



**АГЕНЦИЈА**  
**ЗА КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

**ТЕХНИЧАР ЗА**  
**АДМИНИСТРИРАЊЕ**  
**РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА**

Београд, 2023.

## СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ

Назив квалификације

### ТЕХНИЧАР ЗА АДМИНИСТРИРАЊЕ РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА

#### ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КВАЛИФИКАЦИЈЕ

КЛАСНОКС <sup>1</sup> / ISCED-F 2013	0612 Пројектовање и администрирање база података и мрежа
Ниво НОКС-а <sup>2</sup>	4
Ниво ЕОК-а <sup>3</sup>	4
Врста квалификације	Стручна
Обим квалификације	4 године
Предуслови за стицање квалификације	Ниво 1 НОКС-а – основно образовање и васпитање, основно образовање одраслих, основно балетско образовање и васпитање и основно музичко образовање и васпитање.
Облици учења	- Формално образовање
Врста јавне исправе	- Диплома; - Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил.

#### РЕЛЕВАНТНОСТ КВАЛИФИКАЦИЈЕ ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ И НАСТАВАК ОБРАЗОВАЊА

Проходност у систему квалификација	- Ниво 5 НОКС-а; - Ниво 6 НОКС-а (подниво 6.1 и 6.2); - Ниво 7 НОКС-а (подниво 7.1)
Занимање	3513.01 Техничар за рачунарске комуникације 3513.02 Техничар за рачунарске мреже
Стандард занимања <sup>4</sup>	-

<sup>1</sup> Систем према коме се квалификације разврставају и шифрирају у НОКС-у, усклађен са Међународном стандардном класификацијом образовања ISCED 13-F.

<sup>2</sup> Национални оквир квалификација Републике Србије (НОКС)

<sup>3</sup> Европски оквир квалификација (енг. *European Qualifications Framework*)

<sup>4</sup> До доношења стандарда занимања, повезаност стандарда квалификације Техничар за администрирање рачунарских мрежа са тржиштем рада заснована је на подацима о занимањима који су утврђени на основу прописа из области рада и запошљавања (према: Закон о НОКС-у, чл. 50.), као и на опису рада из иницијалног предлога стандарда квалификације у оквиру Иницијативе за развијање и усвајање стандарда квалификације Техничар за администрирање рачунарских мрежа.

## ИСХОДИ УЧЕЊА

Општи опис  
квалификације

Техничар за администрирање рачунарских мрежа врши разраду техничке документације, инсталирање, конфигурирање и одржавање рачунарских мрежа, имплементира сигурносне мере и решења за заштиту рачунарских мрежа, конфигурише и управља виртуелизованим локалним и клауд (енг.: cloud) инфраструктурама, поштујући мере безбедности и здравља на раду.

Обучен је да: изради елементе техничке документације рачунарске мреже према упутствима инжењера; инсталира мрежну опрему и конфигурише мрежне параметре, протоколе и сервисе на активној мрежној опреми (свич, рутер, вифи рутер, бежични контролер, приступна тачка, модем / енг.: switch, router, wifi router, wireless controller, modem/ и др.); инсталира и конфигурише различите сервисе на серверу (домен контролер, протокол за динамичку конфигурацију хоста - ДХЦП, фајл сервер / енг.: domain controller, Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP, file server / и др.); тестира исправност мрежних конекција; отклони једноставније кварове рачунарске мреже; примени различите методе заштите рачунарских мрежа (аутентификација/ ауторизација, листе за контролу приступа, логовање и мониторинг саобраћаја, виртуелне приватне мреже - ВПН /енг.: Virtual Private Network – VPN/ и др.); инсталира и конфигурише решења за заштиту рачунарских мрежа (фајервол, систем за детекцију упада/систем за превенцију упада - ИДС/ИПС /енг.: firewall, Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System - IDS/IPS/ и др.); користи различите типове хипервизорског софтвера за креирање и управљање виртуелним машинама; користи софтверске алате за контејнеризацију; креира и конфигурише сервис заснован на контејнерима; користи софтверске алате за аутоматизацију рада контејнера, праћење перформанси и оптерећења виртуелних машина и контејнера.

Вешто комуницира у различитим контекстима и делотворно на једном страном језику, активно доприноси неговоњу културе изражавања; продуктивно примењује математичке моделе, техничка и технолошка знања и информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у решавању проблема; ефикасно учи, усавршава се и развија своју каријеру; активно учествује у реализацији пројеката који доприносе добробити заједнице и одрживом развоју.

Активно доприноси неговоњу толеранције, људских права и културне традиције и баштине у оквиру организације и у различитим социјалним контекстима; одговоран је према сопственом здрављу и спреман да се укључи у активности усмерене ка очувању окружења у којем живи и ради.

Ниво општих и стручних знања, вештина, способности и ставова у оквиру стечених компетенција, техничару за администрирање рачунарских мрежа омогућава запошљавање и наставак школовања.

## Компетенције

- Разрада техничке документације рачунарских мрежа;
- Инсталирање, конфигурисање и одржавање рачунарских мрежа;
- Имплементација сигурносних мера и решења за заштиту рачунарских мрежа;
- Администрација виртуелизованих локалних и клауд инфраструктура;
- Кључне компетенције.<sup>5</sup>

По стеченој квалификацији, лице ће бити у стању да:

## Знања

- опише елементе и начин израде техничке документације рачунарских мрежа;
- објасни намену и карактеристике мрежне опреме и серверске инфраструктуре;
- наведе и опише основне функције сваког нивоа OSI (енг.: Open Systems Interconnection) модела;
- наведе и опише основне комуникационе протоколе TCP/IP (енг.: Transmission Control Protocol/Internet Protocol) модела;
- објасни концепт IP адресирања и принципе рутирања у рачунарским мрежама;
- објасни основне појмове и начин функционисања VLAN-ова (енг.: Virtual Local Area Network);
- објасни улогу и врсте NAT-а (енг.: Network Address Translation);
- објасни правила и принципе структурног каблирања;
- наведе и објасни технике бежичног преноса и врсте стандарда који се примењују код бежичних рачунарских мрежа;
- опише методе приступа активној мрежној опреми ради конфигурисања параметара рада и сервиса;
- наведе и објасни улогу различитих мрежних сервиса (домен контролер, DHCP (енг.: Dynamic Host Configuration Protocol), DNS (енг.: Domain Name System), фајл сервер и др.);
- објасни концепт групних полиса на домен контролеру;
- објасни потребу за организацијом корисничких налога по различитим нивоима права приступа мрежним уређајима, серверима и простору за складиштење података;
- опише важност надзора и редовног одржавања рачунарске мреже и опреме;
- опише поступак идентификовања и отклањања кварова рачунарске мреже и наведе алате за дијагностику;
- опише најчешће сигурносне ризике и методе заштите рачунарских мрежа;
- објасни принципе рада система за заштиту рачунарских мрежа (firewall, IDS, IPS и др.);
- објасни улогу проху сервера у мрежном окружењу;
- објасни функције сервера за издавање сертификата, као и њихову улогу у инфраструктури јавних кључева;

<sup>5</sup> На основу: *Правилника о општим стандардима постигнућа за крај општег средњег образовања и средњег стручног образовања у делу општеобразовних предмета* („Службени гласник РС“, бр. 117/13).

Знања

- опише софтверске алате за симулацију рада рачунарске мреже, праћење, извештавање и упозоравање о проблемима у раду мрежних уређаја и сервиса;
- објасни концепте виртуелизације, контејнеризације и рачунарства у облаку (енг.: cloud computing);
- опише моделе клауд сервиса (енг.: IaaS - Infrastructure as a Service, PaaS - Platform as a Service, SaaS - Software as a Service);
- објасни предности и недостатке контејнерског приступа у односу на виртуелне машине;
- опише процес контејнеризације, оркестрације контејнера и методе заштите у контејнеризованом окружењу;
- опише мере безбедности и здравља на раду, заштите од пожара и заштите животне средине и њихову примену током инсталирања и одржавања рачунарских мрежа.

Вештине

- тумачи техничку документацију за инсталирање, конфигурисање и одржавање рачунарских мрежа;
- изради спецификацију, предмер и предрачун за реализацију пројекта рачунарске мреже;
- изради елементе техничке документације рачунарске мреже, према упутствима инжењера;
- обезбеди ресурсе и припреми радно место за извођење послова инсталирања и одржавања рачунарских мрежа;
- инсталира мрежну опрему пратећи упутства о начину монтаже мрежног уређаја и захтевима о напајању;
- врши повезивање одговарајућих мрежних каблова на интерфејсе мрежних уређаја;
- изврши адресирање на нивоу целе рачунарске мреже, познавајући концепт приватних и јавних IP адреса, мрежних класа и мрежних маски;
- конфигурише мрежне параметре, протоколе и сервисе на активној мрежној опреми (свич, рутер, вифи рутер, бежични контролер, приступна тачка, модем / енг.: switch, router, wifi router, wireless controller, modem/ и др.);
- конфигурише и омогући комуникацију између VLAN-ова;
- инсталира оперативни систем и додатне софтвере на радној станици и серверу и конфигурише параметре за рад у мрежном окружењу;
- инсталира и конфигурише различите сервисе на серверу (домен контролер, протокол за динамичку конфигурацију хоста - ДХЦП, фајл сервер / енг.: domain controller, Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP, file server / и др.);
- инсталира и конфигурише сервер базе података према техничким захтевима;
- врши повезивање и конфигурисање периферних уређаја (штампач, скенер и др.);
- тестира исправност мрежних конекција;

Вештине

- креира доменску структуру и управља корисничким налозима, правима приступа дељеним ресурсима и безбедносним полисама, у складу са пословним потребама и техничким захтевима;
- користи софтверске алате за симулацију рада рачунарских мрежа, праћење, извештавање и упозоравање о проблемима у раду мрежних уређаја и доступности сервиса;
- документује безбедносне инциденте у раду рачунарске мреже и обавештава о томе;
- идентификује врсту и место квара употребом различитих алата, те отклони једноставније кварове рачунарске мреже;
- изврши замену компоненти рачунарске мреже;
- изради резервну копију конфигурационих фајлова активних мрежних уређаја;
- инсталира и конфигурише ргоху сервер;
- примени различите методе заштите рачунарских мрежа (аутентификација/ауторизација, листе за контролу приступа, логовање и мониторинг саобраћаја, VPN и др.);
- инсталира и конфигурише решења за заштиту рачунарских мрежа (firewall, IDS, IPS и др.) према техничким захтевима;
- инсталира сертификате на одговарајуће мрежне уређаје и сервере;
- користи различите типове хипервизорског софтвера за креирање и управљање виртуелним машинама;
- користи софтверске алате за контејнеризацију и репозиторијуме слика (енг.: image) за креирање контејнера;
- креира и конфигурише сервис заснован на контејнерима;
- користи софтверске алате за аутоматизацију рада контејнера, праћење перформанси и оптерећења виртуелних машина и контејнера;
- примени принципе добре праксе за подизање безбедности у раду са виртуелним машинама и контејнерима;
- изврши одлагање материјала на безбедан начин и издваја материјал за рециклажу;
- делотворно комуницира у професионалном и ванпрофесионалном контексту, те користи стручну терминологију и техничку документацију на енглеском језику;
- ефикасно примењује прописане мере заштите, безбедности и здравља на раду, заштите животне средине и заштите од пожара, посебно у случају пожара на рачунарској и мрежној опреми.

Способности и ставови

- самостално, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове у складу са прописима и важећим стандардима у делатности управљања рачунарском опремом;
- самостално, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове у складу са прописима и важећим стандардима у делатности управљања рачунарском опремом;

Способности и ставови

- ефикасно планира и организује време и активности поштујући рокове;
- ефикасно примењује ИКТ у реализацији задатака и решавању проблема, за прикупљање података и вођење евиденција (кварова, поправки, извршених радова и др.);
- прилагођава се променама у радном процесу, уочава проблеме и учествује у њиховом решавању и у оквиру нестандартних послова;
- успешно управља процесом учења, унапређује своју каријеру и компетенције на основу сопственог искуства, сарадње са колегама и праћења иновација у области ИКТ-а;
- идентификује информације о тржишту релевантне за пласирање услуга у области ИКТ-а, узимајући у обзир принципе предузетништва, иновације у пројектовању рачунарских мрежа и захтеве послодаваца;
- испољава позитиван однос према функционалности и техничкој исправности уређаја и алата које користи при обављању посла;
- испољава аналитичност, креативност и иновативност при обављању посла;
- испољава љубазност, комуникативност, флексибилност у односу према сарадницима;
- увиђа значај превенције настајања отпада развојем чистијих технологија и рационалним коришћењем природних богатстава, као и рециклаже металних отпада за производњу чистих метала;
- промовише принцип ефикасног коришћења енергије и одрживог развоја;
- испољава позитиван однос према здрављу и заштити животне средине и спреман је да се на том пољу ангажује.

Начин провере остварености исхода учења

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Оцењивање је описно и бројчано.

Бројчане оцене ученика су:

- одличан (5),
- врлодобар (4),
- добар (3),
- довољан (2) и
- недовољан (1).

Оцена недовољан (1) није прелазна оцена.

Оцењивање се остварује применом различитих метода и техника (пројектни, радни задаци и сл.).

Сумативно се оцењује на полугодишту, крају школске године и на стручној матури.

## ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА КВАЛИФИКАЦИЈЕ

Квалификације  
реализатора програма

Одговарајуће образовање:

- нивоа 7 НОКС-а (подниво 7.1, подниво 7.2),  
а изузетно одговарајуће образовање
- нивоа 6 НОКС-а (подниво 6.1, подниво 6.2),  
односно
- средње образовање, уколико се за одговарајуће  
предмете не образују наставници са  
одговарајућим образовањем нивоа 7 НОКС-а, у  
складу са Законом о основама система образовања  
и васпитања.

За наставника практичне наставе одговарајуће  
образовање

- нивоа 6 НОКС-а (подниво 6.1, подниво 6.2) или
- нивоа 5 НОКС-а (одговарајуће специјалистичко,  
односно мајсторско образовање са петогодишњим  
радним искуством у струци), уколико се за  
одговарајуће предмете не образују наставници са  
одговарајућим образовањем нивоа 7 НОКС-а, у  
складу са Законом о основама система образовања  
и васпитања.

Организација  
надлежна за издавање  
јавне исправе

Средње стручне школе