



## Đề cương môn học

# PHƯƠNG PHÁP TÍNH (Numerical Analysis)

Số tín chỉ	3	ECTS	4,63		MSMH	MT1009	Học Kỳ áp dụng		HK191	
Số tiết/Giờ	Tổng tiết TKB	Tổng giờ học tập/làm việc	LT	BT/TH	TNg	TQ	BTL/TL/DA	TTNT	DC/TLTN / LVTN	SVTH
	39	139	36	3			22.5			97.5
Phân bổ tín chỉ			2,4	0,1			0,5			
Môn không xếp TKB										
Ti lệ đánh giá	BT: 5%		TN: 0%		TH: 0%		KT: 25%	BTL/TL: 20%	Thi: 50%	
Hình thức đánh giá	<div><div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>									

### 1. Mục tiêu của môn học:

Môn học nhằm trang bị các kiến thức cơ bản về số gần đúng, sai số, sự hội tụ, các phương pháp tính gần đúng để giải phương trình phi tuyến, giải hệ phương trình tuyến tính, nội suy và xấp xỉ hàm, tính gần đúng đạo hàm và tích phân, xấp xỉ nghiệm gần đúng của phương trình vi phân thường, bao gồm bài toán Cauchy cấp 1, hệ phương trình cấp 1, phương trình vi phân cân 2 và bài toán biên. Đồng thời, môn học trang bị các thuật toán cần thiết để giải các bài toán cơ bản trong kỹ thuật.

### Aims:

This course provides to the students with the basic knowledge of approximate numbers, errors, convergence, numerical methods for solving nonlinear equations, linear system equations, interpolation and approximation of functions, derivatives and integrals, finding approximate solution of ordinary differential equations, including Cauchy problems, system differential equations, differential equations of 2<sup>nd</sup> order and boundary problem. This course also provides to the students basic algorithms to solve some practical problems of technology.

## 2. Nội dung tóm tắt môn học:

Những nội dung sau đây sẽ được giảng dạy và thảo luận trong môn học:

- Số gần đúng, sai số, quy tắc làm tròn số
- Giải gần đúng phương trình phi tuyến
- Giải gần đúng hệ phương trình tuyến tính
- Nội suy và xấp xỉ hàm
- Tính gần đúng đạo hàm và tích phân xác định
- Giải gần đúng phương trình vi phân thường( Bài toán Cauchy cấp 1, cấp 2, hệ phương trình cấp 1)
- Giải gần đúng bài toán biên cấp 2

### Course outline:

The following topics will be presented and discussed in this course:

- Approximate numbers, errors, the rules of rounding number
- Solving approximately nonlinear equation
- Solving approximately algebraic linear system
- Interpolation and approximation of functions
- Evaluating derivatives and definite integrals
- Numerical methods for solving ordinary differential equation( Cauchy problem)
- Boundary problem for differential equation second order

## 3. Tài liệu học tập:

Tài liệu học tập có thể được tải xuống từ trang BKEL (<http://e-learning.hcmut.edu.vn/>). Các slide bài giảng được cập nhật hàng tuần theo tiến độ học tập trên lớp. Bên cạnh đó, sinh viên có thể tự học, tìm hiểu sâu hơn thông qua các tài liệu dưới đây:

- Sách và giáo trình chính:

[1] Lê Thái Thanh, Giáo trình Phương Pháp Tính , ĐHQG-HCM, 2017

- Tài liệu tham khảo:

[2] Lê Trọng Vinh, Giải tích số, NXB KHKT, 2000

[3] Burden, R.D and Faires, D., *Numerical Analysis*, Brooks/Cole Publishing Company

## 4. Hiểu biết, kỹ năng, thái độ cần đạt được sau khi học môn học:

STT	Chuẩn đầu ra của môn học
L.O.1	Sinh viên có được các kiến thức cơ bản trong phương pháp tính. Sinh viên có khả năng mô tả các phương pháp và thuật toán lý thuyết để giải quyết các bài toán gần đúng
L.O.2	Có khả năng áp dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề liên quan môn học. Có khả năng lập trình để giải quyết bài toán thực tế với một số phần mềm tính toán
L.O.3	Sử dụng các kiến thức có trong môn học, sinh viên có thể kiểm tra và lựa chọn phương pháp thích hợp để giải quyết các bài toán gần đúng liên quan đến ngành học và trong thực tế.
L.O.4	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả.

No.	Learning outcomes
-----	-------------------

L.O. 1	L.O.1.1 Students gain the basic knowledge of numerical methods L.O.1.2 Students should be able to describe some methods and algorithms to solve approximate problems
L.O. 2	L.O.2.1 Students should be able to apply the knowledge to solve problems related to the subject. L.O.2.1 Students should be able to program for solving practical problems with some computational programs.
L.O. 3	L.O.3.1 Using the knowledge in the subject, students are able to check and choose the appropriate methods to solve approximate problems related to their major and real life.
L.O. 4	L.O.4.1 Students are able to work in a team effectively.

## 5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học:

Điểm tổng kết môn học được đánh giá xuyên suốt quá trình học, cơ bản gồm ba cột điểm: điểm kiểm tra giữa kỳ, điểm bài tập lớn, và điểm thi cuối kỳ. Điểm đánh giá chi tiết như sau:

- Kiểm tra giữa kỳ: 20%
- Làm bài tập lớn theo nhóm : 20%
- Bài thi cuối kỳ: 60%

Sinh viên được yêu cầu phải tham dự giờ giảng trên lớp ít nhất 70% (số lần được điểm danh chuyên cần). Ngoài ra, sinh viên phải hoàn thành tất cả bài tập về nhà đúng hạn cũng như thực hiện đầy đủ các phần thuyết trình của nhóm. Đây là những điều kiện cần để sinh viên đạt môn học này.

Sinh viên cần lưu ý thời hạn nộp bài tập. Nộp muộn sẽ không được chấp nhận nếu không có một lý do chính đáng đã được trình bày và phê duyệt của giảng viên trước ngày đến hạn. Bài tập nộp muộn cho phép sẽ bị trừ đi 2 điểm đối với mỗi ngày nộp trễ. Nếu không có lý do chính đáng, bài tập được tính 0 điểm.

## 6. Dự kiến danh sách Cán bộ tham gia giảng dạy:

- TS.GVC. Nguyễn Quốc Lâm
- ThS.GVC. Ngô Thu Lương
- TS. Đậu Thế Phiệt
- TS. Lê Xuân Đại
- TS. Phùng Trọng Thực
- ThS.GVC. Lê Thái Thanh
- ThS. Hoàng Hải Hà
- ThS. Nguyễn Thị Cẩm Vân
- ThS. Lê Thị Yến Nhi

## 7. Nội dung chi tiết:

Tuần/ Chương	Nội dung	Chuẩn đầu ra chi tiết	Hoạt động dạy và học		Hoạt động đánh giá
			Thầy/Cô	Sinh viên	
1	<b>Chương 1:</b> Định nghĩa sai số, số gần đúng, quy tắc làm tròn số	L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Nghe giảng và làm bài tập thực hành	Thi giữa kỳ
	<b>Chương 2:</b> Phương trình phi tuyến 2.1 Công thức sai số tổng quát 2.2 Phương pháp chia đôi	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	Thi giữa kỳ
2	<b>Chương 2:</b> Phương trình phi tuyến(tiếp theo) 2.3 Phương pháp lặp đơn 2.4 Phương pháp Newton( giới thiệu)	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành	Thi giữa kỳ, cuối kỳ
3	<b>Chương 2:</b> (tiếp theo) 2.5 Phương pháp Newton (tiếp theo) <b>Chương 3:</b> Hệ phương trình tuyến tính 3.1 Phương pháp phân tích LU Doolittle 3.2 Phương pháp phân tích Cholesky	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	Thi cuối kỳ
54	<b>Chương 3:</b> Hệ phương trình tuyến tính( tiếp theo) 3.3 Chuẩn của vecto, ma trận, số điều kiện ma trận 3.4 Phương pháp lặp Jacobi 3.5 Phương pháp lặp Gauss-Seidel	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	
65	<b>Chương 4:</b> Nội suy và xấp xỉ hàm 4.1 Nội suy đa thức Lagrange 4.2 Nội suy đa thức Newton	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	
8	<b>Chương 4:</b> Nội suy và xấp xỉ hàm(tiếp theo) 4.3 Nội suy Spline bậc 3 4.4 Nội suy bằng phương pháp bình phương cực tiểu	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	
	<b>Bài tập thực hành chương 1, 2, 3, 4</b>				
9	<b>Chương 5:</b> Đạo hàm và Tích phân 5.1 Tính gần đúng đạo hàm 5.2 Tính gần đúng tích phân xác định bằng phương pháp hình thang 5.3 Tính gần đúng tích phân bằng phương pháp Simson	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	
10	<b>Chương 6:</b> Phương trình vi phân thường 6.1 Xấp xỉ nghiệm hệ phương trình vi phân cấp 1 bằng phương pháp Euler, Euler cải tiến, Runge- Kutta bậc 4	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	

11	<b>Chương 6:</b> Phương trình vi phân thường( tiếp theo) 6.2 Xấp xỉ nghiệm phương trình vi phân cấp 2 bằng phương pháp Euler, Euler cải tiến 6.3 Xấp xỉ nghiệm bài toán biên cho phương trình vi phân cấp 2	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Giảng bài	- Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau	
12	Bài tập thực hành chương 5, 6	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Hướng dẫn sinh viên	- Làm bài theo hướng dẫn của giảng viên	

**Contents in detail:**

Week/ Chapter	Contents	Learning outcomes	Teaching and Learning Activities		Estimation Activities
			Lecturer	Students	
1	<b>Chapter 1:</b> Error analysis, approximation, the rounding number in numerical analysis		- Explaining, instructing	- Practice exercises	Thi giữa kỳ
	<b>Chapter 2:</b> Nonlinear equation 2.1 Error for approximate root of nonlinear equation 2.2 Bisection method	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam
	<b>Chapter 2:</b> Nonlinear equation(cont) 2.3 Fixed point iteration 2.4 Newton method( introduction)	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
2	Chapter 2: (cont) 2.5 Newton method (cont) Chapter 3: Linear system equations 3.1 LU factorization 3.2 Cholesky factorization	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, Final exam
3	<b>Chapter 3:</b> Linear system equation( cont) 3.3 Norm of vector and matrix, the condition number 3.4 Iterative method Jacobi 3.5 Iterative method Gauss-Seidel	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
5	<b>Chapter 4:</b> Interpolation and approximation for function 4.1 Lagrange polynomial interpolation 4.2 Newton polynomial interpolation	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
6	<b>Chapter 4:</b> Interpolation and approximation for function 4.3 Spline interpolation of degree 3 4.4 Interpolation by least square method	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
8	<b>Practice exercise chapter 1, 2, 3, 4</b>				
9	<b>Chapter 5: Approximation for derivative and integral</b> 5.1 Approximation for derivative 5.2 Approximation for definite integral by trapezoid method	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam

	5.3 Approximation for definite integral by Simson method				
10	<b>Chapter 6: Ordinary differential equations</b> 6.1 Approximate solution for 1 <sup>st</sup> order ODEs by Euler method, Runke-Kutta method	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
11	<b>Chapter 6: Ordinary differential equations(cont)</b> 6.2 Approximate solution for 2 <sup>nd</sup> order ODEs 6.3 Approximate solution for 2 <sup>nd</sup> boundary value problem in ODE.	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	Midterm exam, final exam
12	Practice exercises chapter 5, 6	L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1	- Explaining, instructing	- Practice exercises	

#### 8. Thông tin liên hệ:

Bộ môn/Khoa phụ trách	Toán ứng dụng- Khoa khoa học ứng dụng- Đại học Bách Khoa TPHCM
Văn phòng	Phòng 104 B4, 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10. TPHCM
Giảng viên phụ trách	Ths. Hoàng Hải Hà
E-mail	hoanghaiha1910@gmail.com

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 08 năm 2019

**TRƯỞNG KHOA**

**CHỦ NHIỆM BỘ MÔN**

**CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ CƯƠNG**

PGS. TS. Trương Tích Thiện

TS. Nguyễn Tiến Dũng

TS. Lê Xuân Đại  
ThS. Hoàng Hải Hà  
ThS. Ngô Thu Lương