 용도 및 합성고무의 성질 * 강의목표: 항공기에 사용가능한 합성고무의 용도를 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① Chloroprene 고무 / Butyl Rubber ② Nitril 고무 / 에틸렌 프로필렌 고무 ③ 불소 고무 / 실리콘 	6-3 고무 P. 269~P. 270	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 고무제품의 사용 	6-3 고무	<ul style="list-style-type: none"> 빔 프로젝터

		<ul style="list-style-type: none"> * 강의목표: 고무제품 취급시 유의사항 등을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 고무제품 변질 원인 요소 ② 고무 부품의 보관 	P. 269~P. 270	교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
제 8 주		중 간 고 사		
제 9 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 구조재료의 조건 * 강의목표: 항공기에 사용되는 구조재의 필요사항을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 구조재로서의 필요조건 	6-4 구조재료 P. 270~P. 275	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRP의 특징 * 강의목표: FRP의 특성 및 항공기에 사용되는 사용처에 대해 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 강화재 ② 모재 ③ 적층재 	6-4 구조재료 P. 270~P. 275	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 샌드위치 구조 재료 * 강의목표: 허니컴 샌드위치 구조의 종류와 특징, 검사 방법 및 수리방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 샌드위치 구조의 특징 ② 샌드위치 구조의 검사 ③ 샌드위치 구조의 수리의 기본 	6-4 구조재료 P. 270~P. 275	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 항공기 조종면 Sample
제 10 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 시일의 기능 및 식별 * 강의목표: Seal의 기능 및 O-ring의 취급 과 기능을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① Seal의 일반 ② O-ring의 취급 ③ O-ring의 기능 	6-5 시일 P. 276~P. 279	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 Seal 가스켓 O-ring
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: O-ring의 식별 * 강의목표: O-ring의 식별을 위한 칼라 코드를 이용하여 분류할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① O-ring의 Dot와 Stripe의 식별 ② O-ring의 식별번호 	6-5 시일 P. 276~P. 279	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 O-ring
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 시일의 보관 방법 및 백업링 * 강의목표: Seal의 보관 및 백업링에 대해 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① Seal의 재사용 ② Seal의 보관 ③ Backup-Ring의 사용 	6-5 시일 P. 276~P. 279	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
제 11 주	1	* 강의주제: 실란트 일반	6-6 실란트	빔 프로젝터

		<ul style="list-style-type: none"> * 강의목표: 실란트의 일반적인 내용을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 실란트 일반 	P. 280~P. 282	교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 실란트 취급 방법 * 강의목표: 실란트 취급 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 베이스컴파운드와 악셀레이터 ② 베이스컴파운드와 악셀레이터 혼합 ③ 작업상 주의사항 	6-6 실란트 P. 280~P. 282	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 실란트의 사용 * 강의목표: 항공기에 적용하여 실란트의 사용방법을 각 부분에 적용할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 접착면 Seal 적용 ② 패스너 Seal 적용 ③ Aerodynamic smooth seal 적용 	6-6 실란트 P. 280~P. 282	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
제 12 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 접착제 종류 및 특징 * 강의목표: 접착제 종류 및 특성을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 사용처에 따른 종류 ② 접착제 사용 시 장점 ③ 접착제 사용 시 유의사항 	6-7 접착제 P. 282~P. 286	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 접착제의 선택 * 강의목표: 사용 목적에 따라 접착제를 분류 또는 선택할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 1액성 접착제 (용제형) ② 2액성 접착제 ③ 기타 접착제 	6-7 접착제 P. 282~P. 286	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: 접착제 사용법 * 강의목표: 항공기에 적용하여 접착제를 정확하게 사용할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 접착제 사용의 준비 ② 용제형 접착제의 일반적인 접착 방법 ③ 2액성 접착제의 일반적인 접착 방법 	6-7 접착제 P. 282~P. 286	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 과제 (2) 부여 ① 과제명: 항공기에 사용되는 첨단 복합 재료의 응용예를 설명하시오. ② 요구 내용: 교재, CBT 및 인터넷 자료를 참조하여 작성 (그림 및 사진 자료 포함)

				③ 부여 주차 : 12주차 ④ 제출 기한: 14주차
제 13 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 기본재료 * 강의목표: FRCM의 강화 섬유 종류 및 특징을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① 보론섬유 / 카본섬유 / 실리콘 카바이드 섬유 ② 알루미나 섬유/ 유리섬유 ③ 아라미드 섬유 	7-2 FRCM의 기본재료 P. 287~P. 302	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 기본재료 * 강의목표: FRCM의 Matrix 종류 및 특징을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① FRP의 Matrix ② FRM의 Matrix ③ FRC의 Matrix 	7-2 FRCM의 기본재료 P. 287~P. 302	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 특징 * 강의목표: FRCM의 특성에 대해 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① FRCM의 경계면 문제 ② 이방성 / 층간 선단 강도 / 내열강도 ③ 피로강도 / 충격특성 ④ 기후에 견디는 성질 / 내약품성과 내식성 ⑤ 전기와 광학 특성 ⑥ 재료설계와 구조 설계의 동시화 	7-3 복합재료의 특성 P. 287~P. 302	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
제 14 주	1	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 제작 방법 * 강의목표: FRP, FRM 제작 방법을 설명할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① FRP 제작법 ② FRM 제작법 	7-4 FRCM의 제작 P. 303~P. 319	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	2	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 가압방법 * 강의목표: FRCM의 완벽한 경화와 구조재 성형을 위한 가압제작 방법 목적에 맞게 선택 하여 작업할 수 있다. * 강의세부내용: <ul style="list-style-type: none"> ① Shot bag ② Clecoc 이용 ③ Spring Clamp ④ Peel ply ⑤ Vacuum bagging 	7-5 가압방법 P. 303~P. 319	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료
	3	<ul style="list-style-type: none"> * 강의주제: FRCM의 검사 * 강의목표: 복합재료로 제작된 구조물 또는 부품등을 정확한 방법으로 검사하여 결함을 찾아 낼 수 있다. * 강의세부내용: 	7-6 복합재료의 검사 P. 303~P. 319	빔 프로젝터 교수용 PC 강의용 PPT 동영상 자료 Rotor

		① 복합재료의 초음파 검사 ② 복합재료의 X선 검사 ③ 기타 검사			
제15 주		기 말 고 사			
5. 성적평가 방법					
중간고사	기말고사	과제물	출석	기타	합계
30%	30%	20%	20%	0%	100 %
6. 수업 방법					
<p>Y 강의 :</p> <p>기본적인 학습과목의 이해를 돕기 위해 주교재에 있는 내용을 바탕으로 한다. 수업 내용의 바른 이해와 집중력을 높이기 위한 교육 보조 자료로(강의용 ppt)를 활용한다.</p> <p>Y 질의응답 :</p> <p>수업 중에 이루어지는 질의응답은 수업시간을 국한하지 않고 수업 이후의 시간에도 활용한다. 학습자와 교수자간의 적극적인 질의응답을 통하여 학습자의 이해력 및 전문지식 습득에 도움을 준다.</p>					
7. 수업 자료					
<p>Y 빔 프로젝터, 동영상 자료, 교수용 PC, 강의용 PPT, 왕복엔진 Cylinder, 항공기 날개 Skin, 항공기 날개 Spar web, 항공기 날개 Stringer, 항공기 조종 Lever, 제트엔진 Fan blade, 엔진 Gear box, 항공기 Landing gear, 제트엔진 연소실, 항공기 Windshield sample, 항공기 Radome sample, 항공기 조종면 Sample, Seal, O-ring, Gasket, Rotor</p>					
8. 수업에 특별히 참고하여야 할 사항					
<p>Y 차세대 항공기에 사용되는 복합재료, 알루미늄 합금, 티타늄 합금 등과 같이 각 요소요소에 사용되는 재료가 달라 각 요소에 어울리는 재료 선택을 위하여 어떠한 재료의 성질이 필요하며 그 성질을 유지 관리하기 위하여 어떠한 노력이 필요한지 쉽게 이해하고 실제 항공기에 적용할 수 있도록 하는 것에 초점을 맞춘다.</p> <p>Y 실질적으로 항공기를 유지 관리 또는 제작하는 곳에 항공기 재료의 특징 및 성질을 파악하여 재료 선택 또는 적용하여 항공기 성능이 유지가 가능한 실무 중심의 능력을 배양하도록 교육한다.</p> <p>Y 본 수업계획서를 강의 시작 전 오리엔테이션 및 학사관리시스템에 사전 공지하여 학습자가 수업의 내용과 목표를 숙지할 수 있도록 한다.</p>					