

KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
BỘ MÔN GIẢI TÍCH

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**GIẢI TÍCH HÀM**

Mã học phần: **111065**

Dùng cho CTĐT: ĐHSP Toán

Ban hành theo Quyết định số .....ngày..... tháng..... năm.....  
của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức

Thanh Hóa, tháng ..... năm .....

KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN

**BỘ MÔN GIẢI TÍCH**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**GIẢI TÍCH HÀM**

**Mã học phần: 111065**

**1. Thông tin về giảng viên**

+ **Lê Anh Minh**

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Thạc sỹ toán học.

Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Địa chỉ liên hệ: Thôn Nhữ Xá 1, xã Hoàng Anh, huyện Hoằng Hóa, TH.

Điện thoại: DD 090974 484 727

Email: leanhminh@ hdu.edu.vn

**Thông tin về giảng viên cùng dạy học phần này**

1. Họ và tên: Nguyễn Xuân Thuận

Chức danh - học vị: Giảng viên chính - Thạc sỹ Toán học

Địa điểm làm việc: Văn phòng khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Thời gian làm việc: Các ngày trong tuần.

Điện thoại: 0914.463.944

Email: [nguyensexuanthuan@hdu.edu.vn](mailto:nguyensexuanthuan@hdu.edu.vn)

2. Họ và tên: Nguyễn Mạnh Cường;

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Thạc sỹ Toán học;

Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa KHTN - Trường ĐH Hồng Đức;

Điện thoại: 0985642853;

## 2. Thông tin chung về học phần:

Ngành đào tạo: ĐHSP Toán

Tên học phần: Giải tích hàm

Số tín chỉ: 04

Mã học phần: 111065

Học kỳ: 5

Học phần tiên quyết: Giải tích cổ điển, Không gian metric và tô pô.

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần:

Phòng 305 - Nhà A5 cơ sở II – Trường Đại học Hồng Đức.

## 3. Mục tiêu của học phần:

### ❖ Kiến thức:

- Sinh viên có được những kiến thức cơ bản về không gian định chuẩn; không gian Banach; Các định lý cơ bản của giải tích hàm; không gian Hilbert; không gian các hàm liên tục; Lý thuyết toán tử ( không gian liên hợp, phổ của toán tử, toán tử compact, toán tử bị chặn trong không gian Hilbert).

- Sinh viên nắm được phương pháp giải các bài toán cơ bản về không gian định chuẩn; không gian Banach; Các định lý cơ bản của giải tích hàm; không gian Hilbert; không gian các hàm liên tục; Lý thuyết toán tử (không gian liên hợp, phổ của toán tử, toán tử compact, toán tử bị chặn trong không gian Hilbert).

### ❖ Kỹ năng:

- Kỹ năng tìm kiếm, phân tích và xử lý thông tin liên quan đến học phần.

- Kỹ năng giải các bài toán cơ bản về không gian định chuẩn; không gian Banach; Các định lý cơ bản của giải tích hàm; không gian Hilbert; không gian các hàm liên tục; Lý thuyết toán tử ( không gian liên hợp, phổ của toán tử, toán tử compact, toán tử bị chặn trong không gian Hilbert).

- Kỹ năng làm việc theo nhóm.

### ❖ Ý thức thái độ:

Nhận thức đúng vai trò của học phần đối với chương trình đào tạo và ứng dụng thực tiễn để có thái độ nghiêm túc khi học tập, nghiên cứu môn học này.

#### **4.Tóm tắt nội dung học phần:**

Học phần giải tích hàm gồm 4 chương: Cung cấp những kiến thức cơ bản về

- Không gian định chuẩn; không gian Banach; Các định lý cơ bản của giải tích hàm; không gian Hilbert; không gian các hàm liên tục; Lý thuyết toán tử (không gian liên hợp, phổ của toán tử, toán tử compact, toán tử bị chặn trong không gian Hilbert).
- Phương pháp giải các bài toán cơ bản về không gian định chuẩn; không gian Banach; Các định lý cơ bản của giải tích hàm; không gian Hilbert; không gian các hàm liên tục; Lý thuyết toán tử (không gian liên hợp, phổ của toán tử, toán tử compact, toán tử bị chặn trong không gian Hilbert).

## 5. Nội dung chi tiết học phần:

### 1 Chương 1: Không gian định chuẩn. Không gian Banach (16;12)

- 1.1 Không gian định chuẩn. Không gian Banach
  - 1.1.1 Định nghĩa và tính chất của chuẩn
  - 1.1.2 Ví dụ về không gian định chuẩn, không gian Banach
  - 1.1.3 Tập lồi và tập bị chặn
- 1.2 Chuỗi trong không gian định chuẩn
  - 1.2.1 Chuỗi và sự hội tụ
  - 1.2.2 Chuỗi hội tụ tuyệt đối
- 1.3 Không gian  $L_p(X)$ 
  - 1.3.1 Bất đẳng thức Hölder
  - 1.3.2 Không gian  $L_p(X)$
  - 1.3.3 Không gian  $l_p$
- 1.4 Ánh xạ tuyến tính liên tục
  - 1.4.1 Ánh xạ tuyến tính liên tục
  - 1.4.2 Không gian  $L(E,F)$
  - 1.4.3 Ví dụ về phép nhân và ánh xạ tuyến tính liên tục
- 1.5 Không gian con. Không gian thương
  - 1.5.1 Không gian con
  - 1.5.2 Tổng trực tiếp tôpô
  - 1.5.3 Siêu phẳng
  - 1.5.4 Không gian thương
- 1.6 Không gian hữu hạn chiều. Không gian khả ly
  - 1.6.1 Không gian hữu hạn chiều
  - 1.6.2 Tập toàn vẹn
  - 1.6.3 Không gian khả ly

## **2 Chương 2 Các định lý cơ bản của giải tích hàm**

### 2.1 Định lý Hahn – Banach

2.1.1 Bổ đề Zorn. Sơ chuẩn, nửa chuẩn

2.1.2 Định lý Hahn – Banach

2.1.3 Vài hệ quả của định lý Hahn – Banach

### 2.2 Định lý ánh xạ mở

2.2.1 Định lý Baire về phạm trù

2.2.2 Định lý ánh xạ mở

2.2.3 Vài hệ quả của định lý ánh xạ mở

### 2.3 Định lý đồ thị đóng

2.3.1 Đồ thị của ánh xạ

2.3.2 Định lý đồ thị đóng

### 2.4 Nguyên lý bị chặn đều

2.4.1 Nửa chuẩn liên tục

2.4.2 Nguyên lý bị chặn đều

## **3 Chương 3 Không gian Hilbert**

### 3.1 Tích vô hướng

3.1.1 Dạng Hermite

3.1.2 Dạng Hermite dương

3.1.3 Tích vô hướng và không gian Hilbert

3.1.4 Đăng thức hình bình hành

3.1.5 Ví dụ về không gian Hilbert

### 3.2 Hệ trực giao

3.2.1 Hệ trực giao

3.2.2 Phép chiếu trực giao

3.2.3 Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert

### 3.3 Tổng Hilbert của các không gian Hilbert

3.3.1 Tổng Hilbert của các không gian Hilbert

3.3.2 Tổng Hilbert của các không gian con đóng

### 3.4 Hệ trực chuẩn

3.4.1 Hệ trực chuẩn

3.4.2 Khai triển trực chuẩn

## **4 Chương 4 Không gian các hàm liên tục (4; 3)**

### 4.1 Không gian các hàm

4.1.1 Không gian các hàm bị chặn

4.1.2 Không gian các hàm liên tục

- 4.1.3 Các loại hội tụ trong không gian hàm
- 4.2 Định lý Stone – Weierstrass
  - 4.2.1 Đại số các hàm
  - 4.2.2 Định lý Stone – Weierstrass

## **5 Chương 5 Lý thuyết toán tử (8; 6)**

- 5.1 Không gian liên hợp
  - 5.1.1 Không gian liên hợp
  - 5.1.2 Tôpô yếu
  - 5.1.3 Định lý Banach – Alaoglu
- 5.2 Phổ của toán tử
  - 5.2.1 Đại số  $L(E)$
  - 5.2.2 Phổ và sự tồn tại giá trị phổ
  - 5.2.3 Bán kính phổ
- 5.3 Toán tử compact
  - 5.3.1 Toán tử compact
  - 5.3.2 Ví dụ về toán tử compact
  - 5.3.3 Tính chất của toán tử compact
- 5.4 Toán tử bị chặn trong không gian Hilbert
  - 5.4.1 Toán tử liên hợp
  - 5.4.2 Toán tử tự liên hợp
  - 5.4.3 Toán tử dương
  - 5.4.4 Toán tử chiếu
  - 5.4.5 Toán tử đẳng cự. Toán tử Unitar
  - 5.4.6 Toán tử chuẩn tắc

## **6. Học liệu:**

### **Học liệu bắt buộc**

- [1]. *Giải tích hiện đại*. Trần Trung (chủ biên). Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và công nghệ, 2010.
- [2]. *Giải tích hàm*. Đâu Thế Cấp. Nhà xuất bản giáo dục ( tái bản lần 1),2002.
- [3]. *Giải tích hàm*. Nguyễn Xuân Liêm. Nhà xuất bản giáo dục ( tái bản lần 3),2001.
- [4]. *Bài tập Giải tích hàm*. Nguyễn Xuân Liêm. Nhà xuất bản giáo dục ( tái bản lần 1), 2001.

### **Học liệu tham khảo**

- [5]. *Hàm thực và Giải tích hàm*. Hoàng Tụy. Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà Nội (in lần thứ 5),2005

[6]. *Giải tích hàm (tập 1)*. Phan Đức Chính. Nhà xuất bản đại học và trung học chuyên nghiệp, 1978.

[7]. *Elementary Functional Analysis*. Barbara D. MacCluer, Springer, 2009.

## 7. Hình thức tổ chức dạy học

### 7.1. Lịch trình chung:

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học phân						Tổng
	Lý thuyết	Semina, thảo luận nhóm	Bài tập	Tự học	Tư vấn của GV	KT,ĐG	
Vấn đề 1	4,0	1,0	4,0				9,0
Vấn đề 2	3,0	1,0	3,0			10 phút trong giờ học	7,0
Vấn đề 3	2,0	1,0	2,0				5,0
Vấn đề 4	3,0	1,0	3,0			10 phút trong giờ học	7,0
Vấn đề 5	3,0	1,0	3,0			10 phút trong giờ học	7,0
Vấn đề 6	3,0	1,0	3,0				7,0
Vấn đề 7	3,0	1,0	3,0			Giữa kỳ 1 tiết	7,0
Vấn đề 8	3,0	1,0	3,0				7,0
Vấn đề 9	3,0	1,0	3,0				7,0
Vấn đề 10	3,0	1,0	3,0			10 phút trong giờ học	7,0
Vấn đề 11	3,0	1,0	3,0				7,0
Vấn đề 12	3,0	1,0	3,0			10 phút trong giờ học	7,0
<b>Tổng</b>	<b>36</b>	<b>12,0</b>	<b>36</b>			<b>1 tiết giữa kỳ</b>	<b>84</b>



## 7.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung:

### Tuần 1. Vấn đề 1

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	4,0 tiết	<p><b>Chương 1 Không gian định chuẩn. Không gian Banach</b></p> <p>1.1 Không gian định chuẩn và không gian Banach</p> <p>1.1.1 Định nghĩa và tính chất của chuẩn</p> <p>1.1.2 Ví dụ về không gian định chuẩn, không gian Banach</p> <p>1.1.3 Tập lồi và tập bị chặn</p> <p>1.2 Chuỗi trong không gian định chuẩn</p> <p>1.2.1 Chuỗi và sự hội tụ</p> <p>1.2.2 Chuỗi hội tụ tuyệt đối</p>	<p>Sinh viên nắm vững và phân biệt được các khái niệm:</p> <p>-Định nghĩa và tính chất của chuẩn</p> <p>-Ví dụ về không gian định chuẩn, không gian Banach</p> <p>-Tập lồi và tập bị chặn</p> <p>-Chuỗi trong không gian định chuẩn</p> <p>-Chuỗi và sự hội tụ</p> <p>-Chuỗi hội tụ tuyệt đối</p>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 83-88.</p> <p>[2] trang 18-25.</p> <p>[3] trang 11-19.</p> <p>[4] trang 5-20.</p>
Thảo luận nhóm	0,5 tiết	<p>a. Định nghĩa và tính chất của chuẩn</p> <p>b. Chuỗi trong không gian định chuẩn</p>	<p>Định nghĩa và tính chất của chuẩn</p> <p>Chuỗi trong không gian định chuẩn</p>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 83-88</p> <p>[2] trang 18</p>
Bài tập	1,5	<p>a. Định nghĩa và tính chất của chuẩn</p> <p>b. Chuỗi trong không gian định chuẩn</p>	<p>Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất.</p>	<p>-Chuẩn bị các bài tập 9-26, trang 7-14 [4]</p>
Tự học		Giải các bài tập về:		Đọc tài liệu:

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương I Không gian định chuẩn. Không gian banach</b> (tiếp theo)</p> <p>1.3 Không gian <math>L_p(X)</math></p> <p>1.3.1 Bất đẳng thức Hölder</p> <p>1.3.2 Không gian <math>L_p(X)</math></p> <p>1.3.3 Không gian <math>l_p</math></p> <p>1.4 Ánh xạ tuyến tính liên tục</p> <p>1.4.1 Ánh xạ tuyến tính liên tục</p> <p>1.4.2 Không gian <math>L_p(E,F)</math></p> <p>1.4.3 Ví dụ về phép hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục.</p>	<p>Sinh viên nắm vững và phân biệt được các khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian <math>L_p(X)</math></li> <li>- Không gian <math>L_p(X)</math></li> <li>- Không gian <math>l_p</math></li> <li>- Ánh xạ tuyến tính liên tục</li> <li>- Không gian <math>L_p(E,F)</math></li> </ul>	<p>Đọc tài liệu: [2] trang 26-30. [3] trang 96-108. [4] trang 161-165.</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<p>Nắm vững khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các không gian</li> <li>- Phép hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các không gian</li> <li>- Phép hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu: [2] trang 26-30</p>
Bài tập	2,0 tiết	<p>Giải một số bài tập về</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra các không gian</li> <li>- Phép hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục.</li> </ul>	<p>Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị các bài tập 1- 8 trang 62 ([2]).</li> <li>- Tham khảo các bài tập: 1 -2 trang 64([3]).</li> </ul>
Tự học				

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững các khái niệm và giải các bài toán về:</li> <li>- Kiểm tra các không gian hàm</li> <li>- Phiếm hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục.</li> </ul>		
KT-ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: Bài tập cá nhân.</li> <li>- Nội dung: Kiểm tra thường xuyên: Bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung: Giải bài tập về</li> <li>- Kiểm tra các không gian hàm</li> <li>- Phiếm hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiểm tra kỹ năng:</li> <li>- Kiểm tra các không gian hàm</li> <li>- Phiếm hàm và ánh xạ tuyến tính liên tục</li> </ul>	

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	2,0 tiết	<b>Chương I Không gian định chuẩn. Không gian banach</b> (tiếp theo) 1.5 Không gian con. Không gian thương 1.5.1 Không gian con 1.5.2 Tổng trực tiếp tôpô 1.5.3 Siêu phẳng 1.5.4 Không gian thương	Sinh viên nắm vững khái niệm và có các kỹ năng về giải bài toán chứng minh: - Không gian con. Không gian thương - Không gian con - Tổng trực tiếp tôpô - Siêu phẳng - Không gian thương	Đọc tài liệu: [1] trang 58-68 [2] trang 37-49
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	- Không gian con. Không gian thương - Không gian con - Tổng trực tiếp tôpô - Siêu phẳng - Không gian thương		[2] trang 37-49
Bài tập	3,0 tiết	- Không gian con. Không gian thương - Không gian con - Tổng trực tiếp tôpô - Siêu phẳng - Không gian thương		- Chuẩn bị các bài tập trang 61-62 [2].
Tự học		Nắm vững các khái niệm: - Không gian con. Không gian thương	Nắm được kỹ năng giải bài toán về	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian con</li> <li>- Tổng trực tiếp tôpô</li> <li>- Siêu phẳng</li> <li>- Không gian thương</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian con. Không gian thương</li> <li>- Không gian con</li> <li>- Tổng trực tiếp tôpô</li> <li>- Siêu phẳng</li> <li>- Không gian thương</li> </ul>	
KT-ĐG				
Tư vấn		Nội dung và phương pháp học của chương.		

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương I Không gian định chuẩn. Không gian banach</b> (tiếp theo)</p> <p>1.6 Không gian hữu hạn chiều. Không gian giao khả ly</p> <p>1.6.1 Không gian hữu hạn chiều</p> <p>1.6.2 Tập toàn vẹn</p> <p>1.6.3 Không gian khả ly</p>	<p>Sinh viên nắm vững khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều.</li> <li>Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [1] trang 58-67</li> <li>- [2] trang 46-60</li> </ul>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<p>Nắm vững các khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều. Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul>	<p>Kỹ năng giải các bài tập về:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều.</li> <li>Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[2] trang 46-60</p>
Bài tập	2,0 tiết	<p>Giải một số bài toán về:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều. Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul>	<p>Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất.</p>	<p>Làm các bài tập: 12-14 trang 61, 62 ([2]).</p>
Tự học				<p>Đọc tài liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [1] trang 58-68.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều. Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- [2] trang 46-60</li> <li>- [3] trang 27-43.</li> </ul>
KT-ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: Bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều. Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập toàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiểm tra kỹ năng:</li> <li>Giải bài toán về <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian hữu hạn chiều.</li> <li>- Không gian khả ly</li> <li>- Không gian hữu hạn chiều</li> <li>- Tập đoàn vẹn</li> <li>- Không gian khả ly</li> </ul> </li> </ul>	
Tư vấn				

Tuần 5      Vấn đề 5

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p>Chương 2 Các định lý cơ bản của giải tích hàm</p> <p>2.1 Định lý Hahn – Banach</p> <p>2.1.1 Bổ đề Zom. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</p> <p>2.1.2 Định lý Hahn – Banach</p> <p>2.1.3 Vài hệ quả của định lý Hahn – Banach</p> <p>2.2 Định lý ánh xạ mở</p> <p>2.2.1 Định lý Baire về phạm trù</p> <p>2.2.2 Định lý ánh xạ mở</p> <p>2.2.3 Vài hệ quả của định lý ánh xạ mở</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn – Banach</li> <li>- Bổ đề Zom. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn – Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mở</li> <li>- Định lý Baire về phạm trù</li> <li>- Định lý ánh xạ mở</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mở</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 109-134. [2] trang 121-147</p>
Thảo luận nhóm	0,5 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn – Banach</li> <li>- Bổ đề Zom. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn – Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mở</li> <li>- Định lý Baire về phạm trù</li> <li>- Định lý ánh xạ mở</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mở</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 109-134. [2] trang 121-147</p>
Bài tập	2,5 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn – Banach</li> <li>- Bổ đề Zom. Sơ</li> </ul>	<p>Kỹ năng vận dụng giải toán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn – Banach</li> </ul>	



Bài tập	2,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn-Banach</li> <li>- Bổ đề Zorn. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</li> </ul>	<p>Nắm vững kỹ thuật và vận dụng giải toán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn-Banach</li> </ul>	
		<p>Chuẩn, nửa chuẩn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ quả của định lý Hahn-Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mờ</li> <li>- Định lý Baire về phạm trù</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mờ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bổ đề Zorn. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn-Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mờ</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mờ</li> </ul>	
Tự học		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn-Banach</li> <li>- Bổ đề Zorn. Sơ chuẩn, nửa chuẩn</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn-Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mờ</li> <li>- Định lý Baire về phạm trù</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mờ</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu</p> <p>[ 1 ] trang 109-134</p> <p>[ 2 ] trang 121-147</p>
KT-DG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn-Banach</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn-Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mờ</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mờ</li> </ul>	<p>Kiểm tra kỹ năng vận dụng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Hahn-Banach</li> <li>- Hệ quả của định lý Hahn-Banach</li> <li>- Định lý ánh xạ mờ</li> <li>- Hệ quả của định lý ánh xạ mờ</li> </ul>	
Tư vấn				

**Tuần 06      Vấn đề 06**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<b>Chương 2: Các định lý cơ bản của giải tích hàm (tiếp theo)</b> 2.3 Định lý đồ thị đóng 2.3.1 Định lý của ánh xạ 2.3.2 Định lý đồ thị đóng 2.4 Nguyên lý bị chặn đều 2.4.1 Nửa chuẩn liên tục 2.4.2 Nguyên lý bị chặn đều	Sinh viên nắm vững: - Định lý đồ thị đóng - Nguyên lý bị chặn đều	Đọc tài liệu: [1] trang 109-134 [2] trang 121-147
Thảo luận nhóm	0,5 tiết	- Định lý đồ thị đóng - Nguyên lý bị chặn đều		Đọc tài liệu: [1] trang 109-134 [2] trang 121-147
Bài tập	2,5 tiết	- Định lý đồ thị đóng - Nguyên lý bị chặn đều	Nắm vững khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất	Làm các bài tập: 1-8 trang 130-131
Tự học		- Định lý đồ thị đóng - Nguyên lý bị chặn đều		Đọc tài liệu: [1] trang 109-134 [2] trang 121-147
KT-ĐG				
Tư vấn				

**Tuần 7      Vấn đề 7**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 3: Không gian Hilbert</b></p> <p>3.1 Tích vô hướng</p> <p>    3.1.1 Dạng Hermite</p> <p>    3.1.2 Dạng Hermite dương</p> <p>    3.1.3 Tích vô hướng và không gian Hilbert</p> <p>    3.1.4 Đẳng thức hình bình hành</p> <p>    3.1.5 Ví dụ về không gian Hilbert</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích vô hướng</li> <li>- Không gian Hilbert</li> <li>- Đẳng thức hình bình hành</li> <li>- Ví dụ về không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 135-146</p> <p>[2] trang 103-120</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích vô hướng</li> <li>- Không gian Hilbert</li> <li>- Đẳng thức hình bình hành</li> <li>- Ví dụ về không gian Hilbert</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 135-146</p>
Bài tập	2,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích vô hướng</li> <li>- Không gian Hilbert</li> <li>- Đẳng thức hình bình hành</li> <li>- Ví dụ về không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Nắm vững kỹ thuật và vận dụng thành thạo cách giải</p>	<p>Làm các bài tập: 1-10 trang 161-162</p>
Tự học		<p>Làm các bài tập liên quan đến:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích vô hướng</li> <li>- Không gian Hilbert</li> <li>- Đẳng thức hình bình hành</li> </ul>	<p>Kỹ năng giải bài tập liên quan tới</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích vô hướng</li> <li>- Không gian Hilbert</li> <li>- Đẳng thức hình bình hành</li> </ul>	<p>Làm các bài tập: 1-10 trang 161-162</p>

		- Ví dụ về không gian Hilbert		
KT-ĐG		- Kiểm tra thường xuyên: Bài tập cá nhân Thời gian: 10 phút Nội dung: - Tích vô hướng - Không gian Hilbert - Đẳng thức hình bình hành	Kiểm tra kỹ năng giải bài toán về: - Tích vô hướng - Không gian Hilbert - Đẳng thức hình bình hành	
Tư vấn				

**Tuần 8      Vấn đề 8**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 03: Không gian Hilbert (tiếp theo)</b></p> <p>3.2 Hệ trục giao</p> <p>3.2.1 Hệ trục giao</p> <p>3.2.2 Phép chiếu trục giao</p> <p>3.2.3 Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</p> <p>3.3 Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</p> <p>3.3.1 Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</p>	<p>Sinh viên nắm vững khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ trục giao</li> <li>- Phép chiếu trục giao</li> <li>- Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</li> <li>- Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 146-161</p> <p>[2] trang 103-111</p>
Thảo luận nhóm	0,5 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ trục giao</li> <li>- Phép chiếu trục giao</li> <li>- Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</li> <li>- Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 146-161</p> <p>[2] trang 103-111</p>
Bài tập	2,5 tiết	<p>Làm bài tập liên quan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ trục giao</li> <li>- Phép chiếu trục giao</li> <li>- Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</li> <li>- Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Nắm vững khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất</p>	<p>Làm các bài tập: 1-4 trang 120 ([2]).</p> <p>1-6 trang 161 ([1])</p>

Tự học		<p>Nắm vững các khái niệm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ trục giao</li> <li>- Phép chiếu trục giao</li> <li>- Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</li> <li>- Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Nội dung và vận dụng các khái niệm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ trục giao</li> <li>- Phép chiếu trục giao</li> <li>- Phiếm hàm tuyến tính trên không gian Hilbert</li> <li>- Tổng Hilbert của các không gian Hilbert</li> </ul>	<p>Làm các bài tập: 1-4 trang 120 ([2]). 1-6 trang 161 ([1])</p>
KT-ĐG				
Tư vấn				

**Tuần 9      Vấn đề 9**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 03: Không gian Hilbert (tiếp theo)</b></p> <p>3.3.2 Tổng Hilbert của các không gian con đóng</p> <p>3.4 Hệ trục chuẩn</p> <p>3.4.1 Hệ trục chuẩn</p> <p>3.4.2 Khai triển trực chuẩn</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng Hilbert của các không gian con đóng</li> <li>- Hệ trục chuẩn</li> <li>- Hệ trục chuẩn</li> <li>- Khai triển trực chuẩn</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 164-177</p> <p>[2] trang 75-87</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng Hilbert của các không gian con đóng.</li> <li>- Hệ trục chuẩn.</li> <li>- Khai triển trực chuẩn.</li> </ul>	<p>Nắm vững và vận dụng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng Hilbert của các không gian con đóng.</li> <li>- Hệ trục chuẩn.</li> <li>- Khai triển trực chuẩn.</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu:</p> <p>[1] trang 164-177</p> <p>[2] trang 64-99</p>
Bài tập	2,0 tiết	<p>Giải một số bài toán về</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng Hilbert của các không gian con đóng.</li> <li>- Hệ trục chuẩn.</li> <li>- Khai triển trực chuẩn.</li> </ul>	<p>Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất</p>	<p>Làm các bài tập: 1-4 trang 202 ([1])</p>
Tự học		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổng Hilbert của các không gian con đóng.</li> <li>- Hệ trục chuẩn.</li> <li>- Khai triển trực chuẩn.</li> </ul>		

KT-ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ trục chuẩn.</li> <li>+ Khai triển trục chuẩn.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiểm tra kỹ năng: Giải bài tập về <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hệ trục chuẩn.</li> <li>+ Khai triển trục chuẩn.</li> </ul> </li> </ul>	
Tư vấn				



## Tuần 10: Vấn đề 10

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 4: Không gian các hàm liên tục</b></p> <p>4.1 Không gian các hàm</p> <p>4.1.1 Không gian các hàm bị chặn</p> <p>4.1.2 Không gian các hàm liên tục</p> <p>4.1.3 Các loại hội tụ trong không gian hàm</p> <p>4.2 Định lý Stone-Weierstrass</p> <p>4.2.1 Đại số các hàm</p> <p>4.2.2 Định lý Stone-Weierstrass</p> <p>4.3 Định lý Ascoli</p> <p>4.3.1 Tập đóng liên tục</p> <p>4.3.2 Định lý Ascoli</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian các hàm liên tục</li> <li>- Không gian các hàm bị chặn</li> <li>- Các loại hội tụ trong không gian hàm</li> <li>- Đại số các hàm</li> <li>- Định lý Stone-weierstrass</li> <li>- Định lý Ascoli</li> <li>- Tập đóng liên tục</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 177-202</p> <p>[2] trang 75-99</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian các hàm liên tục</li> <li>- Không gian các hàm bị chặn</li> <li>- Các loại hội tụ trong không gian hàm</li> <li>- Đại số các hàm</li> <li>- Định lý Stone-weierstrass</li> <li>- Định lý Ascoli</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 177-202</p> <p>[2] trang 75-99</p>

		- Tập đóng liên tục		
Bài tập	2,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian các hàm liên tục</li> <li>- Không gian các hàm bị chặn</li> <li>- Các loại hội tụ trong không gian hàm</li> <li>- Đại số các hàm</li> <li>- Định lý Stone-weierstrass</li> <li>- Định lý Ascoli</li> <li>- Tập đóng liên tục</li> </ul>	Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất	Làm các bài tập :5-7 trang 203 ([1])
Tự học		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian các hàm liên tục</li> <li>- Không gian các hàm bị chặn</li> <li>- Các loại hội tụ trong không gian hàm</li> <li>- Đại số các hàm</li> <li>- Định lý Stone-weierstrass</li> <li>- Định lý Ascoli</li> <li>- Tập đóng liên tục</li> </ul>		Đọc tài liệu [1] trang 177-202 [2] trang 75-99
KT-ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Không gian các hàm liên tục</li> <li>+ Không gian các hàm bị chặn</li> </ul> </li> </ul>	Kiểm tra kỹ năng: Giải bài tập về <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Không gian các hàm liên tục</li> <li>+ Không gian các hàm bị chặn</li> <li>+ Các loại hội tụ trong không gian hàm</li> </ul>	

		+ Các loại hội tụ trong không gian hàm		
Tư vấn		Nội dung và phương pháp học của chương.		

## Tuần 11: Vấn đề 11

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 5: Lý thuyết toán tử</b></p> <p>5.1 Không gian liên hợp</p> <p>5.1.1 Không gian liên hợp</p> <p>5.1.2 Topo yếu</p> <p>5.1.3 Định lý Banach-Alaoglu</p> <p>5.2 Phổ của toán tử</p> <p>5.2.1 Đại số <math>\mathcal{L}(E)</math></p> <p>5.2.2 Phổ và sự tồn tại giá trị phổ</p> <p>5.2.3 Bán kính phổ</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian liên hợp</li> <li>- Topo yếu</li> <li>- Định lý Banach-Alaoglu</li> <li>- Đại số <math>\mathcal{L}(E)</math></li> <li>- Phổ và sự tồn tại giá trị phổ</li> <li>- Bán kính phổ</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 177-202</p> <p>[2] trang 75-99</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian liên hợp</li> <li>- Topo yếu</li> <li>- Định lý Banach-Alaoglu</li> <li>- Đại số <math>\mathcal{L}(E)</math></li> <li>- Phổ và sự tồn tại giá trị phổ</li> <li>- Bán kính phổ</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 177-202</p> <p>[2] trang 75-99</p>
Bài tập	2,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian liên hợp</li> <li>- Topo yếu</li> </ul>	<p>Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất</p>	<p>Làm các bài tập :1-7 trang 202-203 ([1])</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Banach-Alaoglu</li> <li>- Phở và sự tồn tại giá trị phở</li> <li>- Bán kính phở</li> </ul>		
Tự học		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không gian liên hợp</li> <li>- Topo yếu</li> <li>- Định lý Banach-Alaoglu</li> <li>- Phở và sự tồn tại giá trị phở</li> <li>- Bán kính phở</li> </ul>		<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 177-202</p> <p>[2] trang 75-99</p>
KT- ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Không gian liên hợp</li> <li>+ Giá trị phở</li> <li>+ Bán kính phở</li> </ul> </li> </ul>	<p>Kiểm tra kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Không gian liên hợp</li> <li>+ Giá trị phở</li> <li>+ Bán kính phở</li> </ul>	
Tư vấn		Nội dung và phương pháp học của chương		

## Tuần 12: Vấn đề 12

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	3,0 tiết	<p><b>Chương 5: Lý thuyết toán tử</b> (tiếp theo)</p> <p>5.3 Toán tử compact</p> <p>5.3.1 Toán tử compact</p> <p>5.3.2 Ví dụ về toán tử compact</p> <p>5.3.3 Tính chất của toán tử compact</p> <p>5.4 Toán tử bị chặn trong không gian Hilbert</p> <p>5.4.1 Toán tử liên hợp</p> <p>5.4.2 Toán tử tự liên hợp</p> <p>5.4.3 Toán tử dương</p> <p>5.4.4 Toán tử chiếu</p> <p>5.4.5 Toán tử đẳng cự. Toán tử Unita</p> <p>5.4.6 Toán tử chuẩn tắc</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử compact</li> <li>- Ví dụ về toán tử compact</li> <li>- Tính chất của toán tử compact</li> <li>- Toán tử bị chặn trong không gian Hilbert</li> <li>- Toán tử liên hợp</li> <li>- Toán tử tự liên hợp</li> <li>- Toán tử dương</li> <li>- Toán tử chiếu</li> <li>- Toán tử đẳng cự. Toán tử Unita</li> <li>- Toán tử chuẩn tắc</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu</p> <p>[1] trang 204-229</p> <p>[2] trang 148-179</p>
Thảo luận nhóm	1,0 tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử compact</li> <li>+ Ví dụ về toán tử compact</li> <li>+ Tính chất của toán tử compact</li> </ul>	<p>Nắm vững các khái niệm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử compact</li> <li>- Toán tử liên hợp</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu</p> <p>[2] trang 147-171</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử bị chặn trong không gian Hibert</li> <li>- Toán tử liên hợp</li> <li>- Toán tử tự liên hợp</li> <li>- Toán tử dương</li> <li>- Toán tử chiếu</li> <li>- Toán tử đẳng cự. Toán tử Unita</li> <li>- Toán tử chuẩn tắc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử tự liên hợp</li> <li>- Toán tử dương</li> <li>- Toán tử chiếu</li> <li>- Toán tử đẳng cự. Toán tử Unita</li> <li>- Toán tử chuẩn tắc</li> </ul>	
Bài tập	2,0 tiết	Giải bài tập: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử compact</li> <li>- Toán tử liên hợp</li> <li>- Toán tử tự liên hợp</li> </ul>	Nắm vững các khái niệm và vận dụng thành thạo các tính chất	Làm các bài tập trong bài tập:1-9 trang 178-179 ([2])
Tự học		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử compact</li> <li>- Toán tử liên hợp</li> <li>- Toán tử tự liên hợp</li> </ul>	Vận dụng giải các bài tập liên quan	Đọc tài liệu [1] trang 209-219
KT-ĐG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thường xuyên: bài tập cá nhân.</li> <li>- Thời gian: 10 phút.</li> <li>- Nội dung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Toán tử compact</li> <li>+ Toán tử liên hợp</li> <li>+ Toán tử tự liên hợp</li> </ul> </li> </ul>	Kiểm tra kỹ năng: Giải các bài toán liên quan <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Toán tử compact</li> <li>+ Toán tử liên hợp</li> <li>+ Toán tử tự liên hợp</li> </ul>	
Tư vấn		Nội dung và phương pháp học của chương		

## **8. Chính sách đối với học phần**

Sinh viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận, bài tập (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

## **9. Phương pháp, hình thức kiểm tra- đánh giá kết quả học tập học phần**

Phân chia các mục tiêu cho từng hình thức kiểm tra- đánh giá

9.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên và bài tập cá nhân: 30%

9.2. Kiểm tra-đánh giá giữa giữa kỳ: Trọng số 20%

9.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ: Trọng số 50%

9.4. Tiêu chí đánh giá các loại bài tập, kiểm tra

- Điểm đánh giá bộ phận là điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến chữ số thập phân.
- Điểm học phần là điểm của tất cả các điểm đánh giá bộ phận của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được chuyển thành điểm chữ như sau:
  - Loại đạt:
    - A (8,5 - 10): giỏi
    - B (7,0 - 8,4): khá
    - C (5,5 - 6,9): trung bình
    - D (4,0 - 5,4): trung bình yếu
  - Loại không đạt:
    - F (dưới 4,0): kém

*Thanh Hóa, ngày tháng năm*

**Duyệt**

**Trưởng khoa**

**Trưởng bộ môn**

**Giảng viên**

**Mai Xuân Thảo**

**Đỗ Văn Lợi**

**Lê Anh Minh**