

KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
BỘ MÔN GIẢI TÍCH

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
PHƯƠNG TRÌNH SAI PHÂN**

Mã học phần: **111078**

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**

**PHƯƠNG TRÌNH SAI PHÂN**

**Mã học phần: 111078**

**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 Hoằng Anh, TP. Thanh Hóa

Điện thoại: ĐD 091 969 4832.

Email: leanhminh@ hdu.edu.vn

**2. Thông tin chung về học phần:**

Tên ngành đào tạo: Đại học sư phạm Toán

Tên học phần: Phương trình sai phân

Số tín chỉ học phần: 3

Số tín chỉ học phí:

Mã học phần: 111078

Học kỳ: 8

Học phần:  Bắt buộc  Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Giải tích, giải tích hàm, phương trình vi phân

Các học phần kế tiếp: Không

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Làm bài tập trên lớp: 32 tiết

+ Kiểm tra – đánh giá: 4 tiết

+ Tự học: 135 tiết

Địa chỉ của bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Toán Giải tích, Khoa Khoa học tự nhiên (Tầng 4, nhà A1, CSC – ĐHHĐ).

### **3. Mục tiêu của học phần**

#### **3.1. Mục tiêu chung**

Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức, phương pháp cơ bản về phương trình sai phân, những ứng dụng của phương trình sai phân trong các bài toán trung học phổ thông.

#### **3.2. Mục tiêu cụ thể**

##### *\* Về mặt kiến thức*

- Sinh viên hiểu và vận dụng được những kiến thức cơ bản về phép tính sai phân, phương trình sai phân. Biết xây dựng một phương trình sai phân từ mô hình cụ thể.

- Sinh viên giải thành thạo các phương trình sai phân tuyến tính cấp một và cấp hai, biết tuyến tính hóa những phương trình sai phân phi tuyến.

##### *\* Về mặt kỹ năng*

Sau khi học xong học phần, sinh viên phải có kỹ năng đọc sách, phân tích bài toán và kỹ năng vận dụng các kiến thức để giải được các dạng bài tập cơ bản của học phần.

##### *\* Về mặt thái độ*

Có thái độ làm việc chăm chỉ, cẩn thận, chính xác. Bước đầu xây dựng được thói quen tự học và tự giải quyết vấn đề.

### **4. Mô tả vắn tắt nội dung học phần**

Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở nền tảng cho nghiên cứu tính chất của hệ động lực rời rạc, qua đó có mối liên hệ với các khái niệm, tính chất của hệ động lực liên tục chẳng hạn: đạo hàm, nguyên hàm, đáng điệu tiệm cận nghiêm của phương trình vi phân. Nội dung cụ thể của học phần gồm: các khái niệm cơ bản về sai phân, nguyên phân (anti-difference), công thức tổng từng phần, hàm nhân tử, sai phân và nguyên phân của hàm nhân tử, ứng dụng sai phân tính tổng của đa thức và chuỗi lũy thừa, phương trình sai phân cấp một, phương trình sai phân tuyến tính cấp cao hệ số hằng, phương trình sai phân tuyến tính cấp cao với hệ số biến thiên, các phương pháp giải phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng không thuần nhất (phương pháp hệ số bất định, phương pháp hệ số biến thiên, phương pháp khai triển Z, phương pháp toán tử, ...), phương trình sai phân phi tuyến, ứng dụng của phương trình sai phân trong các bài toán phổ thông.

## 5. Nội dung chi tiết học phần

### Chương I: PHÉP TÍNH SAI PHÂN

1. Sai phân
  - Định nghĩa, các ví dụ
  - Toán tử sai phân  $\Delta$ , và toán tử E.
  - Sai phân của tổng, hiệu, tích, thương.
  - Sai phân của các dãy số dạng hàm cơ bản
  - Sai phân cấp cao. Công thức Leibnitz.
2. Một số ứng dụng của phép tính sai phân
  - Bài toán tìm số hạng tổng quát của dãy số.
  - Bài toán tính tổng.
3. Toán tử sai phân ngược  $\Delta^{-1}$ 
  - Định nghĩa. Các ví dụ.
  - Phép tính tổng của dãy số sử dụng toán tử sai phân ngược  $\Delta^{-1}$ .

### Chương II: PHƯƠNG TRÌNH SAI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP MỘT

1. Phương trình sai phân tuyến tính cấp một với hệ số biến thiên
  - Định nghĩa.
  - Nghiệm.
  - Một số trường hợp đặc biệt.
2. Liên phân số
  - Định nghĩa.
  - Sử dụng liên phân số giải phương trình sai phân.

### Chương III: PHƯƠNG TRÌNH SAI PHÂN TUYẾN TÍNH CẤP CAO

1. Một số khái niệm
  - Định nghĩa phương trình sai phân tuyến tính cấp cao.
  - Nghiệm và một số tính chất của nghiệm.
  - Nguyên lý cộng nghiệm.
2. Sự độc lập tuyến tính của hệ hàm.

- Định nghĩa
  - Ma trận Casorati.
3. Phương trình sai phân tuyến tính thuần nhất
- Khái niệm
  - Định nghĩa, sự tồn tại và tính chất của hệ nghiệm cơ bản.
  - Nghiệm tổng quát.
4. Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất
- Phương pháp biến thiên hằng số.
  - Phương trình sai phân tuyến tính cấp hai
  - Phương trình sai phân Sturm - Liouville.

#### **Chương IV: PHƯƠNG TRÌNH SAI PHÂN TUYẾN TÍNH VỚI HỆ SỐ HẲNG SỐ**

1. Một số khái niệm
2. Phương trình sai phân tuyến tính thuần nhất với hệ số hằng số
  - Phương trình đặc trưng.
  - Hệ nghiệm cơ bản, nghiệm của phương trình thuần nhất.
  - Xây dựng phương trình sai phân với nghiệm cho trước.
  - Mối liên hệ giữa phương trình sai phân và phương trình vi phân.
3. Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất với hệ số hằng số
  - Phương pháp hệ số bất định.
  - Phương pháp toán tử.
  - Phương pháp sử dụng khai triển Z.
4. Một số dạng phương trình quy về phương trình sai phân tuyến tính
  - Hệ phương trình sai phân.
  - Phương trình sai phân dạng phân thức.
  - Tuyến tính hóa một số dạng phương trình phi tuyến.
5. Một số ứng dụng của phương trình sai phân trong toán học phổ thông
  - Giới hạn của dãy số.
  - Toán chia hết và phần nguyên.
  - Bất đẳng thức.

- Các bài toán tích phân.

## **6. Học liệu**

### ***6.1. Học liệu bắt buộc***

[1]. Ronald E. Mickens, Difference Equations: Theory, applications and advanced topics, 3<sup>rd</sup> Edition, CRC Press, 2015

### ***6.2. Học liệu tham khảo***

[2]. Lê Đình Thịnh (chủ biên), Đặng Đình Châu, Lê Đình Định, Phan Văn Hạp: Phương trình sai phân và một số ứng dụng, NXB Giáo dục 2001.

[3]. Lê Đình Định: Bài tập phương trình sai phân, NXB Giáo dục, 2011.

## **7. Hình thức tổ chức dạy học**

Toàn bộ nội dung chương trình dạy học của học phần này được chia thành 4 vấn đề:

Vấn đề 1: Phép tính sai phân.

Vấn đề 2: Phương trình sai phân tuyến tính cấp một.

Vấn đề 3: Phương trình sai phân tuyến tính cấp cao.

Vấn đề 4: Phương trình sai phân tuyến tính với hệ số hằng số.

### 7.1. Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học học phần					Tổng
	Lý thuyết	Bài tập	Tự học	Tư vấn của GV	KT - ĐG	
Vấn đề 1	7	8	35		1	16
Vấn đề 2	5	6	30		1	12
Vấn đề 3	6	7	30		1	14
Vấn đề 4	9	11	40		1	21
<b>Tổng</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>135</b>		<b>4</b>	<b>63</b>



## 7.2. Lịch trình cụ thể đối với từng nội dung

### Tuần 1:

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa, các ví dụ..</li> <li>- Toán tử sai phân <math>\Delta</math>, và toán tử <math>E</math>.</li> <li>- Sai phân của tổng, hiệu, tích, thương.</li> <li>- Sai phân của các hàm cơ bản.</li> <li>- Sai phân cấp cao.</li> <li>Công thức Leibnitz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biết xây dựng các ví dụ về sai phân (dạng thức truy hồi của dãy số, tích phân, đa thức Chebyshev, xấp xỉ nghiệm của phương trình vi phân.)</li> <li>- Nắm vững định nghĩa toán tử sai phân <math>\Delta</math>, định nghĩa toán tử dịch chuyển <math>E</math>, mối liên hệ giữa toán tử <math>\Delta</math> và toán tử <math>E</math>.</li> <li>- Chứng minh được các tính chất của sai phân tổng, hiệu, tích, thương.</li> <li>- Nắm vững, tính được sai phân cấp cao.</li> <li>- Chứng minh, biết áp dụng công thức Leibnitz tính sai phân cấp cao của một biểu thức.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc các trang 1 - 18 [1].</li> </ul>
Bài tập	2 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài tập về tính sai phân, tính sai phân cấp cao của đa thức, các hàm lượng giác.</li> <li>- Bài tập về sử dụng công thức</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thành thạo tính sai phân, sai phân cấp cao.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm các bài tập 1.2 đến 1.13 [1].</li> <li>- Làm các BT 1.1-1.9, 1.16-1.18 [3]</li> </ul>

		Leibnitz để tính sai phân cấp cao.		
Tự học	10 tiết, ở nhà	Một số ứng dụng đơn giản của phép tính sai phân: tìm số hạng tổng quát của dãy số, tính tổng.	- Hiểu rõ phương pháp tìm số hạng tổng quát của dãy số, tính tổng của dãy số bằng cách sử dụng trực tiếp phép tính sai phân.	Đọc trong các học liệu [2,3]

**Tuần 2** Phép tính sai phân

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	+ Đa thức nhân tử. + Sai phân đa thức nhân tử. + Sử dụng đa thức nhân tử tìm sai phân, sai phân ngược của một đa thức	- Nắm vững khái niệm đa thức nhân tử.  Biết tính sai phân của đa thức bất kỳ thông qua sai phân của đa thức nhân tử.	Đọc các trang 19 - 27 [1].
Bài tập	3 tiết, trên lớp	- Bài tập tính sai phân cấp cao (tiếp) - Bài tập biểu diễn một hàm qua đa thức nhân tử.	- Ôn tập và thành thạo sử dụng công thức Leibnitz tính sai phân cấp cao. - Thành thạo biểu diễn một hàm cho trước dưới dạng các đa thức nhân tử	Làm các bài tập 1.13 - 1.16 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Số Stirling và tính chất của số Stirling	Nắm vững định nghĩa và tính chất của số Stirling	Đọc các học liệu [1,3]

**Tuần 3: Phép tính sai phân (tiếp)**

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toán tử sai phân ngược <math>\Delta^{-1}</math></li> <li>- Phép tính tổng của dãy số sử dụng toán tử sai phân ngược <math>\Delta^{-1}</math>.</li> <li>Công thức tổng từng phần. Biến đổi Abel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững khái niệm sai phân ngược, mối liên hệ giữa <math>\Delta</math> và <math>\Delta^{-1}</math>.</li> <li>- Biết tìm sai phân ngược của đa thức nhân tử, và một số hàm đặc biệt.</li> <li>- Nắm vững công thức tổng từng phần và ứng dụng.</li> </ul>	Đọc các trang 27 - 37 [1]
Bài tập	3 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tìm sai phân ngược, sử dụng công thức sai phân ngược tính tổng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thành thạo tìm sai phân ngược</li> <li>- Thành thạo tính tổng của một dãy số, một chuỗi hàm.</li> </ul>	Làm các bài tập 1.17 - 1.20 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tìm sai phân ngược và tính tổng một số biểu thức có chứa hàm lượng giác</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thành thạo tìm sai phân ngược của hàm lượng giác</li> </ul>	Đọc các học liệu [2,3], tài liệu bài giảng của giảng viên.

**Tuần 4.** Phương trình sai phân tuyến tính cấp một.

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
KT,ĐG	1 tiết, trên lớp	Bài kiểm tra điều kiện số 1	- Kiểm tra quá trình - Kiểm tra kiến thức chương I	Ôn tập chương I.
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	Phương trình sai phân tuyến tính cấp một với hệ số biến thiên Định nghĩa. Nghiệm. Một số trường hợp đặc biệt.	- Nắm vững dạng, phương pháp giải phương trình sai phân tuyến tính cấp một dạng $y_{k+1} - p_k y_k = q_k$ - Nắm vững phương pháp giải các phương trình sai phân dạng $y_{k+1} - y_k = (n+1)k^n$ $y_{k+1} = R_k y_k$	Đọc các trang 45 - 55 [1].
Bài tập	1 tiết, trên lớp	Giải một số dạng phương trình sai phân cấp một.	- Thành thạo giải các phương trình sai phân tuyến tính cấp một dạng đặc biệt.	Làm bài tập 2.1 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Dáng điệu tiệm cận nghiệm của phương trình sai phân cấp một tổng quát	Nắm sơ lược về bài toán phương trình sai phân cấp một tổng quát, và dáng điệu tiệm cận nghiệm của chúng.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 5.** Phương trình sai phân tuyến tính cấp một (tiếp)

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	+ Liên phân số - Định nghĩa. - Sử dụng liên phân số giải phương trình sai phân.	Nắm vững khái niệm liên phân số, phương pháp sử dụng liên phân số để giải phương trình sai phân. Bước đầu biết giải một số phương trình sai phân đơn giản bằng phương pháp liên phân số.	Đọc các trang 55 - 60 [1].
Bài tập	3 tiết, trên lớp	- Bài tập giải phương trình sai phân tuyến tính cấp một (tiếp) - Bài tập biểu diễn nghiệm của phương trình sai phân tuyến tính cấp một dưới dạng liên phân số	- Thành thạo giải phương trình sai phân tuyến tính cấp một bằng phương pháp sử dụng liên phân số.	Làm các bài tập 2.2 đến 2.10 [1]
Tự học	10 tiết, ở nhà	Dáng điệu tiệm cận nghiệm của phương trình sai phân cấp một tổng quát (tiếp)	Nắm sơ lược dáng điệu tiệm cận nghiệm của phương trình sai phân.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 6:** Phương trình sai phân tuyến tính cấp cao

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Bài tập	2 tiết, trên lớp	- Bài tập về biểu diễn nghiệm của phương trình sai phân qua hàm Pym	- Nắm vững định nghĩa, tính chất hàm Pym và thành thạo biểu diễn nghiệm của phương trình sai phân tuyến tính cấp một qua hàm Pym.	Làm các bài tập 2.14 và 2.15 [1]
KT - ĐG	1 tiết, trên lớp	- Các kiến thức chương II	Kiểm tra, đánh giá thường xuyên	
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	- Định nghĩa phương trình sai phân tuyến tính cấp cao. - Nghiệm và một số tính chất của nghiệm. - Nguyên lý cộng nghiệm. - Sự độc lập tuyến tính của hệ hàm. Định nghĩa; Ma trận Casorati.	- Nắm vững khái niệm phương trình sai phân tuyến tính cấp cao. Nghiệm, sự tồn tại và tính chất của nghiệm. - Nắm vững khái niệm và thành thạo tính ma trận Casorati.	Đọc các trang 83 - 89 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Giải một số bài tập liên quan đến dáng điệu tiệm cận nghiệm của phương trình sai phân	Nắm vững các khái niệm về dáng điệu tiệm cận nghiệm của phương trình sai phân và thực hành giải toán.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 7:** Phương trình sai phân tuyến tính cấp cao (tiếp)

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	<p>Phương trình sai phân tuyến tính thuần nhất</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Khái niệm</li> <li>– Định nghĩa, sự tồn tại và tính chất của hệ nghiệm cơ bản.</li> <li>– Nghiệm tổng quát.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững khái niệm, sự tồn tại hệ nghiệm cơ bản của phương trình sai phân tuyến tính cấp cao.</li> <li>- Biết kiểm tra một hệ nghiệm có phải là hệ nghiệm cơ bản hay không? Nắm vững công thức xác định nghiệm tổng quát qua hệ nghiệm cơ bản</li> </ul>	Đọc các trang 89 - 92 [1].
Bài tập	3 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chứng minh sự độc lập tuyến tính của hệ hàm</li> <li>- Giải phương trình sai phân tuyến tính</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thành thạo tính ma trận Casorati của hệ hàm, từ đó thành thạo xác định sự độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính của hệ hàm.</li> <li>- Thành thạo cách xác định nghiệm tổng quát của phương trình sai phân tuyến tính cấp cao</li> </ul>	Làm các bài tập 3.1 đến 3.5 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Phương trình sai phân Sturm - Liouville	Nắm định nghĩa và cách giải phương trình sai phân Sturm - Liouville.	Đọc các học liệu [1,2,3]



**Tuần 8:** Phương trình sai phân tuyến tính cấp cao không thuần nhất

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	<p>Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Phương pháp biến thiên hằng số.</li> <li>– Phương trình sai phân tuyến tính cấp hai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững lý thuyết phương pháp biến thiên hằng số giải các phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất cấp cao.</li> <li>- Nắm vững phương pháp giải phương trình sai phân tuyến tính cấp hai không thuần nhất với hệ số biến thiên khi biết một nghiệm của nó.</li> </ul>	Đọc các trang 93 đến 104 [1].
Bài tập	3 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Giải phương trình tuyến tính thuần nhất</li> <li>- Phương trình cấp hai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thành thạo sử dụng phương pháp biến thiên hằng số giải phương trình vi phân tuyến tính không thuần nhất.</li> </ul>	Làm các bài tập 3.7 đến 3.11 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Phương trình sai phân Sturm - Liouville (tiếp)	Nắm định nghĩa và cách giải phương trình sai phân Sturm - Liouville.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 9:** Phương trình sai phân tuyến tính với hệ số hằng số

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	1 tiết, trên lớp	Bài tập phương trình sai phân tuyến tính cấp hai (tiếp)	Thành thạo sử dụng phương pháp biến thiên hằng số giải phương trình sai phân tuyến tính cấp hai không thuần nhất với hệ số biến thiên.	Làm các bài tập 3.10 - 3.11 [1]
KTĐG	1 tiết, trên lớp	Phương trình sai phân tuyến tính cấp cao	Kiểm tra đánh giá thường xuyên.	
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Một số khái niệm</li> <li>- Phương trình sai phân tuyến tính thuần nhất với hệ số hằng số:</li> <li>- Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất với hệ số hằng số</li> <li>Phương pháp hệ số bất định.</li> <li>Phương pháp toán tử</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững các khái niệm: phương trình đặc trưng; Hệ nghiệm cơ bản, nghiệm của phương trình thuần nhất.</li> <li>- Biết xây dựng phương trình sai phân khi biết trước các nghiệm của nó.</li> <li>- Nắm vững mối liên hệ giữa phương trình sai phân và phương trình vi phân.</li> <li>- Nắm vững phương pháp hệ số bất định, phương pháp toán tử.</li> </ul>	Đọc các trang 117 đến 146 [1].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Các phương pháp giải phương trình không thuần nhất khác	Sơ lược các phương pháp khác nhau có thể áp dụng giải phương trình không thuần nhất.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 10: Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất (tiếp)**

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	1 tiết, trên lớp	. Phương trình sai phân tuyến tính không thuần nhất với hệ số hằng số: phương pháp sử dụng khai triển Z.	- Nắm vững định nghĩa, tính chất của khai triển Z, biết tính khai triển Z của một số hàm đặc biệt. - Nắm vững phương pháp sử dụng khai triển Z giải phương trình sai phân tuyến tính cấp cao không thuần nhất với hệ số hằng.	Đọc các trang 146 đến 157 [1].
Bài tập	4 tiết, trên lớp	- Bài tập sử dụng các phương pháp khác nhau giải phương trình sai phân tuyến tính cấp cao hệ số hằng	- Thành thạo sử dụng các phương pháp: biến thiên hằng số, hệ số bất định, sử dụng toán tử, sử dụng khai triển Z giải phương trình không thuần nhất.	Làm các bài tập phần giải phương trình sai phân không thuần nhất trong [1,2,3]
Tự học	10 tiết, ở nhà	Các phương pháp giải phương trình không thuần nhất khác (tiếp)	Sơ lược các phương pháp khác nhau có thể áp dụng giải phương trình không thuần nhất.	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 11:** Một số dạng phương trình sai phân quy về phương trình sai phân tuyến tính

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu SV chuẩn bị</b>
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Một số dạng phương trình quy về phương trình sai phân tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hệ phương trình sai phân.</li> <li>– Phương trình sai phân dạng phân thức.</li> <li>– Tuyến tính hóa một số dạng phương trình phi tuyến.</li> </ul>	- Nắm vững biến đổi hệ phương trình sai phân tuyến tính cấp một, phương trình sai phân dạng phân thức, phương trình sai phân dạng căn thức về phương trình sai phân tuyến tính.	Đọc các trang 157 đến 160 [1], và chương 4 [3].
Bài tập	2 tiết, trên lớp	<p>Bài tập hệ phương trình sai phân.</p> <p>- Bài tập phương trình sai phân dạng phân thức.</p>	<p>- Thành thạo giải hệ phương trình sai phân tuyến tính cấp một.</p> <p>- Thành thạo giải phương trình sai phân dạng phân thức và các bài toán liên quan</p>	Làm các bài tập chương 4 [3]
Tự học	10 tiết, ở nhà	Phương pháp sai phân giải phương trình đạo hàm riêng	Nắm được phương pháp sử dụng sai phân giải phương trình đạo hàm riêng	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 12:** Ứng dụng của phương trình sai phân trong toán học phổ thông

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	- Một số ứng dụng của phương trình sai phân trong toán học phổ thông: Giới hạn của dãy số; Toán chia hết và phần nguyên; Bất đẳng thức; các bài toán tích phân.	Nắm vững việc sử dụng phương trình sai phân trong toán học phổ thông.	Đọc chương V [3]
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập tuyến tính hóa một số dạng phương trình phi tuyến. Bài tập ứng dụng của phương trình sai phân trong toán học phổ thông	- Thành thạo tuyến tính hóa phương trình sai phân phi tuyến  - Giải các dạng toán phổ thông bằng ngôn ngữ phương trình sai phân	Làm các bài tập chương V [3].
Tự học	10 tiết, ở nhà	Phương pháp sai phân giải phương trình đạo hàm riêng (tiếp)	Nắm được phương pháp sử dụng sai phân giải phương trình đạo hàm riêng	Đọc các học liệu [1,2,3]

**Tuần 13: Ôn tập hết môn**

<b>Hình thức TCDH</b>	<b>TG, ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>	<b>Yêu cầu sinh viên chuẩn bị</b>
Bài tập	2 tiết, trên lớp	Bài tập ứng dụng phương trình sai phân trong toán: chứng minh bất đẳng thức, các bài toán tích phân.	Thành thạo sử dụng phương trình vi phân trong xây dựng và giải toán	Làm các bài tập chương V [3].
KTDG	1 tiết, trên lớp	Kiến thức chương IV	Kiểm tra đánh giá thường xuyên	
Tự học	15 tiết, ở nhà	Ôn tập hệ thống kiến thức, kỹ năng của học phần		

## 8. Chính sách đối với môn học

*Yêu cầu đối với sinh viên:*

- Lên lớp tối thiểu 80% số tiết của chương trình đào tạo môn học:
- + Lên lớp lý thuyết: 27 tiết, yêu cầu tích cực tham gia thảo luận xây dựng bài.
- + Làm bài tập 32 tiết, yêu cầu tích cực, chủ động làm đầy đủ bài tập và trình bày trên bảng khi GV yêu cầu.

- Tự nghiên cứu, tự học: 135 tiết

- Chuẩn bị đầy đủ tài liệu chính, tài liệu tham khảo và tham gia đầy đủ các giờ học lý thuyết và làm bài tập.

- Làm đầy đủ các bài tập và bài kiểm tra theo quy định.

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

*Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên:*

- Dự lớp: bắt buộc
- Thuyết trình bài học, bài tập, thảo luận: Theo nhóm
- Thi giữa học phần: Theo kế hoạch trong đề cương chi tiết
- Thi hết học phần: Theo kế hoạch chung của nhà trường

*Phân lượng các điểm từng phần trong điểm học phần như sau:*

### 9.1. Kiểm tra thường xuyên: Trọng số 30 %

- Số lượng: 4 bài
- Hình thức:  
+ 4 bài kiểm tra tự luận 1 tiết vào các giờ học trên lớp

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

- Sinh viên làm 1 bài kiểm tra viết 1 tiết, hình thức kiểm tra tự luận.
- Đề kiểm tra viết gồm 3 câu hỏi, mỗi câu được lựa chọn theo từng cấp độ mục tiêu.

*\* Tiêu chí đánh giá:*

Câu 1: (chiếm 2/10 điểm toàn bài) nhằm kiểm tra lý thuyết

Câu 2: (chiếm 3/10 điểm toàn bài) nhằm kiểm tra mức độ nhớ, thuộc bài (hiểu và biết) của người học. Các tính toán ở mức độ dễ.

Câu 3: (chiếm 2/10 điểm toàn bài) nhằm đánh giá khả năng phân tích, biết vận dụng kiến thức của người học để giải quyết vấn đề đặt ra. Các tính toán ở mức độ khá khó.

Câu 4: (chiếm 2/10 điểm toàn bài) nhằm đánh giá khả năng ứng dụng các kiến thức đã học và khả năng tự đọc thêm của người học. Các tính toán ở mức độ khó.

Câu 5: (chiếm 1/10 điểm toàn bài) nhằm đánh giá khả năng ứng dụng các kiến thức đã học một cách thành thạo và khả năng tự đọc thêm của người học. Các tính toán ở mức độ rất khó.

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

Hình thức: Thi viết hoặc làm bài tập lớn.

#### **9.3.1. Thi viết**

- Thời gian: 120 phút
- Nội dung trong chương trình đã học
- Mục tiêu: Kiểm tra kiến thức toàn bộ học phần
- Cấu trúc của đề kiểm tra viết gồm 5 câu hỏi, mỗi câu được lựa chọn hoàn toàn ngẫu nhiên từ một trong 5 nội dung của bộ ngân hàng câu hỏi.
- Cụ thể như sau:

Câu 1: (chiếm 2/10 điểm toàn bài) nội dung kiến thức thuộc phần lý thuyết môn học, và ứng dụng đơn giản.

Câu 2: (chiếm 2.5/10 điểm toàn bài) nội dung kiến thức thuộc phần phương trình sai phân tuyến tính cấp cao hệ số biến thiên.

Câu 3: (chiếm 2.5/10 điểm toàn bài) nội dung kiến thức thuộc phần phương trình sai phân tuyến tính cấp cao hệ số hằng.

Câu 4: (chiếm 2/10 điểm toàn bài) nội dung kiến thức thuộc phần phương trình sai phân phi tuyến và ứng dụng của phương trình sai phân trong toán học phổ thông.

Câu 5: (chiếm 1/10 điểm toàn bài) nội dung kiến thức bao quát toàn bộ học phần, mang tính xuyên chuỗi các vấn đề.

#### **9.3.2. Bài tập lớn**

- Đề bài tập lớn cho phép người học được tự lựa chọn 1 chủ đề (trong số các chủ đề cho sẵn). Người học được làm bài tập lớn sau khi làm bài kiểm tra giữa kỳ và phải hoàn thành trước khi kết thúc học phần 1 tuần.

- Tiêu chí đánh giá bài tập lớn:

+ Hình thức (chiếm 10% điểm toàn bài tập lớn): Trình bày đúng yêu cầu, cấu trúc mạch lạc, trích dẫn rõ ràng, đúng qui định.

+ Nội dung: (chiếm 80% điểm toàn bài tập lớn): Trình bày đầy đủ theo yêu cầu của vấn đề đặt ra, trình bày thẳng vào vấn đề, phân loại được các dạng bài tập và cách giải từng dạng



cụ thể. Các bài tập được trình bày theo mức độ từ dễ đến khó, khuyến khích các bài tập mang tính ứng dụng.

+ Nâng cao (chiếm 10% điểm toàn bài tập lớn): Tham khảo nhiều tài liệu, thể hiện sự am hiểu vấn đề, vận dụng hợp lý các kiến thức để giải quyết được các bài tập tổng hợp kiến thức.

*Đánh giá môn học được tính theo công thức:*

$$\text{ĐTBMH} = A \times 30\% + B \times 20\% + C \times 50\%$$

Trong đó:

A: Điểm đánh giá quá trình = ĐTB (các bài kiểm tra thường xuyên).

B: Điểm đánh giá giữa kỳ.

C: Điểm đánh giá cuối kỳ.

**10. Thang điểm:** Thang điểm 10.

**11. Các yêu cầu của giảng viên**

- Trước khi lên lớp SV phải chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập và làm đầy đủ các BT theo yêu cầu của GV.

- Ngoài giờ lên lớp SV phải tích cực tự học, tự nghiên cứu để hoàn thành tốt môn học

*Ngày 05 tháng 01 năm 2018*

**Trưởng khoa**

**Trưởng bộ môn**

**Giảng viên soạn đề cương**

**TS. Đỗ Văn Lợi**

**TS. Mai Xuân Thảo**

**Lê Anh Minh**