

2024년 봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정 운영계획

【 2024. 1. 10.(수) / 기상기후인재개발원 인재개발과 】

□ 교육 목적

- 대기과학 전공과정의 이론과 실무교육을 통한 기상 전문인력 양성

<관련 근거>

- ▶ 학점인정 등에 관한 법률·동법 시행령, 동법 시행규칙
- ▶ 평가인정 학습과정 운영지침(교육부고시 제2023-8호, 2023.2.17. 일부개정)
- ▶ 학점은행제 대기과학 전공과정 운영규정(기상기후인재개발원훈령 제9호, 2021.6.25.)

□ 교육 개요

- 과정 명: 2024년도 봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정
- 교육기간: 2024. 3. 4. ~ 6. 16.(15주)
- 교육인원: 과목당 80명 이내
- 수강자격: 고등학교 졸업 이상 학력자
- 개설과목

학습과목명	강사	주당시수	정원(명)	학점(필수·선택)	수업방식
대기대순환	이은정 부이사관 (기상청)	3	80	3학점(전공필수)	이러닝강의, 강의녹화영상 병행
열대기상학	유승협 부이사관 (기상청)	3	80	3학점(전공필수)	
구름물리	채정효 교수 (기상청 기상기후인재개발원)	3	80	3학점(전공선택)	
수치예보 및 실습	신현철 기상연구원 (수치모델링센터 수치모델개발과)	4	80	3학점(전공선택)	

□ 교육생 모집 요강

- 모집 공고: 1. 15.(월) ~ 2. 8.(목)
- 신청 접수: 2. 5.(월) 09:00 ~ 2. 8.(목) 12:00

※ 기상청 및 학점은행제 대기과학 전공과정 홈페이지에 공고문 게시

- 수강신청방법: 기상청 학점은행제 홈페이지(<http://hrd.kma.go.kr>) 활용
- 수강생 선발: 수강신청 선착순 선발
 - ※ 수강인원이 10인 미만인 과목은 개설 취소
- 교육생확정 공지: 2. 16.(금)

□ 교과목 구성

- 과목별 학습 목표
 - ※ 붙임 1: 과목별 수업계획서

과목	학습목표
대기대순환	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 전 지구적 대기운동의 작동 및 유지과정을 학습하고 이것이 기후와 그 변화에 미치는 효과에 대해 설명할 수 있다. ▶ 대기대순환의 기본 개념에 대해 기술할 수 있다. ▶ 난괴로서의 종관 규모 운동 수송현상, 전구 에너지 및 물 순환과 관련하여 적도와 중위도의 상호작용, 몬순 순환, 적도지역의 저주파수 진동, 대상 순환과 고정 순환, 기후계와 기후 변화 등에 대해 설명할 수 있다.
열대기상학	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 열대, 아열대지역의 기상과 기후현상, 즉 복사-대류평형, 적운대류, 열대수렴대, 열대강우대, 편동풍과 열대저기압, 몬순, 엘니뇨와 남방진동, 해들리, 워커 순환, 켈빈, 로스비파, MJO, 준2년 주기진동 등의 원리와 기작에 대해 기술할 수 있다. ▶ 이처럼 다양한 현상과 중위도 기상현상과의 물리 역학적 연관성을 학습한 후에 열대지역 및 중위도 기상현상을 이해하고 응용할 수 있다.
구름물리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 구름의 물리적 특성, 분류, 규모, 구름 응결핵, 포화, 상의 변화, 구름 발달 과정 등 기본적인 개념에 대해 설명할 수 있다. ▶ 구름의 발달 기구, 수적 형성 방법, 대기응결핵의 특성, 구름의 역할, 구름의 발달을 이해하기 위한 열역학 에너지 방정식 등에 대해 기술할 수 있다.
수치예보 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 수치예보 모델에 이용된 운동 방정식 및 매개 변수화된 항들을 배우고 모델이 생산한 자료를 다루는 방법을 설명할 수 있다. ▶ 모델 자료로부터 등압선, 등온선, 층후선도, 단열선도, 와도선도 등의 기상전문을 생산하는 방법을 학습하고, 이러한 기상전문을 해독하여 기상예보를 생산할 수 있도록 훈련함으로써 기상예보와 실제 관측치를 비교하여 예보 오차를 만들고 분석할 수 있다.

□ 향후 계획

일정	1. 15. ~ 2. 8.	2. 5. ~ 8.	2. 16.	2. 22.	2. 26.	2. 28.	3. 4.
내용	모집공고	수강신청	교육생선발	교수회의	교육생 OT	콘텐츠탐재	개강

붙임 1 과목별 수업계획서

※ 수업계획은 강의개시일 전까지 별도 사전공지 없이 진행상황에 따라 변경될 수 있음

○ 대기대순환(교수: 이은정)

주 차	출석인정 기간	차시	주차별 강의내용	수업방식
1주	3/4 ~ 3/17	1	기후와 기후계	이러닝 강의
		2	대기와 해양의 상호작용	
		3	대기의 열평형	
2주	3/11 ~ 3/24	1	대기의 구조	강의녹화영상
		2	예측성 한계	
		3	규모분석	
3주	3/18 ~ 3/31	1	대기대순환의 이론적 발전과 배경	이러닝 강의
		2	대기대순환의 특성	
		3	대기대순환의 수송현상	
4주	3/25 ~ 4/7	1	층후	강의녹화영상
		2	순압대기 경압대기	
		3	온도풍과 제트기류	
5주	4/1 ~ 4/14	1	시간평균과 동서평균	이러닝 강의
		2	시간 평균된 대기 흐름과 평균 자오면 순환	
		3	대기순환의 보존원리와 방정식계	
6주	4/8 ~ 4/21	1	정역학 방정식과 와도방정식	강의녹화영상
		2	와도, 지구/상대와도	
		3	절대와도와 로스비파	
7주	4/15	1~3	중간고사 (온라인 시험)	1차 평가
8주	4/22 ~ 5/5	1	준지균 근사	강의녹화영상
		2	준지균방정식 활용	
		3	잠재와도활용(PV thinking)	
9주	4/29 ~ 5/12	1	삼세포순환	이러닝 강의
		2	해들리순환	
		3	워커순환	
10주	5/6 ~ 5/19	1	대기대순환 수치모의	강의녹화영상
		2	수치자료 종류	
		3	수치모델 활용 방법	
11주	5/13 ~ 5/26	1	대규모 순환 1	강의녹화영상
		2	대규모 순환 2	
		3	로스비파	
12주	5/20 ~ 6/2	1	몬순순환	이러닝 강의
		2	ENSO 및 관련 대기순환	
		3	원격상관성과 극진동	
13주	5/27 ~ 6/9	1	해양의 역할	강의녹화영상
		2	수치모델의 이해	
		3	수치모델 구동 환경	
14주	6/3 ~ 6/16	1	평균류와 에디	이러닝 강의
		2	각운동량 및 수분 수지	
		3	대기대순환의 에너지 사이클	
15주	6/10	1~3	기말고사 (온라인 시험)	2차 평가

○ 열대기상학(교수: 유승협)

주차	출석인정 기간	차시	주차별 강의내용	수업방식
1주	3/4 ~ 3/17	1	열대기상의 개관 및 지구의 에너지와 수분의 원천과정	이러닝 강의
		2	열대기후의 특성	
		3	열대와 아열대 지역의 바람과 기압의 특성	
2주	3/11 ~ 3/24	1	열대와 아열대의 대기순환계 기본 특성	강의녹화영상
		2	열대지역의 기압과 바람 변화	
		3	열대지역의 기후 특성 및 변화	
3주	3/18 ~ 3/31	1	열대지역의 온도변화	이러닝 강의
		2	열대 및 아열대 지역의 강수의 특성	
		3	열대 및 아열대 지역의 일일변화와 관측	
4주	4/1 ~ 4/14	1	열대성 저기압과 폭풍 기본 특성	강의녹화영상
		2	열대성 저기압, 폭풍 관측 및 모니터링	
		3	열대성 저기압의 변화 및 영향	
5주	4/1 ~ 4/14	1	열대성 저기압과 태풍의 특성	강의녹화영상
		2	열대성 저기압과 태풍의 예보 사례	
		3	열대성 저기압과 태풍의 영향 정보	
6주	4/8 ~ 4/21	1	열대 및 아열대 지역의 대류 1	이러닝 강의
		2	열대 및 아열대 지역의 대류 2	
		3	열대 및 아열대 지역의 파동 1	
7주	4/16	1~3	중간고사 (온라인 시험)	1차 평가
8주	4/22 ~ 5/5	1	열대지역 기상변화의 기본 개념	강의녹화영상
		2	열대지역 기상변화의 상호 상관성	
		3	열대지역 기상변화에 따른 우리나라 영향	
9주	4/29 ~ 5/12	1	열대 및 아열대 지역의 파동 2	이러닝 강의
		2	열대 및 아열대 지역의 몬순과 MJO순환	
		3	열대 및 아열대 지역의 해류의 특성	
10주	5/6 ~ 5/19	1	열대지역의 해양변화에 대한 기본 개념	강의녹화영상
		2	열대지역의 해양환경변화 특성 및 해양변화 예측	
11주	5/13 ~ 5/26	1	열대 및 아열대 지역의 발산과 와도의 특성	이러닝 강의
		2	태풍의 기후학적 특성	
		3	열대성 저기압 역학적·열역학적 특성	
12주	5/20 ~ 6/2	1	열대지역 상호작용의 기본 개념	강의녹화영상
		2	해양대기 상호작용 모니터링	
		3	열대지역 및 우리나라 해양대기 상호작용 영향	
13주	5/27 ~ 6/9	1	열대지역 해양기후변화의 양상	강의녹화영상
		2	전지구 해양에 나타나는 해양기후변화	
14주	6/3 ~ 6/16	1	태풍의 관측기기 및 방법	이러닝 강의
		2	한반도 태풍의 영향	
		3	열대 및 아열대 지역과 중위도 원격상관의 특성	
15주	6/11	1~3	기말고사 (온라인 시험)	2차 평가

○ 구름물리(교수: 채정효)

주차	출석인정 기간	차시	주차별 강의내용	수업방식
1주	3/4 ~ 3/17	1	구름물리학이란?	이러닝 강의
		2	구름의 분류	
		3	구름 형성의 기본 물리	
2주	3/11 ~ 3/24	1	구름 발달기구	이러닝 강의
		2	균질 핵생성에 의한 수적 형성	
		3	대기 응결핵의 특성	
3주	3/18 ~ 3/31	1	구름물리의 사전 이해 1	강의녹화영상
		2	구름물리의 사전 이해 2	
		3	구름물리의 사전 이해 3	
4주	3/25 ~ 4/7	1	비균질 핵생성	이러닝 강의
		2	수증기 응결에 의한 수적성장	
		3	응결에 의한 구름방울 성장	
5주	4/1 ~ 4/14	1	열역학 에너지 방정식의 활용 1	강의녹화영상
		2	열역학 에너지 방정식의 활용 2	
		3	열역학 에너지 방정식의 활용 3	
6주	4/8 ~ 4/21	1	열역학 에너지 방정식의 활용 4	강의녹화영상
		2	열역학 에너지 방정식의 활용 5	
		3	열역학 에너지 방정식의 활용 6	
7주	4/17	1~3	중간고사(온라인 평가)	1차 평가
8주	4/22 ~ 5/5	1	중규모 뇌우의 이해 1	강의녹화영상
		2	중규모 뇌우의 이해 2	
		3	중규모 뇌우의 이해 3	
9주	4/29 ~ 5/12	1	응결에 의한 구름 물방울의 집단성장	이러닝 강의
		2	핵생성과 빙정형성	
		3	눈 결정의 성장습성과 모양	
10주	5/6 ~ 5/19	1	수적과 빙정의 성장 1	강의녹화영상
		2	수적과 빙정의 성장 2	
		3	수상당량비를 이용한 적설 예측	
11주	5/13 ~ 5/26	1	수적의 낙하속도	이러닝 강의
		2	수적 크기 분포의 변화	
		3	온난운의 강수 발달	
12주	5/20 ~ 6/2	1	우박의 형성	강의녹화영상
		2	뇌전의 이해와 발달	
		3	우박의 발생 원리 및 예측	
13주	5/27 ~ 6/9	1	한랭운의 강수발달	이러닝 강의
		2	지형에 의한 강수발달	
		3	구름의 강수효율	
14주	6/3 ~ 6/16	1	강수유형의 예보	강의녹화영상
		2	강수 유형의 결정	
		3	안개	
15주	6/12	1~3	기말고사 (온라인 시험)	2차 평가

○ 수치예보 및 실습(교수: 신현철)

주 차	출석인정 기간	차시	주차별 강의내용	수업방식
1 주	3/4 ~ 3/17	1	서론 및 수치예보의 역사	이러닝 강의
		2	수치예보 방정식	
		3	미분방정식의 종류	
		4	정확도 및 안정도 분석	
2 주	3/11 ~ 3/24	1	예보방정식의 수치 해법	이러닝 강의
		2	수평 및 연직 격자계	
		3	분광모델	
		4	물리과정의 개념 및 모수화 이론	
3 주	3/18 ~ 3/31	1	복사전달의 모수화 과정	이러닝 강의
		2	지면 및 토양 모수화 과정	
		3	행성 경계층 및 자유대기 확산	
		4	중력파 항력	
4 주	3/25 ~ 4/7	1	수치예보 해법: 유한차분 1	강의녹화영상
		2	수치예보 해법: 유한차분 2	
		3	R 소프트웨어 구축 및 사용법	
		4	R을 이용한 차분법 계산	
5 주	4/1 ~ 4/14	1	분광법	강의녹화영상
		2	수평·연직 격자계	
		3	R을 이용한 차분법 계산 1	
		4	R을 이용한 차분법 계산 2	
6 주	4/8 ~ 4/21	1	적운 모수화 과정	이러닝 강의
		2	미세물리 강수과정	
		3	수치모델의 초기값 산출과정 이해	
		4	기상관측자료의 동화과정 이해	
7 주	4/18	1~4	중간고사 (온라인 시험)	1차 평가
8 주	4/22 ~ 5/5	1	예측성 및 앙상블 예보	이러닝 강의
		2	수치모델 검증시스템	
		3	현업 및 연구 모델 소개	
		4	수치모델의 발전방향	
9 주	4/29 ~ 5/12	1	물리과정-적운모수화, 얇은대류 모수화	강의녹화영상
		2	물리과정-미세물리, 복사, 경계층, 지면, 중력파항력	
		3	대기의 안정도 분석	
		4	CAPE, CIN, 온위, 상당온위 분석	
10 주	5/6 ~ 5/19	1	자료동화의 개념	강의녹화영상
		2	자료동화 기법(최적내삽법, 변분법)	
		3	관측증분과 분석증분 계산	
		4	어조인트 코드 작성 실습	
11 주	5/13 ~ 5/26	1	자료동화 기법(앙상블칼만필터, 하이브리드)	강의녹화영상
		2	관측품질검사, 배경오차공분산, 초기화	
		3	Newton Method 실습	
		4	수치일기도 분석	
12 주	5/20 ~ 6/2	1	수치예보 개요	이러닝 강의
		2	수치예보 방정식	
		3	수치예보 좌표계, 변수, 오차의 원인	
		4	수치예보 차분법	
13 주	5/27 ~ 6/9			
		3	수치예보의 관측자료 품질검사 및 통계모델 2	강의녹화영상
14 주	6/3 ~ 6/16	1	수치예보의 역학과정과 물리과정 1	
		2	수치예보의 역학과정과 물리과정 2	
		3	수치예보의 증분과 연산자	
		4	수치예보의 최적내삽법과 변분법, 어조인트 코드	
13 주	6/13	1~4	기말고사 (온라인 시험)	2차 평가

붙임 2 | 수료 및 성적평가 기준

○ 수료기준

- 총 출석률 80%이상, 종합성적 60점 이상

○ 종합성적 산출기준

- 시험성적 및 출결사항 등을 종합하여 100점 만점으로 산정

※ 과제 및 참여도 평가 시 제출기한 있는 경우, 기한 외 제출건 0점 처리
(단, 담당교수가 사전 기한연장을 허락한 경우 제외)

구분	출석	중간고사	기말고사	과제	참여도	합계
반영비율	15%	30%	30%	20%	5%	100%

○ 성적 부여기준

- 평가등급별 수강인원 대비 배정 비율

※ 평가인정 학습과정 운영지침(교육부) 별표1에 따름

평가등급	A ⁺ ~ A	B ⁺ ~ B	C ⁺ ~ C 이하
점수	90~100	80~89	79점 이하
비율	30% 이내	70% 이내	B 이상을 제외한 나머지 비율

- 출석: 강의 출석 및 중간·기말고사 응시여부 종합

출석기간	15주	14주	13주	12주	11주 이하
배점(점)	15	14	13	12	과락

- ▶ 종합출석률 80% 미만 시(4번 이상 결석 시) 출석 과락
- ▶ 이러닝 및 영상강의 1주 3(4)차시 중 1차시라도 불참 시 결석으로 처리
- ▶ 출석인정: 직계존비속 상, 병역법에 의한 소집, 본인 결혼 또는 질병 및 사고로 인한 입원, 천재 지변, 정부기관의 요청에 의한 회의 및 출장, 국가자격시험 및 공인대회 출전 등 부득이하다고 인정되는 사유(기상기후인재개발원훈령 제9호 제16조 제3항 1~7)로 인한 경우 증빙서류 제출 시에 한함.

- 참여도: 등재 글이 과목, 주제, 상황과 무관한 경우 0점 처리

구분	쪽지	학습상담	자료게시	의견나눔, 토론
개수(건)	3	1	1	2
배점(점)	1	1	1	2

붙임 3 수강신청 방법 안내

기상청 학점은행제 홈페이지(<http://hrd.kma.go.kr>)에 접속합니다.

1. 회원가입

- ✓ 이용약관 및 개인정보 수집 이용에 동의

2. 로그인 및 수강신청

- ① 로그인(아이디, 비밀번호) → ② 수강신청(학습자) → ③ 수강승인(관리자)
- ✓ 수강신청메뉴에서 신청 가능한 강좌리스트를 확인할 수 있습니다.
 - ✓ 수강료는 무료이며, 신청일 종료 후 관리자 승인으로 수강신청이 완료됩니다.

3. 교육생확정 통보(2024. 2. 16.(금))

- ✓ 홈페이지 공지 및 개별 통보(문자메시지 활용)
- ✓ 홈페이지 수강승인은 관리자 승인 완료 후
[나의강의실 -> 수강신청 현황]에서 확인할 수 있습니다.