MI1131 GIẢI TÍCH III

Phiên bản: 2024.1.0

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về chuỗi, phương trình vi phân và phương pháp toán tử Laplace. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về toán cũng như các môn kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ.

Objective: *To provide the knowledge and calculation skills on infinite series and basic differential equations, one-sided Laplace transform, to formulate Mathematical foundations for students of technology majors, providing mathematical tools for students.*

Nội dung: Chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa, chuỗi Fourier, phương trình vi phân cấp I, phương trình vi phân cấp II, hệ phương trình vi phân cấp I, phương pháp toán tử Laplace và vận dụng vào việc giải các phương trình vi phân cấp cao và hệ phương trình vi phân. Giới thiệu một số mô hình toán.

Contents: *Infinite numerical series, series of functions, Fourier series, first-order differential equations, Second-order linear differential equations, first-order systems of differential equations, Laplace transforms, some models and modelling of technical problems.*

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần: Giải tích III

Đơn vị phụ trách: Khoa Toán – Tin

Mã số học phần: MI1131

Khối lượng: 3(2-2-0-6)
- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập: 30 tiết

Học phần tiên quyết:

Học phần học trước:
- MI1111 Giải tích I

Học phần song hành:
- MI1121 Giải tích II

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về chuỗi, phương trình vi phân và phương pháp toán tử Laplace.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	**Nắm vững được các kiến thức cơ bản của về chuỗi, phương trình vi phân và phương pháp toán tử Laplace**	
M1.1	Nắm vững các khái niệm cơ bản.	IT
M1.2	Có khả năng vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập liên quan tới nội dung môn học.	TU
M2	**Có thái độ làm việc nghiêm túc cùng kỹ năng cần thiết để**	

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
	làm việc có hiệu quả	
M2.1	Có kỹ năng: phân tích và giải quyết vấn đề bằng tư duy, logic chặt chẽ; làm việc độc lập, tập trung.	TU
M2.2	Nhận diện một số vấn đề thực tế có thể sử dụng công cụ của chuỗi, phương trình vi phân và phương pháp toán tử Laplace để giải quyết.	ITU
M2.3	Thái độ làm việc nghiêm túc, chủ động sáng tạo, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao.	IT

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

[1] Nguyễn Đình Trí, Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiển, Nguyễn Xuân Thảo (2015). *Toán học cao cấp tập 3: Chuỗi và phương trình vi phân.* NXB Giáo dục VN.

[2] Nguyễn Đình Trí, Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiển, Nguyễn Xuân Thảo (2017). Bài tập *Toán học cao cấp tập 3: Chuỗi và phương trình vi phân.* NXB Giáo dục VN.

[3] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (2000). *Bài tập Toán học cao cấp tập II.* NXB Giáo dục.

[4] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (1999). *Bài tập Toán học cao cấp tập III.* NXB Giáo dục.

Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Thiệu Huy, Bùi Xuân Diệu, Đào Tuấn Anh: *Giải tích III, chuỗi vô hạn và phương trình vi phân.* NXB Bách Khoa Hà Nội, 2022.

[2] Khoa Toán – Tin (2023). *Slide bài giảng Giải tích III* (tài liệu lưu hành nội bộ).

[3] Lê Ngọc Lăng, Nguyễn Chí Bảo, Trần Xuân Hiển, Nguyễn Phú Trường. *Ôn thi học kỳ và thi vào giai đoạn II*. NXB Giáo dục.

[4] Trần Bình (2005). *Giải tích II và III*, NXB KH và KT.

[5] Đinh Bạt Thẩm, Nguyễn Phú Trường (1993) . *Bài tập Toán học cao cấp tập II.* NXB Giáo dục.

[6] Nguyễn Xuân Thảo (2010). *Bài giảng Phương pháp Toán tử Laplace* (tài liệu lưu hành nội bộ).

[7] Nguyễn Thiệu Huy: Infinite series and differential equations.

download: https://fami.hust.edu.vn/wp-content/uploads/CalculusIII.pdf

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CĐR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm chuyên cần	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học	Thái độ học tập của sinh viên		**20%**
A2. Điểm kiểm tra định kỳ (*)	**A2.1. Kiểm tra định kỳ lần 1** (điểm KT1, thang điểm 15) (Nội dung: Từ tuần học 1 đến	Bài kiểm tra dưới dạng trắc nghiệm	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	**30%**

	tuần học 5) **A2.2. Kiểm tra định kỳ lần 2** (điểm KT2, thang điểm 15) (Nội dung: Từ tuần học 6 đến tuần học 10)			
A2. Điểm cuối kỳ	**Thi cuối kỳ**	Bài thi tự luận	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	**50%**

(*) *Điểm kiểm tra định kỳ (ĐKTĐK) được tính theo công thức ĐKTĐK=1/3(KT1+KT2) và sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng điểm tích cực học tập có giá trị từ –1 đến +1 theo quy định của Khoa Toán - Tin cùng Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của ĐH Bách khoa Hà Nội.*

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	**Chương 1. Chuỗi (11LT+ 11BT)** **1.1** Đại cương về chuỗi số - Các khái niệm: Chuỗi số, số hạng tổng quát, tổng riêng, phần dư, chuỗi hội tụ, phân kỳ, tổng của chuỗi hội tụ. Chú ý: Phải có ví dụ chuỗi $\sum_{n=0}^{+\infty} aq^n$. - Điều kiện ắt có để chuỗi hội tụ (có chứng minh). Chú ý: Phải có ví dụ chuỗi $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n}$. - Các tính chất cơ bản của chuỗi số hội tụ (học sinh tự đọc chứng minh) **1.2** Chuỗi số dương - Định nghĩa chuỗi số dương - Các định lý so sánh 1 và 2 (chứng minh định lý 1, học sinh tự đọc chứng minh định lý 2) - Các tiêu chuẩn hội tụ (tiêu chuẩn D'Alambert, Cauchy, tích phân) (Chứng minh tiêu chuẩn D'Alambert, học sinh tự đọc chứng minh 2 tiêu chuẩn còn lại). Chú ý: Phải có ví dụ chuỗi $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^\alpha}$.	M1,M2	- Giới thiệu môn học, tài liệu, cách học. - Giảng bài	A2.1 A3
2	**1.3** Chuỗi số có số hạng với dấu bất kỳ - Chuỗi có dấu bất kỳ: các khái niệm hội tụ tuyệt đối, bán hội tụ. Định lý về chuỗi số hội tụ tuyệt đối (học sinh tự đọc chứng minh) - Chuỗi số đan dấu: định nghĩa, định lý Leibniz (có chứng minh) - Các tính chất của chuỗi số hội tụ tuyệt đối. Tính chất đổi thứ tự và tích hai chuỗi (học sinh tự đọc	M1,M2		A2.1 A3

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	chứng minh)			
3	**1.4** Chuỗi hàm - Định nghĩa chuỗi hàm, miền hội tụ của chuỗi hàm (hội tụ điểm), tổng của chuỗi hàm - Sự hội tụ đều của chuỗi hàm: định nghĩa, tiêu chuẩn Cauchy, tiêu chuẩn Weierstrass (không chứng minh) - Các tính chất của chuỗi hàm hội tụ đều: tổng là hàm liên tục, tích phân, đạo hàm dưới tổng (học sinh tự đọc chứng minh hai tính chất cuối)	M1,M2		A2.1 A3
4	**1.5** Chuỗi luỹ thừa - Định nghĩa chuỗi luỹ thừa: định lý Abel (có chứng minh), khoảng và miền hội tụ - Các tính chất của chuỗi luỹ thừa: chuỗi hội tụ đều, tổng là hàm liên tục, tích phân và đạo hàm dưới tổng (học sinh tự đọc chứng minh). Phần áp dụng để tính tổng một số chuỗi (chỉ nêu một ví dụ, học sinh tự đọc) - Khai triển hàm thành chuỗi luỹ thừa (Chuỗi Taylor, Maclaurin). Các định lý để hàm khai triển được (không chứng minh)	M1,M2		A2.1 A3
5	- Các khai triển của một số hàm số sơ cấp cơ bản. Áp dụng để tính gần đúng giá trị của hàm, tính gần đúng tích phân xác định (học sinh tự đọc) **1.6** Chuỗi Fourier - Chuỗi lượng giác, chuỗi Fourier - Điều kiện để một hàm khai triển được thành chuỗi Fourier. Định lý Dirichlet (không chứng minh)	M1,M2		A2.1 A3
6	- Khai triển Fourier hàm chẵn, hàm lẻ tuần hoàn chu kỳ 2π. - Khai triển Fourier hàm tuần hoàn chu kỳ 2π, chu kỳ $2l$. Giới thiệu khai triển Fourier hàm trên $[a,b]$. **Chương 2. Phương trình vi phân (11LT+ 12 BT)** **2.1** Khái niệm mở đầu - Định nghĩa phương trình vi phân (PTVT), cấp của phương trình, nghiệm của phương trình (PT) **2.2** Phương trình vi phân cấp 1 - Đại cương về PTVP cấp 1: dạng tổng quát của PT, định lý về sự tồn tại và duy nhất nghiệm (không chứng minh), bài toán Cauchy, nghiệm tổng	M1,M2		A2.2 A3

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	quát, nghiệm riêng. Giới thiệu một vài ứng dụng thực tế của PTVP cấp 1.			
7	- Các PT khuyết y, khuyết x - PT biến số phân ly - PT thuần nhất (đẳng cấp) - PT tuyến tính - PT Bernoulli - PTVP toàn phần	M1,M2		A2.2 A3
8	**2.3** Phương trình vi phân cấp 2 - Đại cương về PTVP cấp 2: Dạng tổng quát, định lý về sự tồn tại và duy nhất nghiệm, bài toán Cauchy, nghiệm tổng quát, nghiệm riêng. Giới thiệu một vài ứng dụng thực tế của PTVP cấp 2. - Các PT khuyết y và y', khuyết y, khuyết x - PT tuyến tính dạng: $y''+p(x)y'+q(x)=f(x)$ PT thuần nhất: Các định lý về cấu trúc nghiệm của PTVP tuyến tính cấp 2 thuần nhất (chứng minh định lý để dẫn đến công thức $y=C_1y_1(x)+C_2y_2(x)$	M1,M2		A2.2 A3
9	- PT không thuần nhất: Định lý về nghiệm tổng quát (học sinh tự đọc chứng minh). Phương pháp biến thiên hằng số Lagrange. Nguyên lý chồng chất nghiệm - PTVP tuyến tính cấp 2 có hệ số không đổi: PT thuần nhất	M1,M2		A2.2 A3
10	- PT không thuần nhất với vế phải f(x) có dạng: $f(x)=e^{\alpha x}P_n(x)$ $f(x)=e^{\alpha x}[P_n(x)\cos\beta x+Q_m(x)\sin\beta x]$	M1,M2		A2.2 A3
11	- PT *Euler* (giáo viên hướng dẫn thông qua một số ví dụ) **2.4** Hệ phương trình vi phân cấp 1 - Định nghĩa dạng tổng quát, nghiệm, đưa PTVP cấp cao về hệ chuẩn tắc và ngược lại. Định lý về sự tồn tại duy nhất nghiệm. Phương pháp khử (thể hiện qua một ví dụ giải hệ gồm 2 phương trình có hệ số không đổi dạng đơn giản) (giáo viên hướng dẫn học sinh tự đọc và làm bài tập).	M1,M2		A3
12	**Chương 3**. **Phương pháp toán tử Laplace (8LT+ 7BT)**	M1,M2		A3

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	3.1 Phép biến đổi Laplace và phép biến đổi ngược - Phép biến đổi Laplace (PBĐ), tính chất tuyến tính, bảng PBĐ Laplace của một số hàm, hàm số liên tục từng khúc, sự tồn tại của PBĐ Laplace. Ví dụ. - PBĐ Laplace nghịch đảo, sự duy nhất của PBĐ Laplace nghịch đảo. Ví dụ.			
13	**3.2** Phép biến đổi của bài toán với giá trị ban đầu - PBĐ của đạo hàm, nghiệm của bài toán giá trị ban đầu, Ví dụ giải PTVP tuyến tính cấp 2 với hệ số hằng số - Hệ PTVP tuyến tính cấp hai, giới thiệu mô hình toán - PBĐ của tích phân	M1,M2		A3
14	**3.3** Phép tịnh tiến và phân thức đơn giản - Phân thức đơn giản tuyến tính, phân thức đơn giản bậc 2, biến đổi trên trục s. - Giải PTVP tuyến tính cấp cao (lớn hơn hay bằng 3) với hệ số hằng số	M1,M2		A3
15	**3.4** Đạo hàm, tích phân và tích của các phép biến đổi - Tích chập của hai hàm, PBĐ Laplace của tích chập - Vi phân của PBĐ - Tích phân của PBĐ - Giải PTVP tuyến tính thuần nhất cấp 2 với hệ số biến đổi (nhị thức bậc nhất) - Giải PTVP tuyến tính cấp 2 có hệ số hằng số với vế phải là hàm liên tục từng khúc	M1,M2		A3
16	Ôn tập – Tổng kết	M1,M2		A3

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT: ……..

Khoa Toán – Tin