



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

| Dalyko (modulio) pavadinimas | Kodas |
|------------------------------|-------|
| Kompiuterių tinklai II/III | |

| Dėstytojas (-ai) | Padalinys (-iai) |
|--|-----------------------|
| Koordinuojantis: doc. dr. K. Svirskas Kitas (-i): | VU Fizikos fakultetas |

| Studijų pakopa | Dalyko (modulio) tipas |
|----------------|------------------------|
| pirmoji | pasirenkamasis |

| Igyvendinimo forma | Vykdyto laikotarpis | Vykdyto kalba (-os) |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Auditorinė | 4 (pavasario) semestras | lietuvių |

| Reikalavimai studijuojančiajam | |
|---|-------------------------------------|
| Išankstiniai reikalavimai: Kompiuterių tinklai I/III | Gretutiniai reikalavimai (jei yra): |

| Dalyko (modulio) apimtis kreditais | Visas studento darbo krūvis | Kontaktinio darbo valandos | Savarankiško darbo valandos |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 5 | 140 | 64 | 76 |

| Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos | | |
|--|--|--|
| Tikslas Šiame kurse daugiausia dėmesio skiriama komutavimo technologijoms ir maršrutizatoriaus operacijoms, kurios palaiko mažo ir vidutinio verslo tinklus ir apima belaidžius vietinius tinklus (WLAN) ir saugos koncepcijas. Be mokymosi, pagrindinių komutavimo ir maršruto parinkimo koncepcijų, besimokantieji galės įvesti pagrindinę tinklo konfigūracijos komandas, pašalinti triktis, nustatyti ir sumažinti LAN saugumo grėsmes bei konfigūruoti ir apsaugoti pagrindinį WLAN. | | |
| Dalyko (modulio) studijų siekiniai | Studijų metodai | Vertinimo metodai |
| <p>Tikimasi, kad iki kurso pabaigos studentai gebės:</p> <ul style="list-style-type: none"> - panaudojant CLI sukonfigūruoti pagrindinius maršrutizatoriaus nustatymus, būtinus paketų perdavimui tarp dviejų tiesiogiai prijungtų tinklų, - paaiškinti, kaip 2 sluoksnis perduoda duomenis. - sukonfigūruoti įrenginius naudojant geriausią saugos praktiką. - paaiškinti, kaip komutatorius persiunčia kadrus pagal VLAN konfigūraciją kelių komutatorių aplinkoje; - įdiegti VLAN ir sukonfigūruoti magistrales komutuojamame tinkle. - pašalinti triktis ryšyje tarp VLANų 3 sluoksnio įrenginiuose. -paaiškinti, kaip siejančio medžio protokolas (STP) įgalina dubliavimą 2 sluoksnio tinkle. - sukonfigūruoti ir pašalinti „EtherChannel“ triktis komutuojamuose segmentuose. -įdiegti DHCPv4, užtikrinantį keleto LANų veiklą. -sukonfigūruoti dinaminį adresų paskirstymą IPv6 tinkluose. - paaiškinti, kaip FHRP teikia numatytąsias šliuzo paslaugas pertekliniame tinkle. - paaiškinti, kaip pažeidžiamumas sumažina LAN | <p>Paskaita, uždaviniai, lab. darbai, savarankiškas darbas</p> | <p>Trumpa apklausa po kiekvienos temos ir kontrolinis kas antrą mėnesį</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>saugumą.</p> <ul style="list-style-type: none"> - sukonfigūruoti komutatoriaus apsaugą, sumažinančią LAN atakų tikimybę. - paaiškinti, kaip WLAN įgalina ryšį tinkle. - įdiegti WLAN, naudojant belaidį maršrutizatorių ir belaidžio tinklo valdiklį (WLC). - paaiškinti, kaip maršrutizatoriai naudoja informaciją paketuose, priimdami sprendimus dėl persiuntimo. - sukonfigūruoti IPv4 ir IPv6 statinius maršrutus. - pašalinti triktis statinių ir numatytyjų maršrutų konfigūracijose. | | |
|---|--|--|

| Temos | Kontaktinio darbo valandos | | | | | | | Savarankiškų studijų laikas ir užduotys | |
|--|----------------------------|---------------|------------|----------|-----------------------|----------|--------------------------|---|----------|
| | Paskaitos | Konsultacijos | Seminariai | Pratybos | Laboratoriniai darbai | Praktika | Visas kontaktinis darbas | Savarankiškas darbas | Užduotys |
| 1. Bazinė įrenginio konfigūracija. Bazinių Cisco komutatoriaus nustatymų konfigūravimas. Komutatorių prievadų konfigūravimas pagal tinklo reikalavimus. Saugios valdymo prieigos konfigūravimas komutatoriuje. Maršrutizatoriaus, tiesiogiai jungiančio du tinklus, pagrindinių nustatymų konfigūravimas, naudojant CLI. Ryšio tarp dviejų tinklų, tiesiogiai prijungtų prie maršrutizatoriaus, tikrinimas | 2 | | | | 2 | | 4 | 4 | |
| 2. Komutavimo koncepcijos. Kaip kadrai persiunčiami komutuojamame tinkle. Kolizijų domeno palyginimas su transliacijų domenu | 1 | | | | | | 1 | 2 | |
| 3. Protokoliai ir modeliai. VLAN paskirtis komutuojamame tinkle. Kaip komutatorius persiunčia kadrus pagal VLAN konfigūraciją kelių komutatorių aplinkoje. Komutatoriaus porto priskyrimas duotajam VLANui. LAN komutatoriaus magistralinio prievado konfigūravimas. Dinaminio magistralinio ryšio protokolo (DTP) konfigūravimas. | 1 | | | | 2 | | 3 | 4 | |
| 4. Maršrutizavimas tarp virtualių tinklų (VLANų). Galimos ryšio tarp VLANų parinktys. Ryšio tarp VLANų konfigūravimas, panaudojant "Router on a Stick" technologiją. Ryšio tarp VLANų konfigūravimas, panaudojant 3 sluoksnio komutavimą. Įprastų VLAN konfigūracijos trikčių šalinimas | 2 | | | | 2 | | 4 | 4 | |
| 5. Siejančio medžio (STP) sąvokos ir konvergavimas. Įprastos problemos pertekliniame, L2 komutuojamame tinkle. Kaip siejančio medžio protokolas (STP) veikia paprastame komutuojamame tinkle. Rapid PVST+ protokolas | 2 | | | | 3 | | 5 | 7 | |
| 6. EtherChannel. EtherChannel technologija. EtherChannel konfigūravimas. EtherChannel trikčių šalinimas | 2 | | | | 3 | | 5 | 7 | |
| 7. Pasiekiami ir patikimi tinklai. DHCPv4 diegimas keliuose LANuose. Kaip DHCPv4 veikia mažo ir vidutinio verslo tinkle. DHCPv4 serverio | 1 | | | | 2 | | 3 | 5 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|---|--|
| konfigūravimas maršrutizatoriuje. DHCPv4 kliento konfigūravimas maršrutizatoriuje. | | | | | | | | |
| 8. SLAAC ir DHCPv6 protokolai. Kaip IPv6 kompiuteris gali gauti savo IPv6 konfigūraciją. SLAAC ir DHCPv6 veikimas. Statinio ir dinaminio DHCPv6 serverio konfigūravimas | 1 | | | 2 | | 3 | 5 | |
| 9. Pirmojo šuolio pertekliaus protokolo (FHRP) koncepcijos. Kaip FHRP teikia numatytąsias šliuzo paslaugas pertekliniame tinkle. Pirmojo šuolio pertekliaus protokolų paskirtis ir veikimas. HSRP protokolas veikimas | 1 | | | 2 | | 3 | 5 | |
| Kontrolinis | | | | 3 | | 3 | 3 | |
| 10. L2 saugumas ir belaidžiai virtualieji kompiuterių tinklai (WLAN'ai). LAN saugumo koncepcijos. Kaip saugumo konfigūravimas galiniame taške sumažina atakų skaičių. AAA ir 802.1x protokolų naudojimas LAN galinių taškų ir įrenginių autentifikavimui. 2 sluoksnio pažeidžiamumų nustatymas. Kaip MAC adresų lentelės ataka gali pakenkti LAN saugumui. Kaip LAN atakos pažeidžia LAN saugumą. | 1 | | | 3 | | 4 | 3 | |
| 11. Saugumo konfigūravimas komutatoriuje. Saugumo diegimas prievade, siekiant sumažinti MAC adresų lentelės atakos galimybę. DTP ir vietinio VLAN konfigūravimas, siekiant sumažinti VLAN atakos galimybę. DHCP sekimo konfigūravimas, siekiant išvengti DHCP atakų. ARP tikrinimo konfigūravimas, siekiant sumažinti ARP atakos tikimybę. „PortFast“ ir „BPDU Guard“ funkcijų konfigūravimas, užkardant STP atakas | 1 | | | 2 | | 3 | 4 | |
| 12. Belaidžio tinklo (WLAN) sąvokos. WLAN technologija ir standartai. WLAN infrastruktūros komponentai. Kaip belaidė technologija leidžia veikti WLAN. Kaip belaidžio tinklo valdiklis (WLC) naudoja CAPWAP tunelį kelioms belaidžio ryšio stotelėms (AP) valdyti. Kanalo valdymas WLAN tinkle. WLAN grėsmių aprašymas. WLAN apsaugos mechanizmai | 1 | | | 2 | | 3 | 3 | |
| 13. WLAN diegimas, naudojant belaidį maršrutizatorių ir belaidžio tinklo valdiklį (WLC). WLAN konfigūravimas, užtikrinant ryšį su nuotoline svetaine. WLC WLAN konfigūravimas, panaudojant valdymo sąsają ir WPA2 PSK autentifikavimą. WLC WLAN konfigūravimas, panaudojant VLAN sąsają, DHCP serverį ir „WPA2 Enterprise“ autentifikavimą. Įprastų belaidžio ryšio konfigūracijos sutrikimų šalinimas | 2 | | | 3 | | 5 | 3 | |
| 14. Maršruto parinkimo sąvokos ir konfigūravimas. Kaip maršrutizatoriai nustato geriausią kelią ir persiunčia paketus į paskirties vietą. Pagrindinių maršrutizatoriaus nustatymų konfigūravimas. Maršrutizavimo lentelės struktūra. Statinio ir dinaminio maršruto parinkimo sąvokų palyginimas. | 1 | | | 2 | | 3 | 5 | |
| 15. IP statinis maršrutizavimas. Statinių maršrutų komandos sintaksė. IPv4 ir IPv6 statinių maršrutų konfigūravimas. Numatytųjų IPv4 ir IPv6 statinių maršrutų konfigūravimas. Slankaus statinio maršruto konfigūravimas atsarginio ryšio atveju. 16. | 2 | | | 3 | | 5 | 5 | |
| 16. Statinių ir numatytųjų maršrutų konfigūravimo klaidų šalinimas. Kaip maršrutizatorius apdoroja paketus statinio maršruto atveju. Įprastų statinio ir | 1 | | | 3 | | 4 | 4 | |

| | | | | | | | | | |
|---|----|--|--|--|----|--|----|----|--|
| numatytojo maršruto konfigūravimo klaidų šalinimas. | | | | | | | | | |
| Kontrolinis | | | | | 3 | | 2 | 3 | |
| Iš viso | 22 | | | | 42 | | 64 | 76 | |

| Vertinimo strategija | Svoris proc. | Atsiskaitymo laikas | Vertinimo kriterijai |
|----------------------|--------------|----------------------------------|---|
| Du kontroliniai | 2x0,35 | Semestro 2-as ir ketvirtas mėnuo | Vienas teorijos klausimas ir konfigūravimo užduotis |
| Egzaminas raštu | 0,3 | 5-as sem. mėnuo | Du teorijos klausimai |

| Autorius | Leidimo metai | Pavadinimas | Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas | Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda |
|---|---------------|---|---|--|
| Privaloma literatūra | | | | |
| Cisco CCNA programm | 2016 | CCNA Curriculum, v5 | | cisco.netacad.com |
| Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall | 2014 | Computer networks | | Pearson Education |
| Larry L. Peterson, Bruce S. Davie | 2007 | Computer networks: a systems approach | | Elsevier |
| Papildoma literatūra | | | | |
| F.Kuliešius, K.Svirskas | 2008 | Komutavimas ir maršrutizavimas lokaliuosiuose tinkluose | | VPU |
| Kuliešius F | 1999 | Kompiuterinių tinklų pradžios | | Elektroniniai resursai FF serveryje |