

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI**



**BẢN MÔ TẢ**  
**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**  
**TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ – HÌNH THỨC CHÍNH QUY**  
**CHUYÊN NGÀNH KHÍ TƯỢNG VÀ KHÍ HẬU HỌC**

**Hà Nội, năm 2022**

## MỤC LỤC

PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH . . . . .	4
1.1 Giới thiệu chương trình . . . . .	4
1.2 Một số thông tin về chương trình đào tạo . . . . .	4
1.3 Triết lý đào tạo . . . . .	4
1.4 Mục tiêu đào tạo . . . . .	4
<b>1.4.1. Mục tiêu chung</b> . . . . .	4
<b>1.4.2 Mục tiêu cụ thể</b> . . . . .	5
1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh . . . . .	5
1.6. Hình thức đào tạo: Đào tạo theo hệ thống tín chỉ. . . . .	6
1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá . . . . .	6
1.8. Điều kiện tốt nghiệp . . . . .	6
1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp . . . . .	6
<b>PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO . . . . .</b>	<b>7</b>
2.1 Kiến thức . . . . .	7
2.2 Kỹ năng . . . . .	7
2.3 Năng lực tự chủ và trách nhiệm . . . . .	8
2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra . . . . .	9
<b>PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH . . . . .</b>	<b>10</b>
3.1 Tóm tắt yêu cầu chương trình . . . . .	10
3.2 Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức . . . . .	10
3.3 Khung chương trình . . . . .	10
3.4 Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được chuẩn đầu ra . . . . .	20
3.5. Dự kiến phân bổ số học phần theo học kỳ . . . . .	22
3.6 Mô tả văn tắt nội dung và khối lượng các học phần . . . . .	23
3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình . . . . .	27
3.7.1 Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo và nghiên cứu . . . . .	27
3.7.2. Danh sách giảng viên tham gia thực hiện chương trình . . . . .	34
3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình . . . . .	35

3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương  
trình . . . . . 35

## PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH

### 1.1 Giới thiệu chương trình

Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Khí tượng và Khí hậu học tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội được xây dựng với mục tiêu: Đào tạo thạc sĩ Khí tượng và Khí hậu học có kiến thức lý thuyết vững vàng, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp thành thạo, có khả năng làm chủ và có trách nhiệm trong mọi công việc thuộc lĩnh vực khí tượng. Chương trình gồm tổng cộng 60 tín chỉ được phân bổ tối ưu với 6 tín chỉ cho khối kiến thức chung, 42 tín chỉ cho kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành, 12 tín chỉ cho đề án tốt nghiệp.

### 1.2 Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chương trình:
  - Tiếng Việt: **Khí tượng và Khí hậu học**
  - Tiếng Anh: **Meteorology and Cimatology**
- Trình độ đào tạo: **Thạc sĩ**
- Ngành đào tạo: **Khí tượng và Khí hậu học**
- Mã số: **8440222**
- Thời gian đào tạo: **1,5 năm**
- Loại hình đào tạo: **Chính quy**
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp
  - Tiếng Việt: **Thạc sĩ Khí tượng và Khí hậu học**
  - Tiếng Anh: **Bachelor of Meteorology and Climatology**
- Thời gian ban hành chương trình: Năm 2016
- Thời gian rà soát, sửa đổi chương trình gần nhất: Năm 2019
- Kiểm định chương trình:

### 1.3 Triết lý đào tạo

Đào tạo người học thành thạc sĩ khí tượng và khí hậu học trung thực, tinh thần tự chủ, tự chịu trách nhiệm trong công việc. Thạc sĩ khí tượng và khí hậu học có hiểu biết sâu sắc về những hiện tượng tự nhiên xảy ra trong khí quyển, thành thạo những kỹ năng sử dụng các phần mềm chuyên dụng để nghiên cứu, dự báo và hiển thị các kết quả tính toán một cách tường minh phục vụ sự phát triển bền vững của đất nước.

### 1.4 Mục tiêu đào tạo

#### 1.4.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo thạc sĩ khí tượng và khí hậu học được xây dựng theo định hướng ứng dụng nhằm cung cấp cho học viên những kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực khí tượng – khí hậu, bao gồm cả các quá trình hoàn lưu, động lực

phức tạp; các công nghệ kỹ thuật tiên tiến cũng như mô hình số ứng dụng trong nghiệp vụ và nghiên cứu khí tượng khí hậu, biến đổi khí hậu.

#### **1.4.2 Mục tiêu cụ thể**

a) Rèn luyện thế giới quan, phương pháp luận triết học, củng cố nhận thức về cơ sở lý luận trong đường lối của Đảng và chiến lược phát triển khoa học - công nghệ Việt Nam

b) Cung cấp cho học viên các kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực khí tượng và khí hậu học, đặc biệt là các quá trình hoàn lưu và động lực phức tạp hình thành các hiện tượng khí tượng;

c) Cung cấp cho học viên các công cụ, phần mềm tiên tiến để phân tích, xử lý và hiển thị kết quả, đồng thời trang bị các mô hình số, các công nghệ hiện đại vận dụng vào bài toán nghiệp vụ và nghiên cứu khí tượng, khí hậu và biến đổi khí hậu.

d) Nâng cao kỹ năng sử dụng ngôn ngữ Tiếng Anh trong nghiệp vụ chuyên môn, giảng dạy, nghiên cứu về lĩnh vực khí tượng trong và ngoài nước.

e) Vị trí làm việc của người học sau khi tốt nghiệp.

- Cơ quan Trung ương và địa phương thuộc Tổng cục Khí tượng Thủy văn như Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn quốc gia, Đài Khí tượng cao không, Trung tâm Thông tin và Dữ liệu KTTV, Các Đài Khí tượng Thủy văn Khu vực, Trung tâm ứng dụng công nghệ KTTV, Liên đoàn khảo sát KTTV, Trung tâm quan trắc KTTV,...

- Các viện nghiên cứu như viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Quy hoạch thủy lợi,...

- Các trường đào tạo ngành khí tượng và thủy văn như Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh,...

- Các đơn vị như: Quân chủng Phòng không – Không quân; Quân chủng Hải quân; Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam

- Các cơ quan truyền thông Trung ương và địa phương, sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh, sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

- Các công ty tư nhân chuyên dự báo khí tượng, thủy văn phục vụ các ngành, địa phương.

#### **1.5. Đối tượng, tiêu chí tuyển sinh**

- Đối tượng tuyển sinh: Thực hiện theo Thông tư số 23/2021/TT - BGDĐT ngày 30 tháng 08 năm 2021 về việc Ban hành quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ và Quy định về đào tạo trình độ thạc sĩ ban hành kèm theo Nghị quyết số 46 /NQ - HĐTĐHHN ngày 21

tháng 3 năm 2022 của chủ tịch Hội đồng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

- Tiêu chí tuyển sinh: Theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo; của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội theo từng năm.

**1.6. Hình thức đào tạo:** Đào tạo theo hệ thống tín chỉ.

**1.7. Phương pháp giảng dạy, học tập và đánh giá**

Thực hiện theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quy định hiện hành của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

**1.8. Điều kiện tốt nghiệp**

Thực hiện theo Quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Quy định hiện hành của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

**1.9. Cơ hội việc làm và khả năng học tập nâng cao trình độ sau tốt nghiệp**

- Dự báo viên, kiểm soát viên, trưởng trạm tại Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Quân chủng Phòng không Không quân, Quân chủng Hải Quân, Tổng Công ty Quản lý bay Việt Nam, các công ty xây dựng...

- Nghiên cứu viên, chuyên viên tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Ban quản lý dự án về khí tượng, khí hậu,...

- Chuyên viên tại các bộ, ngành, sở, phòng liên quan đến lĩnh vực khí tượng, tài nguyên, môi trường,...

- Giảng viên, giáo viên tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp đào tạo liên quan đến lĩnh vực khí tượng.

- Tiếp tục học tập lên trình độ cao hơn.

## PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 2.1 Kiến thức

#### \* Kiến thức chung

(2.1.1) Hiểu được cơ sở lý luận triết học trong nhận thức và vận dụng vào lĩnh vực chuyên ngành.

#### \* Kiến thức chuyên môn

(2.1.2) Phân tích được các quá trình động lực học khí quyển từ quy mô vừa đến quy mô lớn để đánh giá được các hiện tượng vật lý xảy ra trong khí quyển;

(2.1.3) Phân tích được vai trò của các hoàn lưu khí quyển nhằm giải quyết những bài toán dự báo khí tượng một cách chặt chẽ, logic;

(2.1.4) Có khả năng thực hiện được các nhiệm vụ của ngành khí tượng, bao gồm: dự báo khí tượng (bằng mô hình số, thống kê và synop); đánh giá tài nguyên khí hậu, biến đổi khí hậu và kịch bản biến đổi khí hậu, tác động của biến đổi khí hậu đến một số lĩnh vực cơ bản,...

(2.1.5) Đánh giá được những vấn đề khoa học khí tượng cần nghiên cứu để đề xuất nhiệm vụ khoa học công nghệ có tính mới, tính cấp thiết, đáp ứng được nhu cầu phát triển của ngành;

### 2.2 Kỹ năng

#### \* Kỹ năng chung:

(2.2.1) Cải thiện kỹ năng tư duy logic, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng phản biện;

(2.2.2) Kỹ năng Tiếng Anh: Đạt chuẩn bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, được ban hành kèm theo Thông tư số 01/2014/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 01 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo (Tương đương bậc B2 theo khung tham chiếu chung Châu Âu), do các đơn vị được Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép. Ngoài ra học viên đạt chuẩn đầu ra ngoại ngữ khi đạt một trong các chứng chỉ tương đương từ B2 trở lên theo bảng quy đổi sau:

Ngôn ngữ	Chứng chỉ / Văn bằng	Trình độ/Thang điểm (Tương đương Bậc 4)
Tiếng Anh	TOEFL iBT	46-93
	IELTS	5.5 -6.5
	Cambridge Assessment English	B2 First/B2 Business Vantage/ Linguaskill. Thang điểm: 160-179

	TOEIC (4 kỹ năng)	Nghe: 400-489 Đọc: 385-454 Nói: 160-179 Viết: 150-179
--	-------------------	--

**\* Kỹ năng chuyên môn**

(2.2.3) Có khả năng cảnh báo, dự báo và phát bản các tin thời tiết hạn cực ngắn, hạn ngắn, hạn vừa, hạn dài bằng các phương pháp dự báo, công cụ dự báo cũng như các nguồn thông tin hiện có cho mục đích phục vụ và dịch vụ.

(2.2.4) Có khả năng dự báo, biên tập được bản tin dự báo, dự tính khí hậu bằng các nguồn số liệu, thông tin và công nghệ hiện có.

(2.2.5) Vận dụng được các công cụ, phần mềm chuyên ngành, các mô hình số, các công nghệ hiện đại,... vào chuyên môn, nghiệp vụ và nghiên cứu khí tượng;

(2.2.6) Có khả năng đề xuất và thực hiện các nhiệm vụ khoa học công nghệ thiết thực, có hiệu quả, đáp ứng được nhu cầu phát triển của ngành Khí tượng Thủy văn. Tiếp cận tri thức và ứng dụng công nghệ tiên tiến, hiện đại nhằm đạt hiệu quả cao trong công tác khí tượng và khí hậu học.

(2.2.7) Có khả năng tham gia thực hiện và đánh giá các dịch vụ khí hậu cho các ngành kinh tế quốc dân theo đúng pháp luật.

### **2.3 Năng lực tự chủ và trách nhiệm**

(2.3.1) Có kỹ năng bao quát vấn đề, khả năng phân tích, tổng hợp các thông tin liên quan đến công tác nghiệp vụ và quản lý nhà nước về khí tượng và khí hậu học, khả năng tìm kiếm và xử lý thông tin trong lĩnh vực khí tượng và khí hậu học.

(2.3.2) Có khả năng hoàn thành các công việc phức tạp, không thường xuyên xảy ra, không có tính quy luật, khó dự báo; có kỹ năng nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới; có khả năng phối kết hợp với đồng nghiệp, hợp tác và hỗ trợ nhau để đạt đến mục tiêu đã đặt ra.

(2.3.3) Định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao; hoàn thiện và phát triển các kiến thức nhằm nâng cao năng lực bản thân và vận dụng vào công tác chuyên môn trong lĩnh vực khí tượng khí hậu.

(2.3.4) Điều hành, phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý và hoạt động chuyên môn của ngành khí tượng khí hậu.



**2.4. Ma trận đáp ứng mục tiêu đào tạo của chuẩn đầu ra**

CHUẨN ĐẦU RA		MỤC TIÊU ĐÀO TẠO				
		a	b	c	d	e
Kiến thức	2.1.1	✓				✓
	2.1.2		✓	✓		✓
	2.1.3		✓	✓		✓
	2.1.4		✓	✓		✓
	2.1.5		✓	✓	✓	✓
Kỹ năng	2.2.1	✓			✓	✓
	2.2.2		✓	✓		✓
	2.2.3		✓	✓		✓
	2.2.4		✓	✓		✓
	2.2.5		✓	✓		✓
	2.2.6		✓	✓		✓
	2.2.7		✓	✓		✓
Năng lực tự chủ và trách nhiệm	2.3.1		✓	✓		✓
	2.3.2		✓	✓		✓
	2.3.3		✓	✓		✓
	2.3.4		✓	✓		✓

### PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

#### 3.1 Tóm tắt yêu cầu chương trình

<b>Tổng số tín chỉ (TC) phải tích lũy</b>	<b>60</b>	<b>Tỉ trọng (%)</b>
<b>Kiến thức chung</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>	<b>45</b>	<b>75</b>
+ <i>Bắt buộc:</i>	26	43
+ <i>Tự chọn:</i>	19	32
<b>Đề án tốt nghiệp</b>	<b>9</b>	<b>15</b>

#### 3.2 Ma trận đáp ứng chuẩn đầu ra của các khối kiến thức

Tên học phần	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
<b>Khối kiến thức chung (06 tín chỉ)</b>	3	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	2	3	-	-
<b>Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành (45 tín chỉ)</b>	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Đề án tốt nghiệp (9 tín chỉ)</b>	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2

Mức đóng góp: nhiều (3); trung bình (2); ít (1); không (-).

#### 3.3 Khung chương trình

Ký hiệu: - LT: Lý thuyết;

- TH: Bài tập, Thực hành, Thảo luận, Kiểm tra

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
<b>I</b>	<b>KIẾN THỨC CHUNG</b>		6					
1	NNTA201	Tiếng	3	Học phần “Tiếng Anh B2”	16	29	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
		Anh B2		cung cấp cho học viên kiến thức về các hiện tượng ngữ pháp cơ bản trong tiếng Anh và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ đề như thông tin cá nhân (identity), các câu chuyện (tales), tương lai (Future), nghề nghiệp (jobs) và các giải pháp (solutions). Qua môn học này, người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết ở trình độ B2 thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày và nâng cao khả năng giao tiếp qua những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.				
2	LCML201	Triết học	3	Cung cấp những kiến thức cơ bản của các tư tưởng triết học trong lịch sử, vai trò của của triết học Mác – Lênin trong giai đoạn hiện nay; quan hệ giữa triết học với các khoa học và vai trò của khoa học - công nghệ trong sự phát triển xã hội để rèn luyện thế giới quan và phương pháp luận triết học cho học viên trong nhận thức và vận dụng thực tiễn.	30	15	90	
<b>II</b>	<b>KIẾN THỨC CƠ SỞ VÀ CHUYÊN NGÀNH</b>		<b>45</b>					
<b>2.2.1</b>	<b>Bắt buộc</b>		<b>26</b>					

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
1	KVKT201	Khí tượng synop động lực	3	Cung cấp những vấn đề nâng cao trong môn học khí tượng synop như: khối khí với sự trao đổi nhiệt và ẩm giữa khối không khí với đại dương cũng như những thông lượng nhiệt trong khí quyển; front khí quyển với những độ tà áp trong khí quyển; và những hệ thống cũng như hình thái thời tiết cơ bản ảnh hưởng đến Việt Nam.	28	17	90	
2	KVKT202	Khí tượng quy mô vừa	3	Cung cấp các kiến thức cơ bản về hệ phương trình nhiệt động lực học, các loại sóng quy mô vừa; động lực học xoáy thuận nhiệt đới, front, mưa địa hình và hoàn lưu gió đất - biển và tính toán.	20	25	90	
3	KVKT203	Khí hậu và biến đổi khí hậu	3	Giới thiệu các nhân tố hình thành khí hậu; những đặc trưng của khí hậu Việt Nam; Nguyên nhân, sự biến đổi của các hoàn lưu, yếu tố, hiện tượng khí tượng trên lãnh thổ Việt Nam; Tác động của biến đổi khí hậu đến các lĩnh vực tự nhiên, kinh tế xã hội, ...chiến lược giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi khí hậu.	16	29	90	
4	KVKT204	Mô hình hóa khí hậu	3	Cung cấp các kiến thức cơ bản về khái niệm hệ thống khí hậu, cân bằng năng lượng trong hệ thống khí hậu và các cơ chế	22	23	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
				hồi tiếp; Lịch sử phát triển của mô hình khí hậu, phương pháp số, các dạng mô hình khí hậu và ứng dụng của chúng.				
5	KVKT205	Công nghệ dự báo số	3	Cung cấp những khái niệm vật lý cơ bản; Cơ sở dữ liệu cho dự báo thời tiết số; Mô hình dự báo số..	22	23	45	
6	KVKT206	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu	3	Cung cấp các phương pháp dự báo như: phương pháp downscaling thống kê, downscaling động lực; sử dụng công cụ dự báo hiện có để dự báo; đồng thời học phần cũng trình bày hệ thống và hình thể thời tiết chính ảnh hưởng đến VN cũng như giới thiệu một số bài toán dự báo thời tiết và khí hậu điển hình.	25	20	90	
7	KVKT207	Phân tích và xử lý số liệu khí tượng	3	Giới thiệu các phương pháp chỉnh lý số liệu và nội suy số liệu khí tượng theo không gian. Bên cạnh đó, học phần cũng cung cấp kiến thức về ngôn ngữ lập trình fortran, phần mềm Grads,... để khai thác, tính toán các số liệu khí tượng như số liệu quan trắc, số liệu tái phân tích của trường các yếu tố khí tượng trên toàn cầu.	22	23	90	
8	KVKT208	Công nghệ viễn thám và	3	Cung cấp những kiến thức về ứng dụng của các công nghệ vệ tinh để đưa ra các thông số	30	15	90	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
		GIS trong khí tượng		và cấu trúc của khí quyển phục vụ trong các nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo thời tiết, khí hậu. Học phần chủ yếu đề cập đến các vệ tinh khí tượng đang hoạt động hiện nay trên thế giới và một số các vệ tinh quan sát trái đất khác, bao gồm các vấn đề: nguyên lý đo đạc vệ tinh, các dạng dữ liệu, xử lý dữ liệu và các ứng dụng của dữ liệu vệ tinh để xác định cấu trúc khí quyển và dự báo khí quyển, các nghiên cứu nổi bật hiện nay trên thế giới.				
9	KVKT209	Khí tượng radar nâng cao	2	Giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của radar thời tiết. Đặc biệt, dấu hiệu nhận biết vùng mây, mưa, các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như dông, lốc, tố, mưa đá, các đặc điểm của front lạnh, bão .... cũng như cách ước lượng lượng mưa từ sản phẩm của radar thời tiết cũng được phân tích trong các trường hợp điển hình. Bên cạnh đó, nguyên lý và các sản phẩm của radar Doppler và radar phân cực cũng đã được sử dụng để phân tích các vùng mây, mưa, đặc biệt trong theo dõi và dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm và ước lượng mưa,..	16	14	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
<b>2.2.2 Tự chọn (19/33 tín chỉ)</b>								
10	KVKT210	Vật lý khí quyển	2	Giới thiệu ảnh hưởng của các dòng bức xạ đến chế độ nhiệt của khí quyển và bề mặt trái đất; Nguyên nhân và đặc điểm chuyển động của không khí; Các hiện tượng điện xảy ra trong tự nhiên như dông, chớp,...	14	16	60	
11	KVKT211	Phương pháp thống kê trong khí tượng	2	Cung cấp các bài toán về kiểm nghiệm giả thiết thống kê; các loại mô hình thống kê nhiều chiều; Ứng dụng các mô hình thống kê trong dự báo thời tiết, khí hậu; Đánh giá dự báo, phân tích chuỗi thời gian,...	17	13	60	
12	KVKT212	Tin học trong khí tượng	2	Cung cấp các câu lệnh cơ bản của ngôn ngữ Fortran; Thủ tục, Hàm và Mảng số liệu; Một số bài toán ứng dụng; Các phần mềm thông dụng.	20	10	60	
13	KVKT213	Lớp biên khí quyển	2	Cung cấp các kiến thức về đặc tính của lớp biên khí quyển, các quá trình và phương trình cơ bản trong lớp biên cũng như quá trình xóa trộn rối và sự bất ổn định trong lớp biên khí quyển.	18	12	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
14	KVKT214	Gió mùa Á-Úc	2	Cung cấp những kiến thức sâu về hoàn lưu khí quyển miền nhiệt đới với những trung tâm khí áp có ảnh hưởng tới chế độ gió mùa Á-Úc, hoàn lưu gió mùa, đặc biệt là gió mùa Á-Úc với chế độ thời tiết trong từng thời kì gió mùa.	18	12	30	
15	KVKT215	Động lực học mây	3	Cung cấp các kiến thức cơ bản về phân loại mây và vi vật lý mây ẩm, mây lạnh; Điều kiện để hình thành đối lưu và động lực học mây đối lưu; Hệ thống thời tiết quy mô vừa, động lực học dòng siêu ỏ, đối lưu trong bão và các sơ đồ tham số hóa đối lưu.	26	19	90	
16	KVKT216	Khí tượng ứng dụng	2	Cung cấp các đặc trưng khí hậu xây dựng và phương pháp tính toán, thể hiện; Ảnh hưởng của môi trường khí hậu đến công trình xây dựng; Khí hậu đô thị và Khí hậu nông nghiệp.	19	11	60	
17	KVKT217	Dự báo khí tượng nông nghiệp	2	Học phần dự báo Khí tượng nông nghiệp bao gồm các nội dung chính như sau: Các dạng chính của dự báo Khí tượng nông nghiệp, dự báo năng suất, sản lượng cây trồng và	18	12	60	



TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
				theo dõi năng suất lúa bằng dữ liệu viễn thám. Cung cấp những kiến thức nâng cao về ứng dụng mô hình động thái - thống kê trong dự báo Khí tượng nông nghiệp và giám sát mùa màng bằng dữ liệu viễn thám để thông báo và phục vụ Khí tượng nông nghiệp.				
18	KVKT218	Đồng hóa số liệu khí tượng	2	Nội dung của học phần bao gồm: Xây dựng, thử nghiệm chạy các phương pháp đồng hóa số liệu và áp dụng, vận hành mô hình dự báo.	15	15	60	
19	KVKT219	Tiếng Anh chuyên ngành	2	Cung cấp một số kiến thức đặc trưng của văn phong chuyên ngành khí tượng, thông qua việc ghi nhớ và sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành được cung cấp trong giáo trình.	10	20	60	
20	KVKT220	Đánh giá dự báo khí tượng	2	Học phần có những nội dung chính như đánh giá dự báo với các loại biến tất định; xác suất và tổ hợp. Kết thúc môn học, học viên nắm vững vị trí và vai trò của công tác đánh giá chất lượng dự báo, nắm vững về lý thuyết và phương pháp tính toán các chỉ số đánh giá cơ bản trong dự báo khí tượng, có khả năng sử dụng một số phần mềm đánh giá	18	12	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
				có sẵn vào trong nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo.				
21	KVKT221	Quản lý rủi ro thiên tai	3	Cung cấp các khái niệm cơ bản liên quan đến quản lý rủi ro thiên tai, các loại hiểm họa thiên nhiên tại Việt Nam và phương pháp tiếp cận trong đánh giá rủi ro thiên tai; Khung chính sách và thể chế và mô hình quản lý rủi ro thiên tai trên thế giới và Việt Nam; Hướng dẫn học viên đánh giá được rủi ro của một số loại hình thiên tai ở Việt Nam và lựa chọn được mô hình quản lý rủi ro thiên tai phù hợp với các khu vực, các vùng của Việt Nam.	16	29	90	
22	KVKT222	Khí tượng hàng không	2	Học phần giới thiệu cho học viên những kiến thức cơ bản về sự ảnh hưởng của trạng thái vật lý khí quyển, ảnh hưởng của gió, ảnh hưởng của mây và tầm nhìn, ảnh hưởng của những nhiễu động khí quyển đến điều kiện bay.	18	12	60	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
23	KVKT223	Mô hình hóa ô nhiễm khí quyển	2	Học phần giới thiệu về những nguồn gây ô nhiễm; ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng đến sự lan truyền các chất ô nhiễm trong khí quyển. Đồng thời nguyên lý xây dựng mô hình, một số mô hình và phần mềm tính toán sự lan truyền các chất ô nhiễm trong môi trường không khí.	12	18	60	
24	KVKT224	Thực tập chuyên đề	3	Nội dung chính của học phần giới thiệu về ứng dụng và cách phân tích, xử lý số liệu, ảnh vệ tinh, radar trong nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo thời tiết. Tạo môi trường cho học viên nâng cao kỹ năng sử dụng và phân tích các sản phẩm radar, vệ tinh nói chung và dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm nói riêng.		4 tuần	120 giờ	
25	KVKT225	Thực tập dự báo thời tiết và khí hậu	3	Cung cấp những kỹ năng cơ bản trong xử lý và phân tích các sản phẩm của mô hình dự báo số trị; các phần mềm ứng dụng trong dự báo thời tiết và khí hậu; ảnh mây vệ tinh và radar; phân tích và nhận dạng được những hình thể thời tiết chính ảnh hưởng đến Việt Nam.		4 tuần	120 giờ	

TT	Mã học phần	Học phần	Số TC	Nội dung cần đạt được của từng học phần (tóm tắt)	Khối lượng kiến thức			Ghi chú
					LT	TH	Tự học	
III	<b>ĐỀ ÁN TỐT NGHIỆP</b>		<b>9</b>					
1	KVKT226	Đề án tốt nghiệp	9	Học phần trang bị cho học viên những hiểu biết về cách lựa chọn vấn đề/đề tài nghiên cứu phù hợp, đồng thời nắm vững cách xây dựng đề cương nghiên cứu và kế hoạch thực hiện một đề tài khoa học từ tham khảo tài liệu để nắm bắt vấn đề của đề tài đến khai thác và xử lý số liệu, tính toán để có kết quả, phân tích, đánh giá kết quả rồi viết hoàn thiện Đề án, bảo vệ Đề án.				

### 3.4 Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần để đạt được chuẩn đầu ra

Tên học phần	CHUẨN ĐẦU RA															
	Kiến thức					Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
<b>I. Khối kiến thức chung (6 TC)</b>																
Triết học	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Tiếng Anh B2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-		3	-	-
<b>II. Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành (45 TC)</b>																
<b>II.1. Bắt buộc (26 TC)</b>																
Khí tượng synop động lực	-	2	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	-	-	-

Tên học phần	CHUẨN ĐẦU RA															
	Kiến thức					Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
Khí tượng quy mô vừa	-	3	3	-	2	-	-	2	2	-	-	-	3	-	-	-
Khí hậu và biến đổi khí hậu	-	3	3	3	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-
Mô hình hóa khí hậu	-	3		2		-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Công nghệ dự báo số	-	2	2	3	2	-	-	3	-	3	-	-	2	3	-	-
Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu	-	3	3	3	2	-	-	3	-	3	3	2	2	3	-	-
Phân tích và xử lý số liệu khí tượng	-	-	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	3		-	-
Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng	-	-	2	3	2	-	-	-	-	3	3	-	3	2	2	-
Khí tượng radar nâng cao	-	3	2	-	-	-	-	3	2	2	-	-	3	2	-	-
<b>II.2. Tự chọn (19 TC)</b>																
Tiếng Anh chuyên ngành	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Vật lý khí quyển	-	3	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-
Phương pháp thống kê trong khí tượng	-	-	-	3	2	-	-	3	2	2	-	-	3	-	-	-
Gió mùa Á-Úc	-	2	3	2	3	-	-	2	-	-	-		3	-	-	-
Động lực học mây	-	3	2	1	1	-	-	3			3		3	-	-	-
Đánh giá dự báo khí tượng	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-
Quản lý rủi ro thiên tai	-	-	-	3	2	-	-	3	-	3	-	-	3	-	-	-
Tin học trong khí tượng	-	-	-	3	-	-	-	2	2	2	-	-	3	-	-	-
Khí tượng ứng dụng	-	3	3	2	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Lớp biên khí quyển	-	3	2	-	-	-	-	-	3	5	-	-	3	-	-	-
Dự báo khí tượng nông nghiệp	-	-	3	3	2	-	-	3	2	-	2	2	3	2	-	-
Đồng hóa số liệu khí tượng	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	3	2	-	-
Khí tượng hàng không	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	2	-	-

Tên học phần	CHUẨN ĐẦU RA															
	Kiến thức					Kỹ năng							Năng lực tự chủ và trách nhiệm			
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	2.2.6	2.2.7	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4
Mô hình hóa ô nhiễm khí quyển	-	3	2	-	-	-	-	3	3	2	2	-	3	2	-	-
Thực tập chuyên đề	-	3	3	3	3	-	2	3	3	3	3	2	3	2	2	-
Thực tập dự báo thời tiết và khí hậu	-	3	3	2	3	-	1	3	3	3	3	2	3	3	2	2
<b>III. Đề án tốt nghiệp (9 TC)</b>																
Đề án tốt nghiệp	-	3	3	2	3	-	1	3	3	3	3	2	3	3	2	2
<b>Tổng số</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

Mức đóng góp: nhiều (3); trung bình (2); ít (1); không (-).

### 3.5. Dự kiến phân bổ số học phần theo học kỳ

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ		
			Năm thứ 1		Năm thứ 2
			HK1	HK2	HK3
<b>I</b>	<b>Khối kiến thức chung</b>				
1	Triết học	LCML201	3		
2	Tiếng Anh B2	NNTA201	3		
<b>II</b>	<b>Khối kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành</b>				
<b>II.1</b>	<b>Bắt buộc</b>		<b>26</b>		
3	Khí tượng synop động lực	KVKT201	3		
4	Khí tượng quy mô vừa	KVKT202	3		
5	Khí hậu và biến đổi khí hậu	KVKT203	3		
6	Mô hình hóa khí hậu	KVKT204		3	
7	Công nghệ dự báo số	KVKT205		3	
8	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu	KVKT206		3	
9	Phân tích và xử lý số liệu khí tượng	KVKT207			3
10	Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng	KVKT208		3	
11	Khí tượng radar nâng cao	KVKT209		2	
<b>II.2</b>	<b>Các học phần tự chọn (chọn 19/36 TC)</b>		<b>Chọn</b>	<b>Chọn</b>	<b>Chọn</b>

STT	Học phần	Mã học phần	Số tín chỉ theo học kỳ		
			Năm thứ 1		Năm thứ 2
			HK1	HK2	HK3
			<b>6/10</b>	<b>5/11</b>	<b>8/15</b>
12	Vật lý khí quyển	KVKT210	2		
13	Phương pháp thống kê trong khí tượng	KVKT211	2		
14	Tin học trong khí tượng	KVKT212	2		
15	Lớp biên khí quyển	KVKT213	2		
16	Gió mùa Á-Úc	KVKT214	2		
17	Động lực học mây	KVKT215		3	
18	Khí tượng ứng dụng	KVKT216		2	
19	Dự báo khí tượng nông nghiệp	KVKT217			2
20	Đồng hóa số liệu khí tượng	KVKT218		2	
21	Tiếng Anh chuyên ngành	KVKT219		2	
22	Đánh giá dự báo khí tượng	KVKT220			2
23	Quản lý rủi ro thiên tai	KVKT221			3
24	Khí tượng hàng không	KVKT222			2
25	Mô hình hóa ô nhiễm khí quyển	KVKT223		2	
26	Thực tập chuyên đề	KVKT224			3
27	Thực tập Dự báo thời tiết và khí hậu	KVKT225			3
<b>III</b>	<b>Đề án tốt nghiệp</b>				
28	Đề án tốt nghiệp	KVKT226			9
<b>Tổng số tín chỉ (60)</b>			<b>21</b>	<b>19</b>	<b>20</b>

### 3.6 Mô tả vắn tắt nội dung và khối lượng các học phần

#### 1) Tiếng Anh B2

**3 TC**

Học phần cung cấp cho học viên kiến thức về các hiện tượng ngữ pháp cơ bản trong tiếng Anh và cung cấp từ vựng liên quan đến nhiều chủ điểm như thông tin cá nhân (identity), các câu chuyện (tales), tương lai (Future), nghề nghiệp (jobs) và các giải pháp (solutions). Qua môn học này, người học có cơ hội rèn luyện 4 kỹ năng Nghe, Nói, Đọc, Viết ở trình độ B2 thông qua các tình huống thường gặp trong cuộc sống hàng ngày và nâng cao khả năng giao tiếp qua những đoạn hội thoại thường gặp trong cuộc sống xã hội.

#### 2) Triết học

**3 TC**

Học phần trang bị những kiến thức cơ bản của các tư tưởng triết học trong lịch sử, vai trò của của triết học Mác – Lênin trong giai đoạn hiện nay; quan hệ giữa triết học với các khoa học và vai trò của khoa học - công nghệ trong sự phát triển xã hội để rèn luyện thế giới quan và phương pháp luận triết học cho học viên trong nhận thức và vận dụng thực tiễn.

### **3) Tiếng Anh chuyên ngành**

**2 TC**

Học phần trang bị cho người học những một số kiến thức đặc trưng của văn phong chuyên ngành khí tượng, thông qua việc ghi nhớ và sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành được cung cấp trong giáo trình.

### **4) Khí tượng synop động lực**

**3 TC**

Học phần cung cấp cho học viên những vấn đề nâng cao trong môn học khí tượng synop như: khối khí với sự trao đổi nhiệt và ẩm giữa khối không khí với đại dương cũng như những thông lượng nhiệt trong khí quyển; front khí quyển với những độ tà áp trong khí quyển; và những hệ thống cũng như hình thái thời tiết cơ bản ảnh hưởng đến Việt Nam.

### **5) Khí tượng quy mô vừa**

**3 TC**

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức cơ bản về hệ phương trình nhiệt động lực học, các loại sóng quy mô vừa; động lực học xoáy thuận nhiệt đới, front, mưa địa hình và hoàn lưu gió đất - biển và tính toán.

### **6) Khí hậu và biến đổi khí hậu**

**3 TC**

Học phần giới thiệu các nhân tố hình thành khí hậu; những đặc trưng của khí hậu Việt Nam; Nguyên nhân, sự biến đổi của các hoàn lưu, yếu tố, hiện tượng khí tượng trên lãnh thổ Việt Nam; Tác động của biến đổi khí hậu đến các lĩnh vực tự nhiên, kinh tế xã hội, ...; chiến lược giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi khí hậu.

### **7) Mô hình hóa khí hậu**

**3 TC**

Cung cấp cho học viên các kiến thức cơ bản về khái niệm hệ thống khí hậu, cân bằng năng lượng trong hệ thống khí hậu và các cơ chế hồi tiếp; Lịch sử phát triển của mô hình khí hậu, phương pháp số, các dạng mô hình khí hậu và ứng dụng của chúng.

### **8) Công nghệ dự báo số**

**3 TC**

Nội dung được đề cập trong học phần bao gồm: Những khái niệm vật lý cơ bản; Cơ sở dữ liệu cho dự báo thời tiết số; Mô hình dự báo số..

### **9) Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu**

**3 TC**

Học phần bao gồm những nội dung quan trọng như: xây dựng những bài toán dự báo bằng phương pháp downscaling thống kê, downscaling động lực; sử dụng công cụ dự báo hiện có để dự báo; đồng thời học phần cũng trình bày hệ thống và hình thái thời tiết chính ảnh hưởng đến VN cũng như giới thiệu một số bài toán dự báo thời tiết và khí hậu điển hình.

### **10) Phân tích và xử lý số liệu khí tượng**

**3 TC**



Nội dung chính của học phần giới thiệu các phương pháp chỉnh lý số liệu và nội suy số liệu khí tượng theo không gian. Bên cạnh đó, học phần cũng cung cấp kiến thức về ngôn ngữ lập trình fortran, phần mềm Grads,... để khai thác, tính toán các số liệu khí tượng như số liệu quan trắc, số liệu tái phân tích của trường các yếu tố khí tượng trên toàn cầu.

### **11) Vật lý khí quyển**

**2 TC**

Học phần giới thiệu ảnh hưởng của các dòng bức xạ đến chế độ nhiệt của khí quyển và bề mặt trái đất; Nguyên nhân và đặc điểm chuyển động của không khí; Các hiện tượng điện xảy ra trong tự nhiên như dông, chớp,...

### **12) Phương pháp thống kê trong khí tượng**

**2 TC**

Học phần bao gồm: Các bài toán về kiểm nghiệm giả thiết thống kê; các loại mô hình thống kê nhiều chiều; Ứng dụng các mô hình thống kê trong dự báo thời tiết, khí hậu; Đánh giá dự báo, phân tích chuỗi thời gian,...

### **13) Gió mùa Á-Úc**

**2 TC**

Học phần giới thiệu cho học viên những kiến thức sâu về hoàn lưu khí quyển miền nhiệt đới với những trung tâm khí áp có ảnh hưởng tới chế độ gió mùa Á-Úc, hoàn lưu gió mùa, đặc biệt là gió mùa Á-Úc với chế độ thời tiết trong từng thời kì gió mùa được trình bày kĩ.

### **14) Động lực học mây**

**3 TC**

Cung cấp cho học viên các kiến thức cơ bản về phân loại mây và vi vật lý mây ẩm, mây lạnh; Điều kiện để hình thành đối lưu và động lực học mây đối lưu; Hệ thống thời tiết quy mô vừa, động lực học dông siêu ồ, đối lưu trong bão và các sơ đồ tham số hóa đối lưu.

### **15) Đánh giá dự báo khí tượng**

**2 TC**

Học phần có những nội dung chính như đánh giá dự báo với các loại biến tất định; xác suất và tổ hợp. Kết thúc môn học, học viên nắm vững vị trí và vai trò của công tác đánh giá chất lượng dự báo, nắm vững về lý thuyết và phương pháp tính toán các chỉ số đánh giá cơ bản trong dự báo khí tượng, có khả năng sử dụng một số phần mềm đánh giá có sẵn vào trong nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo.

### **16) Quản lý rủi ro thiên tai**

**3 TC**

Cung cấp cho học viên các khái niệm cơ bản liên quan đến quản lý rủi ro thiên tai, các loại hiểm họa thiên nhiên tại Việt Nam và phương pháp tiếp cận trong đánh giá rủi ro thiên tai; Khung chính sách và thể chế và mô hình quản lý rủi ro thiên tai trên thế giới và Việt Nam; Hướng dẫn học viên đánh giá được rủi ro của một số loại hình thiên tai ở Việt Nam và lựa chọn được mô hình quản lý rủi ro thiên tai phù hợp với các khu vực, các vùng của Việt Nam.

### **17) Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng**

**3 TC**

Cung cấp những kiến thức về ứng dụng của các công nghệ vệ tinh để đưa ra các thông số và cấu trúc của khí quyển phục vụ trong các nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo

thời tiết, khí hậu. Học phần chủ yếu đề cập đến các vệ tinh khí tượng đang hoạt động hiện nay trên thế giới và một số các vệ tinh quan sát trái đất khác, bao gồm các vấn đề: nguyên lý đo đạc vệ tinh thụ động và bị động, các dạng dữ liệu, xử lý dữ liệu và các ứng dụng của dữ liệu vệ tinh để xác định cấu trúc khí quyển và dự báo khí quyển, các nghiên cứu nổi bật hiện nay trên thế giới.

**18) Khí tượng radar nâng cao** **2 TC**

Nội dung chính của học phần giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của radar thời tiết. Đặc biệt, dấu hiệu nhận biết vùng mây, mưa, các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như dông, lốc, tố, mưa đá, các đặc điểm của front lạnh, bão .... cũng như cách ước lượng lượng mưa từ sản phẩm của radar thời tiết cũng được phân tích trong các trường hợp điển hình. Bên cạnh đó, nguyên lý và các sản phẩm của radar Doppler và radar phân cực cũng đã được sử dụng để phân tích các vùng mây, mưa, đặc biệt trong theo dõi và dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm và ước lượng mưa,..

**19) Tin học trong khí tượng** **2 TC**

Học phần gồm những nội dung chính như sau: Các yếu tố và câu lệnh cơ bản của ngôn ngữ Fortran; Thủ tục, Hàm và Mảng số liệu; Một số bài toán ứng dụng; Các phần mềm thông dụng.

**20) Khí tượng ứng dụng** **2 TC**

Học phần bao gồm các nội dung chính như sau: Các đặc trưng khí hậu xây dựng và phương pháp tính toán, thể hiện; Ảnh hưởng của môi trường khí hậu đến công trình xây dựng; Khí hậu đô thị và Khí hậu nông nghiệp.

**21) Lớp biên khí quyển** **2 TC**

Nội dung học phần cung cấp các kiến thức về đặc tính của lớp biên khí quyển, các quá trình và phương trình cơ bản trong lớp biên cũng như quá trình xóa trộn rối và sự bất ổn định trong lớp biên khí quyển

**22) Dự báo khí tượng nông nghiệp** **2 TC**

Nội dung học phần cung cấp các kiến thức về dự báo khí tượng nông nghiệp, dự báo năng suất cây trồng, giám sát mùa màng và dự báo năng suất lúa bằng dữ liệu viễn thám.

**23) Đồng hóa số liệu khí tượng** **2 TC**

Nội dung được đề cập trong học phần bao gồm: Xây dựng, thử nghiệm chạy các phương pháp đồng hóa số liệu và áp dụng, vận hành mô hình dự báo.

**24) Khí tượng hàng không** **2 TC**

Nội dung chính của học phần giới thiệu cho học viên những kiến thức cơ bản về sự ảnh hưởng của trạng thái vật lý khí quyển, ảnh hưởng của gió, ảnh hưởng của mây và tầm nhìn, ảnh hưởng của những nhiễu động khí quyển đến điều kiện bay.

**25) Mô hình hóa ô nhiễm khí quyển** **2 TC**

Nội dung chính của học phần giới thiệu về những nguồn gây ô nhiễm; ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng đến sự lan truyền các chất ô nhiễm trong khí quyển. Đồng thời

nguyên lý xây dựng mô hình, một số mô hình và phần mềm tính toán sự lan truyền các chất ô nhiễm trong môi trường không khí.

**26) Thực tập chuyên đề**

**3 TC**

Nội dung chính của học phần giới thiệu về ứng dụng và cách phân tích, xử lý số liệu, ảnh vệ tinh, radar trong nghiên cứu và nghiệp vụ dự báo thời tiết. Tạo môi trường cho học viên nâng cao kỹ năng sử dụng và phân tích các sản phẩm radar, vệ tinh nói chung và dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm nói riêng.

**27) Thực tập dự báo thời tiết và khí hậu**

**3 TC**

Cung cấp những kỹ năng cơ bản trong xử lý và phân tích các sản phẩm của mô hình dự báo số trị; các phần mềm ứng dụng trong dự báo thời tiết và khí hậu; ảnh mây vệ tinh và radar; phân tích và nhận dạng được những hình thể thời tiết chính ảnh hưởng đến Việt Nam.

**26) Đề án tốt nghiệp**

**9 TC**

Học phần này trang bị cho học viên những hiểu biết về cách lựa chọn vấn đề/đề tài nghiên cứu phù hợp, đồng thời nắm vững cách xây dựng đề cương nghiên cứu và kế hoạch thực hiện một đề tài khoa học từ tham khảo tài liệu để nắm bắt vấn đề cụ thể tài đến khai thác và xử lý số liệu, tính toán để có kết quả, phân tích, đánh giá kết quả rồi viết hoàn thiện đề án, bảo vệ đề án. Học phần này mỗi học viên thực hiện một đề tài có giảng viên hướng dẫn trực tiếp độc lập.

**3.7. Thông tin về các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình**

**3.7.1 Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo và nghiên cứu**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội có đủ phòng học, phòng thí nghiệm, phòng thực hành với các trang thiết bị cần thiết đáp ứng yêu cầu giảng dạy, học tập và nghiên cứu khoa học của ngành Khí tượng và Khí hậu học, đảm bảo đủ theo danh mục trang thiết bị tối thiểu phục vụ công tác đào tạo của ngành Khí tượng và Khí hậu học.

*a. Phòng học, giảng đường, trang thiết bị hỗ trợ giảng dạy*

TT	Loại phòng	Số lượng	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Danh mục trang thiết bị chính hỗ trợ giảng dạy		
				Tên thiết bị	SL	Phục vụ học phần/ môn học
1	Phòng học	154	13.854	Máy chiếu	104	Tất cả các học phần
				Màn chiếu	107	
				Bảng chống lóa	154	
				Bàn giáo viên	154	
				Bàn học sinh	3.650	

*b. Thư viện*

Tổng diện tích thư viện: 890 m<sup>2</sup> trong đó diện tích các phòng đọc: 440m<sup>2</sup>;

Số lượng máy tính phục vụ tra cứu (tài liệu giấy và số): 100

Số chỗ ngồi đọc: 200

Phần mềm Thư viện (tích hợp quản lý thư viện truyền thống và thư viện điện tử):  
iLibme

Thư viện điện tử: Đã kết nối với thư viện Đại học TNMT Thành phố Hồ Chí Minh các chương trình Fulbright, Cranfield University, Ohidink DRC Bowling Green State University, Đại học An Giang, Đại học Bách khoa Đà Nẵng, Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh, nhóm trường Kiến trúc, nhóm trường Quản trị kinh doanh, nhóm trường Sư phạm, nhóm trường Y dược.

Thư viện trường có đủ số lượng sách, giáo trình của trường: 9.915 sách, giáo trình, tài liệu tham khảo.

*d. Danh mục giáo trình phục vụ đào tạo ngành Khí tượng và Khí hậu học*

Thư viện trường có đủ số lượng sách, giáo trình, tài liệu tham khảo phục vụ cho nhu cầu đào tạo sinh viên ngành Khí tượng và Khí hậu học với 56 đầu sách. Danh mục sách, giáo trình, tài liệu tham khảo trong bảng sau đây:

TT	Tên giáo trình	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
1.	Giáo trình môn Triết học Mác- Lênin	Bộ Giáo dục và Đào tạo chỉ đạo biên soạn	Chính trị quốc gia, Hà Nội	2009	01	Triết học
2.	New cutting Edge (Pre- Intermediate)	Cunningham, Sarah	Từ điển bách khoa.	2011	01	Tiếng Anh
3.	Face2face 2nd edition (Elementary),	Chris Redston, Gille Cunningham	Cambridge	2012	01	Tiếng Anh
4.	Khí tượng synop	Nguyễn Việt Lành	ĐH TN&MT HN	2013	1	Khí tượng synop động lực
5.	Khí hậu thống kê	Mai Văn Khiêm	ĐH TN&MT HN	2013	1	Phương pháp thống kê trong khí tượng

TT	Tên giáo trình	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
6.	Khí tượng cơ sở	Nguyễn Việt Lành	ĐH TN&MT HN	2013	1	Vật lý khí quyển
7.	Khí tượng động lực	Hoàng Đức Cường	ĐH TN&MT HN	2013	1	Lớp biên khí quyển
8.	Khí hậu và biến đổi khí hậu	Thái Thị Thanh Minh	ĐH TN&MT HN	2016	1	Khí hậu và biến đổi khí hậu
9.	Thiên tai khí tượng thủy văn	Hoàng Ngọc Quang	ĐH TN&MT HN	2016	1	Quản lý rủi ro thiên tai
10.	Phân tích và dự báo thời tiết	Phạm Vũ Anh	ĐH TN&MT HN	2014	1	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu
11.	Khí hậu đại cương	Nguyễn Văn Thắng	ĐH TN&MT HN	2014	1	Mô hình hóa khí hậu
12.	Khí tượng gió mùa	Phạm Vũ Anh	ĐH TN&MT HN	2016	1	Gió mùa Á-Úc
13.	Công nghệ Viễn thám và xử lý số liệu vệ tinh	Doãn Hà Phong	ĐH TN&MT HN	2016	2	Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng
14.	Khí tượng vệ tinh	Nguyễn Văn Tuyên	ĐH Quốc gia	2007	1	Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng
15.	Khí tượng radar nâng cao	Chu Thị Thu Hường	ĐH TN&MT HN	2016	1	Khí tượng radar nâng cao
16.	Khí tượng Synop nâng cao	Nguyễn Việt Lành	ĐH TN&MT HN	2016	1	Khí tượng synop động lực
17.	Mô hình hóa khí hậu	Thái Thị Thanh Minh	ĐH TN&MT HN	2016	1	Công nghệ dự báo số; Mô hình hóa khí hậu

TT	Tên giáo trình	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
18.	Khí tượng nhiệt đới	Nguyễn Việt Lành	ĐH TN&MT HN	2014	1	Khí tượng nhiệt đới
19.	Khí tượng động lực	Thái Thị Thanh Minh	ĐH TN&MT HN	2007	30	Động lực học mây, Khí tượng quy mô vừa
20.	Hệ thống thông tin địa lý	Dương Đăng Khôi	ĐH TN&MT HN	2012	1	Công nghệ viễn thám và GIS trong khí tượng
21.	Khí tượng Radar	Chu Thị Thu Hường	ĐH TN&MT HN	2007	31	Khí tượng Radar nâng cao
22.	Khí hậu Việt Nam	Trần Việt Liễn	ĐH TN&MT HN	2004	1	Khí hậu và Khí hậu Việt Nam
23.	Vật lý khí quyển	Nguyễn Văn Thắng	TNMT và Bản đồ Việt Nam	2016	1	Vật lý khí quyển
24.	Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam	Nguyễn Văn Thắng	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	2010	1	Dao động và Biến đổi khí hậu; Truyền thông về KTTV
25.	Dự báo thời tiết bằng phương pháp số trị	Trần Tân Tiến	ĐH QGHN	1997	01	Dự báo số trị; Khí tượng động lực 1, 2
26.	An introduction to dynamic meteorology. Fifth Editon	Holton James R.	Academic Press	2013	01	Đồng hóa số liệu khí tượng
27.	Phương pháp thống kê trong khí hậu	Phan Văn Tân	ĐH QGHN	1998	01	Phương pháp thống kê trong khí tượng
28.	Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam	Nguyễn Đức Ngữ	Nông nghiệp	2004	01	Khí hậu và Khí hậu Việt Nam
29.	Khí hậu Việt Nam	Phạm Ngọc Toàn	Khoa học Kỹ thuật	1993	01	Khí hậu và Khí hậu Việt Nam

TT	Tên giáo trình	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
30.	Động lực học khí quyển vĩ độ thấp	Kiều Thị Xin	ĐH QGHN	2000	01	Dự báo số trị

*e. Danh mục báo cáo, đề tài phục vụ đào tạo ngành Khí tượng và Khí hậu học*

TT	Tên báo cáo/đề tài	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
1.	Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế, xã hội ở Việt Nam: Báo cáo tổng kết tập II	Nguyễn Đức Ngữ	Viện Khí tượng Thủy văn	2002	3	Khí hậu và biến đổi khí hậu
2.	Tác động của Enso đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam: Báo cáo tổng kết tập I	Nguyễn Đức Ngữ	Viện Khí tượng Thủy văn	2002	3	Khí hậu và biến đổi khí hậu
3.	Nghiên cứu ứng dụng phương pháp dự báo lượng mưa dựa trên sản phẩm mô hình dự báo số trị của Nhật	Đỗ Lệ Thủy	Trung tâm Quốc gia dự báo Khí tượng Thủy văn	2002	6	Công nghệ dự báo số
4.	Nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo khí hậu cho Việt Nam dựa trên kết quả của mô hình động lực toàn cầu: Đề tài nghiên cứu khoa học	Nguyễn Văn Thắng	Viện Khí tượng Thủy văn	2006	4	Mô hình hóa khí hậu
5.	Nghiên cứu mở đầu gió mùa hè trên khu vực Tây Nguyên - Nam Bộ	Phạm Thị Thanh Hương	Tổng cục Khí tượng Thủy văn	1999	1	Gió mùa Á-Úc
6.	Nghiên cứu hiện tượng khuyết hụt gió mùa mùa hè và các ảnh hưởng đến thời tiết khí hậu Việt Nam	Nguyễn Thị Bích Hợp	Trung tâm nghiên cứu Khí hậu	1998	1	Gió mùa Á-Úc
7.	Nghiên cứu hiệu ứng đảo nhiệt đô thị ở thành	Hoàng Thị Phương	Trường Đại học Tài	2018	1	Khí tượng quy mô vừa

TT	Tên báo cáo/đề tài	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
	phố Hà Nội và khả năng mô phỏng của mô hình WRF		nguyên và Môi trường Hà Nội			
8.	Nghiên cứu quy luật dịch chuyển của áp cao cận nhiệt Tây Bắc Thái Bình Dương trên chuỗi số liệu Re Analyse: Đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở	Đỗ Huy Dương	Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội	2004	1	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu
9.	Một số hiện tượng Vật lý ứng dụng trong Khí tượng Thủy văn	Đào Thị Đức	Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn	2003	1	Khí tượng ứng dụng
10.	Nghiên cứu thử nghiệm dự báo khí hậu ở Việt Nam	Nguyễn Duy Chính	Viện Khí tượng Thủy văn	2003	3	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu
11.	Nghiên cứu ứng dụng và cải tiến sơ đồ phân tích xoáy trong dự báo quỹ đạo bão bằng phương pháp số: Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học	Đặng Thị Hồng Nga	Viện Khí tượng Thủy văn	2006	5	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu
12.	Xây dựng phương pháp dự báo đông nhiệt nửa đầu mùa hè ở Hà Nội	Nguyễn Viết Lành	Trường Cán bộ Khí tượng Thủy văn Hà Nội	2000	1	Khí tượng hàng không
13.	Thử nghiệm mô hình mô phỏng chế độ nhiệt mưa thời hạn mùa bằng mô hình dự báo Regcm3 trên khu vực Việt Nam, Đông Dương: Đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở	Thái Thị Thanh Minh	Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	2007	1	Khí tượng hàng không
14.	Nghiên cứu ảnh hưởng của gió mùa Á, Úc đến thời tiết, Khí hậu Việt	Nguyễn Viết Lành	Trường Cao đẳng Tài nguyên và	2007	1	Gió mùa Á-Úc



TT	Tên báo cáo/đề tài	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
	Nam: Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ		Môi trường Hà Nội			
15.	Đánh giá điều kiện khí tượng nông nghiệp và khả năng trồng cây bông vải ở Đồng bằng Sông Cửu Long	Phạm Thiên Nga	Viện Khí tượng Thủy văn	2006	3	Dự báo khí tượng nông nghiệp
16.	Xây dựng mô hình cảnh báo sâu bệnh chính hại lúa ở đồng bằng Sông Hồng và Đồng Bằng Sông Cửu Long: Đề tài nghiên cứu khoa học	Đặng Thị Thanh Hà	Viện Khí tượng Thủy văn	2007	1	Dự báo khí tượng nông nghiệp
17.	Nghiên cứu đánh giá khả năng kết hợp mô hình khí hậu toàn cầu CAM3.0 với mô hình REGCM3 để mô phỏng và dự báo khí hậu ở Việt Nam bằng mô hình động lực	Nguyễn Đăng Mậu	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	2012	1	Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu
18.	Nghiên cứu mối quan hệ giữa mưa với chuyển động đối lưu trên khu vực Việt Nam và lân cận Bằng số liệu Re analyse	Thái Thị Thanh Minh	Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	2011	1	Lớp biên khí quyển
19.	Nghiên cứu tác động của tham số hóa các quá trình bề mặt trong việc mô phỏng khí hậu khu vực bằng mô hình MM5: Đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ	Nguyễn Bình Phong	Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	2011	1	Đồng hóa số liệu khí tượng
20.	Đa dạng sinh học và Biến đổi khí hậu: Hội thảo khoa học Quốc gia	Đại học Quốc Gia Hà Nội	Viện Tài nguyên và Môi trường	2017	1	Khí hậu và biến đổi khí hậu

TT	Tên báo cáo/dề tài	Tên tác giả	Nhà xuất bản	Năm xuất bản	Số bản	Sử dụng cho môn học/học phần
21.	Nghiên cứu sự dịch chuyển mùa của các hệ thống gió mùa và ảnh hưởng của nó đến sự biến động thời tiết trên khu vực Việt Nam	Chu Thị Thu Hương	Bộ Tài nguyên và Môi trường	2018	1	Gió mùa Á Úc; Khí hậu và biến đổi khí hậu; Phương pháp dự báo thời tiết và khí hậu

### 3.7.2. Danh sách giảng viên tham gia thực hiện chương trình

TT	Họ và tên, năm sinh	Chức danh	Chuyên ngành được đào tạo	Chức vụ	Đơn vị công tác
1.	Nguyễn Việt Lành	PGS. TS	Địa lý	Giảng viên	Khoa KTTV
2.	Chu Thị Thu Hương	Tiến sĩ	Khí tượng và khí hậu học	Trưởng bộ môn Khí tượng	Khoa KTTV
3.	Thái Thị Thanh Minh	Tiến sĩ	Khí tượng và khí hậu học	P. Trưởng bộ môn BDKH&PTBV	Bộ môn BDKH&PTBV
4.	Nguyễn Hồng Lân	Tiến sĩ	Toán lý	Trưởng khoa	Khoa Khoa học biển và Hải đảo
5.	Đặng Trần Chiến	Tiến sĩ	Khoa học vật liệu	P. Trưởng khoa	Khoa Khoa học đại cương
6.	Phùng Thị Hồng Vân	Tiến sĩ	Khoa học vật liệu	Trưởng bộ môn	Khoa Khoa học đại cương
7.	Phạm Thị Thanh Nga	PGS.TS	Khí tượng và khí hậu học	Giảng viên	Viện Khoa học KTTV & BDKH
8.	Nguyễn Đăng Quang	Tiến sĩ	Khí tượng và khí hậu học	Giảng viên	Trung tâm KTTV Quốc gia
9.	Hoàng Phúc Lâm	Tiến sĩ	Khí tượng và khí hậu học	Giảng viên	Trung tâm KTTV Quốc gia
10.	Trần Duy Sơn	Tiến sĩ	Khí tượng và khí hậu học	Giảng viên	Chuyên gia
11.	Bùi Xuân Thông	PGS. TS	Khí tượng biển	Giảng viên	Chuyên gia
12.	Nguyễn Văn Thắng	PGS. TS	Địa lí	Giảng viên	Viện KH KTTV&BDKH
13.	Mai Văn Khiêm	PGS. TS	Khoa học khí quyển	Giảng viên	Trung tâm KTTV Quốc gia

### **3.8. Hướng dẫn thực hiện chương trình**

- Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá. Đối với hoạt động dạy học trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện tối thiểu 15 giờ giảng hoặc 30 giờ thực hành, thí nghiệm, thảo luận trong đó một giờ trên lớp được tính bằng 50 phút.

- Điểm đánh giá bộ phận và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được chuyển đổi sang thang điểm chữ theo quy định.

- Lớp học được tổ chức theo từng học phần dựa vào đăng ký khối lượng học tập của học viên ở từng học kỳ. Nếu số lượng học viên đăng ký thấp hơn số lượng tối thiểu quy định thì lớp học sẽ không được tổ chức và học viên phải đăng ký chuyển sang học những học phần khác có lớp (nếu chưa đảm bảo đủ quy định về khối lượng học tập tối thiểu cho mỗi học kỳ).

### **3.9. Chương trình trong và ngoài nước đã tham khảo để xây dựng chương trình**

#### **\* Chương trình trong nước**

- Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Khí tượng và khí hậu học, trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

#### **\* Chương trình ngoài nước**

- Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Khí tượng học, trường đại học Birminhham của Anh.

- Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Khí tượng học, trường đại học Philippines của Philippines.

*Hà Nội, ngày 01 tháng 06 năm 2022*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
KT. TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO  
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG**

**PHÓ TRƯỞNG KHOA  
PHỤ TRÁCH KHOA KTTV**



**Bùi Thu Phương**

**Trương Vân Anh**