

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và Tích phân mặt, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

**Objective:** This course provides the basics knowledge about applications of differential calculus, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.

**Nội dung:** Ứng dụng phép tính vi phân vào hình học, tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội hai và bội ba, tích phân đường loại một và loại hai, tích phân mặt loại một và loại hai, lý thuyết trường.

**Contents:** Applications of differential calculus, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields.

## 1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Giải tích II (Calculus II)
Đơn vị phụ trách:	Khoa Toán-Tin
Mã số học phần:	MI1121
Khối lượng:	3(2-2-0-6) <ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết: 30 tiết</li><li>- Bài tập/BTL: 30 tiết</li><li>- Thí nghiệm: 0 tiết</li></ul>
Học phần tiên quyết:	- MI1111 (Giải tích I)
Học phần học trước:	- MI1111 (Giải tích I)
Học phần song hành:	- MI1131 (Giải tích III)

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường loại một và loại hai, tích phân mặt loại một và loại hai, lý thuyết trường.

## 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 các phép tính tích phân hàm số nhiều biến số và ứng dụng của phép tính vi phân	

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
M1.1	Nắm vững các khái niệm cơ bản như: tích phân bội hai, bội ba; tích phân đường, tích phân mặt, lý thuyết trường cũng như một số ứng dụng của phép tính vi phân.	I/T
M1.2	Có khả năng vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập liên quan tới nội dung môn học.	T/U
<b>M2</b>	<b>Có thái độ làm việc nghiêm túc cùng kỹ năng cần thiết để làm việc có hiệu quả</b>	
M2.1	Có kỹ năng: phân tích và giải quyết vấn đề bằng tư duy, logic chặt chẽ; làm việc độc lập, tập trung.	T/U
M2.2	Nhận diện một số vấn đề thực tế có thể sử dụng công cụ của phép tính vi phân, tích phân để giải quyết.	I/T/U
M2.3	Thái độ làm việc nghiêm túc, chủ động sáng tạo, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao.	I/T

#### 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

##### **Giáo trình**

- [1] Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiền, Nguyễn Xuân Thảo (2015). *Toán học cao cấp, tập 2: Giải tích*, NXBGD, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiền, Nguyễn Xuân Thảo (2017). *Bài tập Toán học cao cấp, tập 2: Giải tích*, NXBGD, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (2000). *Bài tập Toán học cao cấp tập 2*, NXBGD, Hà Nội.
- [4] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (1999). *Bài tập Toán học cao cấp tập 3*, NXBGD, Hà Nội.

##### **Sách tham khảo**

- [1] Trần Bình (2005). *Giải tích II và III*, NXBKHK&KT.
- [2] Trần Bình (2001). *Bài tập giải sẵn giải tích II*, NXBKHK&KT.
- [3] Trần Thị Kim Oanh, Phan Xuân Thành, Lê Chí Ngọc, Nguyễn Thị Thu Hương, *Giải tích II: Hàm số nhiều biến số (bài giảng dành cho sinh viên các trường kỹ thuật)*, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2022.
- [4] Khoa Toán – Tin (2023), *Slides bài giảng Giải tích 2* (tài liệu lưu hành nội bộ).

#### 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]

<b>A1. Điểm chuyên cần</b>	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học	Thái độ học tập của sinh viên	M2.3	<b>20%</b>
<b>A2. Điểm kiểm tra định kì (*)</b>	<b>A2.1.</b> Kiểm tra định kỳ lần 1 (Điểm KT1, thang điểm 15 ) (Nội dung: Từ tuần 1 đến hết tuần 5) <b>A2.2.</b> Kiểm tra định kỳ lần 2 (Điểm KT2, thang điểm 15 ) (Nội dung: Từ tuần 6 đến hết tuần 10)	Thi trắc nghiệm	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	<b>30%</b>
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b>	Thi cuối kỳ	Thi tự luận	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	<b>50%</b>

(\*) 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	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<b>Chương 1: Ứng dụng của phép tính vi phân trong hình học (3LT + 3BT)</b> <b>1.1</b> Ứng dụng trong hình học phẳng - Vectơ pháp tuyến và phương trình tiếp tuyến, pháp tuyến của đường cong tại một điểm - Độ cong: độ cong trung bình, độ cong tại một điểm, công thức tính độ cong tại một điểm (không chứng minh) và ví dụ - Hình bao của một họ đường phụ thuộc tham số: định nghĩa, quy tắc tính (không chứng minh) và ví dụ <b>1.2</b> Ứng dụng trong hình học không gian - Hàm vectơ, đạo hàm của hàm vectơ (dạng $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$ và một số tính chất	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Giảng bài	A1 A2.1 A3
2	- Đường: Phương trình tiếp tuyến và pháp diện của đường cong tại một điểm, độ cong của đường cong tại một điểm (nêu công thức) - Mặt: Phương trình của pháp tuyến và tiếp diện của mặt cong tại một điểm (nêu công thức) <b>Chương 2. Tích phân bội (8LT+ 8BT)</b> <b>2.1</b> Tích phân kép - Định nghĩa, ý nghĩa hình học, các tính chất - Cách tính tích phân kép trong hệ tọa độ Decartes	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2 M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1 A2.1 A3

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
3	- Đổi biến số trong tích phân kép: công thức đổi biến tổng quát (tọa độ cong), đổi biến trong hệ tọa độ cực.	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A2.1 A3
4	- Ứng dụng: Tính thể tích vật thể, diện tích miền phẳng, diện tích mặt cong (nêu công thức và ví dụ) <b>2.2</b> Tích phân bội ba - Định nghĩa, ý nghĩa hình học, các tính chất	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A2.1 A3
5	- Cách tính tích phân bội ba trong hệ tọa độ Decartes - Đổi biến số trong tích phân bội ba: công thức đổi biến tổng quát, đổi biến trong hệ tọa độ trụ, cầu	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A2.1 A3
6	- Ứng dụng: Tính thể tích vật thể <b>Chương 3. Tích phân phụ thuộc tham số (5LT+ 5 BT)</b> <b>3.1</b> Tích phân xác định phụ thuộc tham số - Định nghĩa - Định lý về sự liên tục	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A2.2 A3
7	- Các định lý về lấy tích phân dưới dấu tích phân, đạo hàm dưới dấu tích phân và ví dụ <b>3.2</b> Tích phân suy rộng (TPSR) phụ thuộc tham số - Khái niệm TPSR phụ thuộc tham số - Hội tụ đều, tiêu chuẩn Weierstrass	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A2.2 A3
8	- Các tính chất của tích phân suy rộng phụ thuộc tham số: liên tục, lấy tích phân dưới dấu tích phân, đạo hàm dưới dấu tích phân (không chứng minh) và ví dụ <b>3.3</b> Tích phân Euler - Giới thiệu hàm Gamma (ký hiệu là $\Gamma$ ) và các tính chất: $\Gamma(p)$ xác định, liên tục và khả vi vô hạn $\forall p > 0, \Gamma(p + 1) = p\Gamma(p), \Gamma(p)\Gamma(1 - p) = \frac{\pi}{\sin p\pi}$ với $0 < p < 1$ (không chứng minh) - Giới thiệu hàm Beta (ký hiệu là $B$ ) và hai dạng khác của hàm $B$ , các tính chất (không chứng minh): đối xứng, $B(p, q) = \frac{q - 1}{p + q - 1} B(p, q - 1), B(p, q) = \frac{\Gamma(p)\Gamma(q)}{\Gamma(p + q)}.$	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1 A2.2 A3
9	<b>Chương 4. Tích phân đường (5LT+ 6BT)</b> <b>4.1</b> Tích phân đường loại một	M1.1, M1.2, M2.1,	Giảng bài;	A1 A2.2

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa</li> <li>- Cách tính</li> </ul> <b>4.2 Tích phân đường loại hai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa, ý nghĩa vật lý</li> <li>- Tính chất</li> </ul>	M2.2, M2.3		A3
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mối liên hệ giữa tích phân đường loại một và loại hai</li> <li>- Cách tính</li> <li>- Công thức Green (chứng minh cho trường hợp miền đơn liên)</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Giảng bài	A1 A2.2 A3
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều kiện để tích phân đường không phụ thuộc vào đường lấy tích phân (không chứng minh), áp dụng dẫn đến công thức xác định hàm <math>u(x,y)</math> mà <math>du = Pdx + Qdy</math>.</li> </ul> <b>Chương 5. Tích phân mặt (4LT+ 4BT)</b> <b>5.1 Tích phân mặt loại một</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa</li> <li>- Cách tính</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Giảng bài	A1 A3
12	<b>5.2 Tích phân mặt loại hai</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định nghĩa, tính chất</li> <li>- Công thức liên hệ giữa tích phân mặt loại một và tích phân mặt loại hai</li> <li>- Cách tính</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A3
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công thức Ostrogradski, công thức Stokes (không chứng minh)</li> </ul> <b>Chương 6. Lý thuyết trường (5LT+ 4BT)</b> <b>6.1 Trường vô hướng</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm về trường vô hướng, mặt đẳng trị.</li> <li>- Đạo hàm theo hướng: Định nghĩa, định lý về mối quan hệ giữa đạo hàm theo hướng và đạo hàm riêng (hướng dẫn học sinh chứng minh định lý)</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A3
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradient: Định nghĩa vectơ <math>grad\ u</math> và định lý <math>\frac{\partial u}{\partial \vec{\ell}} = ch_{\vec{\ell}} grad\ u</math> (không chứng minh), các tính chất (hướng dẫn học sinh tự chứng minh)</li> </ul> <b>6.2 Trường vectơ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm trường vectơ và đường dòng, hệ phương trình vi phân của họ đường dòng</li> <li>- Thông lượng, div, trường ống: công thức tính thông</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A3

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	lượng của một trường vectơ đi qua mặt $S$ , khái niệm div, các tính chất (hướng dẫn học sinh tự chứng minh), khái niệm trường ống, điểm nguồn, điểm rò			
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoàn lưu và vectơ xoáy: khái niệm hoàn lưu của một trường vectơ dọc theo một đường cong kín, vectơ xoáy, điểm xoáy, điểm không xoáy</li> <li>- Trường thế: các khái niệm về trường thế, hàm thế vị của <math>\vec{F}</math>, điều kiện để một trường vector là trường thế (không chứng minh), từ đó dẫn đến điều kiện để biểu thức <math>Pdx + Qdy + Rdz</math> là vi phân toàn phần của một hàm <math>U</math> nào đó, điều kiện để tích phân đường loại hai trong không gian không phụ thuộc vào đường đi</li> </ul>	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1 A3
16	<b>Tổng kết - ôn tập</b>			A1 A3

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT: .....

**Khoa Toán - Tin**