Systémový inženýr průmyslového řídicího systému (kód: 18-011-T)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Informatické obory (kód: 18)
Týká se povolání:
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 7

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v oblasti řídicích technologických systémů	7
Zpracovávání instrukcí pro provoz a údržbu řídicích systémů	6
Vyhodnocování funkce a působení řídicího systému v návaznosti na stávající potřeby a možnosti řídicích systémů nebo v průběhu mimořádných stavů	7
Návrh struktury a parametrizace řídicího systému v souladu s potřebami provozu	7
Zajišťování řádného technického stavu řídicích technologických systémů a navrhování jejich dalšího vývoje v návaznosti na potřeby	7
Zajišťování změn systému a nových prvků v programovém a technickém vybavení v návaznosti na potřeby a nové skutečnosti provozu	6
Zpracování změn řídicích systémů v kontextu změn struktury řízeného technologického procesu	7

Platnost standardu

Standard je platný od: 29.04.2019 do: 20.10.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientace v oblasti řídicích technologických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat princip fungování dané technologie klienta (ovládat terminologii oboru klienta, znát účel a funkci oboru klienta)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Popsat princip sběru dat a informací, vyhodnocování dat a interpretace informací vůči technologii klienta. Popsat vhodné regulační podmínky, nezbytné zásahy pro udržení technologie klienta v provozních limitech	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Orientovat se v ICT technologiích (ovládat terminologii, znát účel a funkci základních HW, SW komponent)	Písemné a ústní ověření
d) Vypracovat hierarchický architekturní návrh řídicího systému dle specifikace technologie dodané klientem	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zpracovávání instrukcí pro provoz a údržbu řídicích systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Navrhnout koncepci dokumentace o správě hardware a software	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Specifikovat rutinní činnosti podle schémat dodaných klientem (dekompozice díla na činnosti, struktura rozkladu činností do bloků/kroků, úprava textu, bezchybnost, interpretační jednoznačnost apod.)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Navrhnout koncepci dokumentace o krizových scénářích	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Specifikovat abnormální stavy podle schémat dodaných klientem (dekompozice díla na činnosti, struktura rozkladu činností do bloků/kroků, úprava textu, bezchybnost, interpretační jednoznačnost apod.)	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Vyhodnocování funkce a působení řídicího systému v návaznosti na stávající potřeby a možnosti řídicích systémů nebo v průběhu mimořádných stavů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se v oblasti BOZP	Písemné ověření
b) Orientovat se v bezpečnosti provozu technologie v oboru klienta (vyhodnotit základní chyby technologie, interpretovat příčiny jejich vzniku a způsob reakce, zvolit činnosti k potlačení dopadů, atp.)	Písemné ověření
c) Orientovat se v bezpečnosti ICT technologií (vyhodnotit základní chyby ICT technologie, interpretovat příčiny jejich vzniku a způsob reakce, zvolit činnosti k potlačení dopadů atp.)	Písemné ověření
d) Ovládat měření kvality procesů a orientovat se v nutných metrikách pro měření kvality i efektivity výroby (popsat způsoby měření kvality, vyhodnocování kvality procesů a výroby, atp.) k parametrizaci souvislostí mezi ICT technologií a řízenou technologií výroby pro zajištění požadované provozuschopnosti řídicího systému a řízené výrobní technologie	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Návrh struktury a parametrizace řídicího systému v souladu s potřebami provozu

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zpracovat analýzu současného stavu provozu technologie podle zadání specifikovaného klientem	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vypracovat základní schéma úlohy dodané klientem (identifikovat měřené parametry – např. množství, rychlost, objem; a způsob převodu na elektrické veličiny; zvolit vhodné měřící metody a způsoby přenosu veličin; zvolit vhodné regulační metody a návrh algoritmu)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Navrhnout počet a umístění RTU, zpracovat analýzu dopadů na přenos dat, zpracovat architekturní návrh zapojení, nastínit bezpečnost dostupnosti dat, navrhnout parametrizaci řídicích jednotek (RTU) podle specifikace dodané klientem	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Navrhnout počet a specifikaci ICT komponent, zpracovat architekturní návrh zapojení, nastínit bezpečnost dostupnosti dat, navrhnout parametrizaci centrální části řídicího systému – aplikace, databáze, storage	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zajišťování řádného technického stavu řídicích technologických systémů a navrhování jejich dalšího vývoje v návaznosti na potřeby

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Diagnostikovat stav a vytíženost hardwarových a softwarových prostředků pomocí nástrojů operačního systému nebo zadaných monitorovacích nástrojů (sledování parametrů procesoru, paměti, storage disků, datové sítě, napájení atp.)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Provést sběr a kontrolu systémových log dat - Log management, identifikovat kritické události, interpretovat kořenové příčiny vzniku události	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Analyzovat chyby a navrhnout koncepční zlepšení řídicího systému. Vyhledat řešení pomocí otevřených zdrojů na stránkách výrobců nebo odborných informačních portálů	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Ověřit funkčnost jednotlivých hardwarových a softwarových komponent (vyřešit jednoduchý problém – PC/server nebootuje, Switch/Router nefunguje, RTU – neposílá data atp.)	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zajišťování změn systému a nových prvků v programovém a technickém vybavení v návaznosti na potřeby a nové skutečnosti provozu

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Analyzovat současný stav a rizika dopadů změn dle zadání specifikovaného klientem	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Navrhnout způsob testování funkčnosti nových hardware a software komponent podle zadání specifikovaného klientem	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Instalovat nový software podle specifikace klienta bez ztráty původní konfigurace a bez ztráty původních dat	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zpracování změn řídicích systémů v kontextu změn struktury řízeného technologického procesu

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Identifikovat a posoudit změny technologického procesu a způsob jejich promítnutí do nutných změn řídicích systémů podle zadání specifikovaného klientem (popsat prostředí technologie a prostředí řídicího systému)	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zpracovat plán časové náročnosti implementace změn (definovat etapy, navrhnout časový harmonogram, stanovit kritické faktory, navrhnout náhradní plán a prezentovat klientovi)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Zpracovat návrh rozpočtu finanční náročnosti implementace změn (vypracovat ekonomickou analýzu potřebných změn a jednotlivých etap a prezentovat klientovi)	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Organizační a metodické pokyny

Pokyny k realizaci zkoušky

Autorizovaná osoba informuje, které doklady musí uchazeč předložit, aby zkouška proběhla v souladu s platnými právními předpisy.
Před zahájením vlastního ověřování musí být uchazeč seznámen s pracovištěm a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO), o čemž bude autorizovanou osobou vyhotoven a uchazečem podepsán písemný záznam. Zdravotní způsobilost pro vykonání zkoušky není vyžadována.

Písemné a ústní ověření
Autorizovaná osoba vypracuje soubor 10 zadání, zaměřených na ověření znalostní složky vybrané kompetence Orientace v oblasti řídicích technologických systémů, kritérium c)

Autorizovaná osoba zajistí vygenerování náhodného zadání pro každého uchazeče, sestaveného z 1 zadání Orientace v oblasti řídicích technologických systémů, kritérium c)

Písemné ověření
Pro kritéria, která vyžadují písemné ověření, použije uchazeč volný text.

Praktické předvedení a ústní ověření
Autorizovaná osoba připraví dvě různé úlohy pro řešení všech kompetencí zkoušky s vyjímkou *Zajišťování řádného technického stavu řídicích technologických systémů a navrhování jejich dalšího vývoje v návaznosti na potřeby*, *Zajišťování změn systému a nových prvků v programovém a technickém vybavení v návaznosti na potřeby a nové skutečnosti provozu a Zpracování změn řídicích systémů v kontextu změn struktury řízeného technologického procesu*.
Pro použití při zkoušce vybere autorizovaná osoba náhodným výběrem jednu z úloh pro použití při zkoušce.
Úloha musí definovat fiktivního klienta a jeho technologii, pro kterou se navrhuje řídící systém. Technologie musí mít 5 různých různých spolupracujících prvků. Zadání úlohy musí obsahovat všechny údaje, potřebné při řešení všech kompetencí s vyjímkou tří výše uvedených.

Pro řešení úkolů zadaných v kompetencích *Zajišťování řádného technického stavu řídicích technologických systémů a navrhování jejich dalšího vývoje v návaznosti na potřeby*, *Zajišťování změn systému a nových prvků v programovém a technickém vybavení v návaznosti na potřeby a nové skutečnosti provozu* a *Zpracování změn řídicích systémů v kontextu změn struktury řízeného technologického procesu* připraví autorizovaná osoba fungující řídící systém, který řídí 5 různých prvků technologie fiktivního klienta. O systému poskytne autorizovaná osoba všechny potřebné informace. Pro diagnostiku systému poskytne monitorovací nástroje. Pro řešení kritéria c) kompetence *Zajišťování řádného technického stavu řídicích technologických systémů a navrhování jejich dalšího vývoje v návaznosti na potřeby* vytvoří v řídícím systému stav, který povede ke vzniku kritické události.
Pro řešení kritéria d) nastaví problém, jehož obecná charakteristika je uvedena v popisu kritéria.

Autorizovaná osoba v roli klienta u kompetence *Zajišťování změn systému a nových prvků v programovém a technickém vybavení v návaznosti na potřeby* zadá dvě změny v řídícím systému. K instalaci změn zadá všechny potřebné podklady.

Autorizovaná osoba je povinna nejpozději v den oznámení termínu zkoušky z profesní kvalifikace uchazeči sdělit informace o dvou řídících systémech, které mohou být použity při zkoušce. Musí se jednat o široce používané systémy.
Uchazeč má právo zvolit si platformu pro realizaci zkoušky nejpozději pět dní před konáním zkoušky po dohodě s autorizovanou osobou.
Tento systém bude použit i při přípravě řídícího systému pro tři výše zmíněné kompetence. Ve stejný den autorizovaná osoba uvede informace o dostupném ICT, které lze použít při realizace výše uvedeného řídícího systému. Uchazeč si jednu sadu ICT nejpozději pět dní před konáním zkoušky vybere. Ta bude použita autorizovanou osobou k realizaci výše uvedeného řídícího systému.

Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou kompetenci a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Výsledné hodnocení pro danou kompetenci musí znít „splnil“ nebo „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé kompetence. Výsledné hodnocení zkoušky zní buď „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny kompetence, nebo „nevyhověl“, pokud uchazeč některou kompetenci nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí zkoušející vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před zkušební komisí složenou ze 2 členů, kteří jsou autorizovanou fyzickou osobou s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci nebo autorizovaným zástupcem autorizované podnikající fyzické nebo právnické osoby s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci.

Požadavky na odbornou způsobilost autorizované osoby, resp. autorizovaného zástupce autorizované osoby

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí splňovat alespoň jednu z následujících variant požadavků:

a) Vysokoškolské vzdělání v technickém oboru a alespoň 5 let prokázané odborné praxe v oblasti měření a regulace, administrace ICT systémů, bezpečnosti ICT nebo alespoň 5 let prokázané odborné praxe v oblasti průmyslových řídicích systémů.
b) Profesní kvalifikace 18-011-T Systémový inženýr průmyslového řídicího systému, vyšší odborné vzdělání a zároveň alespoň 5 let prokázané odborné praxe v oblasti průmyslových řídicích systémů.

Další požadavky:

- Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, která nemá odbornou kvalifikaci pedagogického pracovníka podle zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, nebo nemá odbornou kvalifikaci podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, nebo praxi v oblasti vzdělávání dospělých (včetně praxe z oblasti zkoušení), nebo nemá osvědčení o profesní kvalifikaci 75-001-T Lektor dalšího vzdělávání, může být absolventem přípravy zaměřené zejména na praktickou aplikaci části první, hlavy III a IV zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání a o změně některých zákonů (zákon o uznávání výsledků dalšího vzdělávání) ve znění pozdějších předpisů, a přípravy zaměřené na vzdělávání a hodnocení dospělých s důrazem na psychologické aspekty zkoušení dospělých v rozsahu minimálně 12 hodin.
- Autorizovaná osoba musí být schopna organizačně zajistit zkušební proces včetně vyhodnocení na PC a vydání jednotného osvědčení (stačí doložit čestným prohlášením).

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti v souladu s hodnoticím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na stránkách autorizujícího orgánu: Ministerstvo průmyslu a obchodu, www.mpo.cz.

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

Požadavky na materiálně-technické zázemí:

- Místnost pro ústní a praktickou část zkoušky, resp. pro písemnou přípravu
- Vybavení potřebným hardware pro instalaci požadovaného řídícího systému (instalačními médii operačních systémů, databázemi, aplikacemi, RTU,technologií klienta)
- Tabule – Whiteboard, psací potřeby na tabuli
- Technická dokumentace – projektová (od řízené technologie v rámci výše uvedené úlohy), od dodavatele zvoleného řídícího systému, od použitého ICT vybavení
- Připojení k internetu
- Psací potřeby a papír
- Záznamové archy pro sledování a hodnocení postupu plnění úkolů

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí zajistit, aby pracoviště byla uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro realizaci zkoušky z hlediska BOZP odpovídaly bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům na pracovní prostředí a pracoviště.

K žádosti o udělení autorizace žadatel přiloží seznam materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu pro účely zkoušky. Zajištění vhodných prostor pro provádění zkoušky prokazuje žadatel odpovídajícím dokladem (např. výpis z katastru nemovitostí, nájemní smlouva, dohoda) umožňujícím jejich užívání po dobu platnosti autorizace.

Doba přípravy na zkoušku

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 240 minut. Do doby přípravy na zkoušku se nezapočítává doba na seznámení uchazeče s pracovištěm a s požadavky BOZP a PO.

Doba pro vykonání zkoušky

Celková doba trvání vlastní zkoušky jednoho uchazeče (bez času na přestávky a na přípravu) je 5 až 6 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška může být rozložena do více dnů.

Doba trvání písemné části zkoušky jednoho uchazeče je 80 minut.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard profesní kvalifikace připravila SR pro informační technologie a elektronické komunikace, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Axenta, a. s.
ZAT, a. s.
ZČU v Plzni