BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN HIẾN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Thông tin về học phần

- Tên học phần: **Hệ thống mạng mã nguồn mở (*Open Source Network Systems*)**
- Mã học phần:
- Số tín chỉ: 03 (2/1/6)
- Bậc đào tạo: Đại học
- Học phần tiên quyết: Hệ điều hành Linux
- Loại học phần (bắt buộc/tự chọn): Bắt buộc
- Học phần tiên quyết/ Học phần trước: Không
- Đơn vị phụ trách: Khoa Kinh tế Quản trị
- Số giờ tín chỉ: 60 tiết, trong đó:
  - Lý thuyết: 30 tiết (1 tín chỉ LT = 15 tiết)
  - Thực hành: 30 (1 tín chỉ TH = 30 tiết)
  - Thực tập: 0 (1 tín chỉ TT = 60 giờ TT tại cơ sở)
  - Đồ án/ Khóa luận 0 (1 tín chỉ ĐA/KL = 45 giờ làm ĐA/KL)

2. Thông tin về giảng viên

Giảng viên 1:

- Họ và tên: Đặng Văn Lực
- Chức danh, học vị: Thạc sỹ
- Thời gian làm việc: 8:00 -16:00
- Địa điểm làm việc: Khoa Công nghệ thông tin
- Điện thoại: 0938839976
- Email: Lucdv@vhu.edu.vn

3. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần gồm 6 chương, cung cấp cho người học kiến thức tổng quát về hệ thống mạng sử dụng phần mềm mã nguồn mở: khái niệm và lợi ích của phần mềm mã nguồn mở trong hạ tầng mạng; hệ điều hành mạng Linux; công cụ chuyển mạch và định tuyến như Open vSwitch, FRR; cấu hình và quản trị mạng với iptables, Wireshark, Nagios; ứng dụng mã nguồn mở trong mạng điều khiển bằng phần mềm (SDN), ảo hóa chức năng mạng (NFV) và mạng đám mây; bảo mật hệ thống mạng với OpenSSL, Snort,

pfSense. Học phần kết hợp lý thuyết và thực hành triển khai hệ thống mạng LAN/WAN thực tế, giúp người học phát triển kỹ năng xây dựng, vận hành và bảo vệ hệ thống mạng linh hoạt, hiệu quả và tiết kiệm chi phí.

4. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:
  + Trình bày được khái niệm, lợi ích và vai trò của phần mềm mã nguồn mở trong hệ thống mạng.
  + Hiểu nguyên lý hoạt động của các công cụ như Linux, Open vSwitch, FRR, OpenDaylight.
  + Nắm được cách quản trị, giám sát và bảo mật mạng với iptables, Wireshark, Nagios, Snort, pfSense.
  + Hiểu ứng dụng mã nguồn mở trong SDN, NFV và mạng đám mây.
- Kỹ năng:
  + Cấu hình, quản trị và giám sát hệ thống mạng sử dụng công cụ mã nguồn mở.
  + Thực hành triển khai hệ thống mạng LAN/WAN, định tuyến, chuyển mạch và bảo mật.
  + Ứng dụng công cụ hỗ trợ phân tích lưu lượng, phát hiện xâm nhập và thiết lập tường lửa.
  + Vận dụng kiến thức vào tình huống thực tế trong thiết kế và vận hành mạng.
- Mức độ tự chủ, chịu trách nhiệm:
  + Có ý thức tự học, hoàn thành bài tập và thực hành đầy đủ.
  + Phát triển tư duy phân tích, làm việc nhóm và chủ động cập nhật công nghệ mới.

5. Chuẩn đầu ra của học phần

Mã CĐR	Nội dung chuẩn đầu ra
Về kiến thức	
CLO1	Trình bày được khái niệm phần mềm mã nguồn mở, lợi ích, vai trò trong hệ thống mạng và xu hướng ứng dụng hiện nay.
CLO2	Mô tả được nguyên lý hoạt động và chức năng của các nền tảng, công cụ mã nguồn mở phổ biến như Linux, Open vSwitch, FRR, OpenDaylight… trong thiết kế và vận hành hệ thống mạng.
CLO3	Hiểu và giải thích được các công nghệ mạng hiện đại như SDN (mạng điều khiển bằng phần mềm), NFV (ảo hóa chức năng mạng) và mạng đám mây, cùng khả năng tích hợp phần mềm mã nguồn mở trong các mô hình này.

Về kỹ năng	
CLO4	Cài đặt, cấu hình và vận hành thành thạo hệ điều hành Linux trong môi trường mạng.
CLO5	Thực hiện được các thao tác cấu hình định tuyến, chuyển mạch, firewall và giám sát mạng với các công cụ mã nguồn mở như iptables, Wireshark, Nagios...
CLO6	Phân tích và xử lý sự cố mạng thông qua công cụ phân tích gói tin và hệ thống giám sát, đảm bảo an toàn và tối ưu hiệu suất mạng.
CLO7	Thiết kế, xây dựng và triển khai các hệ thống mạng LAN/WAN thực tế sử dụng phần mềm mã nguồn mở, kết hợp các yếu tố bảo mật và hiệu quả vận hành.
Mức tự chủ và trách nhiệm	
CLO8	Thể hiện được tinh thần làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp – thuyết trình chuyên môn, thái độ học tập tích cực, ý thức tự học suốt đời, và tuân thủ đạo đức nghề nghiệp – pháp luật trong lĩnh vực công nghệ thông tin.

Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo và Chuẩn đầu ra học phần

Chuẩn đầu ra	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
CLO1	X	X								
CLO2	X	X	X							
CLO3	X	X	X							
CLO4			X	X	X	X	X			
CLO5			X	X	X	X	X			
CLO6			X	X	X	X			X	
CLO7					X	X		X	X	X
CLO8						X	X	X	X	X

6. Nội dung chi tiết của học phần

6.1. Lý thuyết

Chương	Nội dung	Đáp ứng CLOs
Chương 1	**Tổng quan về phần mềm mã nguồn mở trong hệ thống mạng**	CLO1, CLO2, CLO3, CLO7, CLO8
1.1.	Khái niệm phần mềm mã nguồn mở	
1.2.	Vai trò của phần mềm mã nguồn mỡ trong lĩnh vực mạng.	
1.3.	Xu hướng ứng dụng phần mềm mã nguồn mở trong hệ thống mạng.	
Chương 2	**Công cụ chuyển mạch và định tuyến mã nguồn mở**	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8
2.1.	Open vSwitch: kiến trúc và chức năng.	
2.2.	FRRouting: triển khai các giao thức định tuyến (OSPF, BGP).	
2.3.	Cấu hình hệ thống định tuyến, chuyển mạch trong mô hình mạng LAN/WAN.	
Chương 3	**Mạng điều khiển bằng phần mềm (SDN)**	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
3.1.	Khái niệm và kiến trúc SDN.	
3.2.	Bộ điều khiển SDN – OpenDaylight.	
3.3.	Mô hình triển khai SDN kết hợp Mininet và OpenDaylight.	
Chương 4	**Giám sát và phân tích mạng mã nguồn mở**	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
4.1.	Công cụ giám sát mạng: Wireshark, Nagios.	
4.2.	Phân tích lưu lượng và phát hiện sự cố mạng.	
Chương 5	**Bảo mật hệ thống mạng mã nguồn mở**	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
5.1.	Cấu hình tường lửa iptables.	
5.2.	Phát hiện và phòng chống xâm nhập với Snort.	
5.3.	Ứng dụng OpenSSL trong bảo mật kết nối.	
5.4.	Giải pháp bảo mật mạng với PfSense.	
Chương 6.	**Ứng dụng công nghệ mạng hiện đại**	CLO2, CLO3, CLO4, CLO6, CLO7, CLO8
6.1.	Mạng ảo hóa chức năng (NFV).	
6.2.	Mạng đám mây và hạ tầng kết nối mở.	

6.3.	Thiết kế mô hình mạng tích hợp SDN – NFV – Cloud.	

6.2. Thực hành

	Nội dung	**Đáp ứng CLOs**
6.2.1.	**Bài tập cá nhân**	
Lab 1	Cài đặt và cấu hình hệ thống mạng mã nguồn mở - Cài đặt hệ điều hành Ubuntu Server. - Thiết lập địa chỉ IP tĩnh, hostname, DNS. - Cài đặt các gói phần mềm quản trị mạng cơ bản: net-tools, traceroute, tcpdump.	CLO4, CLO5, CLO8
Lab 2	Triển khai Open vSwitch và cấu hình mạng chuyển mạch - Cài đặt và khởi tạo Open vSwitch. - Tạo bridge và gán cổng mạng (add ports). - Cấu hình VLAN, kiểm tra kết nối giữa các máy ảo.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO7
Lab 3	Cấu hình định tuyến động với FRRouting - Cài đặt FRRouting. - Cấu hình giao thức định tuyến OSPF hoặc BGP. - Kiểm tra bảng định tuyến và kiểm tra kết nối liên mạng.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Lab 4	Triển khai mạng điều khiển bằng phần mềm (SDN) với OpenDaylight - Cài đặt Mininet và OpenDaylight. - Kết nối Mininet với bộ điều khiển SDN. - Giám sát và kiểm tra lưu lượng mạng thông qua giao diện OpenDaylight.	CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Lab 5	Phân tích và giám sát mạng với Wireshark và Nagios - Cài đặt Wireshark để bắt và phân tích gói tin mạng. - Cài đặt và cấu hình Nagios giám sát các thiết bị và dịch vụ mạng.	CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
Lab 6	Thiết lập bảo mật mạng với iptables, Snort và PfSense - Cấu hình tường lửa iptables. - Cài đặt Snort và cấu hình phát hiện xâm nhập. - Thiết lập firewall và VPN với PfSense.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7
6.2.2.	**Bài tập nhóm**	

	Thiết kế và triển khai hệ thống mạng mã nguồn mở cho một doanh nghiệp nhỏ hoặc trường học. Nhóm sinh viên xây dựng sơ đồ mạng, phân chia địa chỉ IP, cấu hình Linux, sử dụng các công cụ như Open vSwitch, FRRouting, iptables/PfSense, Nagios, Wireshark. Có thể mở rộng với SDN (Mininet, OpenDaylight). Kết quả nộp gồm: báo cáo kỹ thuật, file cấu hình và thuyết trình nhóm. Bài tập giúp tổng hợp kiến thức và rèn luyện kỹ năng thực hành – làm việc nhóm.	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8

7. Phân bổ thời gian theo tiết (1 tín chỉ lý thuyết = 15 tiết, 1 tín chỉ thực hành = 30 tiết)

Chương	Tên chương	Số tiết tín chỉ					Ghi chú
		Lý thuyết	Bài tập	Thực hành	Tự học	Tổng	
1	Tổng quan về phần mềm mã nguồn mở trong hệ thống mạng	5		5	20	30	
2	Công cụ chuyển mạch và định tuyến mã nguồn mở	5		5	20	30	
3	Mạng điều khiển bằng phần mềm (SDN)	5		5	20	30	
4	Giám sát và phân tích mạng mã nguồn mở	5		5	20	30	
5	Bảo mật hệ thống mạng mã nguồn mở	5		5	20	30	
6	Ứng dụng công nghệ mạng hiện đại (SDN – NFV – Cloud)	5		5	20	30	
Tổng		**30**		**30**	**120**	**180**	

CÁC CHỦ ĐỀ THẢO LUẬN VÀ TIỂU LUẬN

1. Các bài tập trong giáo trình
2. Các bài tập giảng viên cung cấp

8. Phương pháp giảng dạy

Giảng viên giảng dạy với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

- Phát vấn
- Vấn đáp
- Đọc và tóm lược nội dung tài liệu
- Bài tập tư duy cá nhân

Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp giảng dạy

Phương pháp giảng dạy	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5	CLO6	CLO7	CLO8
Thuyết trình	X	X	X	X	X			
Phát vấn	X	X	X	X			X	X
Giải quyết vấn đề	X	X	X	X		X	X	X
Thực hành				X	X	X	X	

9. Phương pháp học tập

Sinh viên học tập với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

- Thuyết trình
- Làm việc nhóm
- Tự học, tự nghiên cứu
- Thực hành

Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp học tập

Phương pháp giảng dạy	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5	CLO6	CLO7	CLO8	CLO9
Thuyết trình	X	X	X	X	X	X	X		
Làm việc nhóm	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tự học, tự nghiên cứu	X		X	X	X	X	X	X	
Thực hành				X	X	X	X	X	X

10. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.
- Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp và giờ thuyết trình (sinh viên chỉ được vắng mặt tối đa 20% thời gian lên lớp của học phần).
- Đọc tài liệu tham khảo bắt buộc và bổ trợ do giảng viên giới thiệu.
- Hoàn thành đầy đủ các bài tập cá nhân, bài tập nhóm.
- Tham gia kỳ thi kết thúc học phần.

11. Thang điểm đánh giá: Điểm đánh giá quá trình và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến 1 chữ số thập phân.

12. Phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập

Sinh viên được đánh giá kết quả học tập trên cơ sở hai điểm thành phần như sau:

1. Điểm đánh giá quá trình: trọng số 40% bao gồm:
   a. Điểm chuyên cần: trọng số 10%
   b. Điểm kiểm tra thực hành: trọng số 30%
2. Điểm thi kết thúc học phần: trọng số 60%

Hình thức thi: Bài tập lớn/ Tiểu luận có Thuyết trình

Ma trận quan hệ giữa Chuẩn đầu ra và phương pháp kiểm tra, đánh giá

Hình thức đánh giá	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5	CLO6	CLO7	CLO8
Bài tập trên lớp	X	X	X	X	X	X	X	X
Bài tập ở nhà	X		X	X	X	X	X	X
Đánh giá làm việc nhóm	X	X	X	X	X	X	X	X
Đánh giá chuyên cần	X	X	X	X	X	X	X	
Bài tập thực hành				X	X	X	X	X

13. Tài liệu phục vụ cho học phần

13.1. Tài liệu chính

- Paul Cobbaut, Linux Networking and Security Administration, Linux Training Academy, 2020.

- Chương trình đào tạo và tài liệu giảng dạy nội bộ về hệ thống mạng mã nguồn mở (Linux, Open vSwitch, FRRouting, SDN, OpenDaylight...).

13.2. Tài liệu tham khảo

- Carla Schroder, The Linux Networking Cookbook, O'Reilly Media, ISBN: 978-0596102487.
- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, UNIX and Linux System Administration Handbook, 5th Edition, Pearson Education.
- Tutorials trên YouTube và GitHub về triển khai mạng mã nguồn mở: "Open Source Networking Labs", "Linux Networking Tutorials", "SDN with Mininet & OpenDaylight", v.v.

Duyệt	**Phó Trưởng khoa**	**Giảng viên**
	(Ký và ghi rõ họ tên)	(Ký và ghi rõ họ tên)
	Ths Nguyễn Thị Diệu Anh	**Ths. Đặng Văn Lực**