



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

Nozares/sekтора nosaukums	Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare
Profesionālā kvalifikācija	"Autodiagnostiķis"
Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenis	4. LKI līmenis

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura
centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"
Ingrīda Šahta

Literārā redaktore:

Agita Kazakeviča

Izpildītājs:

Ogres tehnikums

Darba grupas vadītāja:

Gunta Beperščaite

Darba grupa:

Valdis Veinbergs, Andrejs Stoļarovs, Jānis Rozītis, Andris
Tilaks, Māris Ločmelis

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Māris Goba

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Arnolds Uzulēns

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA
Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Autodiagnostiķis", 4. LKI līmenis

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	2
	Uzdevumu veidi	Situācijas analīze, praktiskais darbs.
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	210 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski analizēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētos datus un oscilogrammu. <i>(izpildes laiks 30 min.)</i> 2. Veikt transportlīdzekļa diagnostiku un atjaunot tā sistēmu darbību atbilstoši izlozes kārtībā noteiktam transportlīdzekļa bojājumu variantam un klienta sūdzības aprakstam, ievērojot ražotāja noteikto diagnostikas un remonta tehnoloģiju. <i>(izpildes laiks 180 min.)</i>	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Eksāmena norises vieta: telpa ar atsevišķu darba vietu katram eksaminējamajam (krēsls, galds); dators ar interneta pieslēgumu; transportlīdzekļu remonta darbnīca, atbilstoši eksāmenā lietotajiem transportlīdzekļiem – automobiļiem vai spēkratiem –, iekārtota atbilstoši darba aizsardzības, elektrodrošības un ugunsdrošības prasībām, aprīkota ar kolektīvajiem aizsardzības līdzekļiem; trīs darba zonas (viena katram eksaminācijas komisijas loceklim darba procesa uzraudzībai) ar pārskatāmām un savstarpēji nodalītām darba vietām (katrā vienlaikus atrodas ne vairāk kā divi eksaminējamie); skaņas ieraksta ierīci katrā darba zonā; darba vietas nodrošinātas ar atslēdznieka rokas instrumentu komplektiem, speciālajiem instrumentiem un palīgiekārtām. Eksāmena norisei nepieciešamās tehnoloģiskās iekārtas un materiāli: vismaz trīs transportlīdzekļi, no kuriem vismaz viens aprīkots ar dzirksteļaiždedzes motoru un vismaz viens ar dīzeļmotoru (minimālā izplūdes gāzu emisijas klase vismaz vienam transportlīdzeklim no katra degvielas veida: vieglajiem automobiļiem – <i>Euro V</i>, kravas automobiļiem – <i>Euro VI</i>, spēkratiem <i>Tier 4 FINAL</i>). Katram (vienlaikus) eksaminējamajam nepieciešams: • transportlīdzeklis, komplektācijā – elektronisko ierīču komunikācijas tīkls un elektroniskās vadības sistēmas transportlīdzekļa iekārtām: motors, transmisija, balstiekārta, mikroklimata uzturēšanas sistēma, aizsardzības sistēma; • dators ar transportlīdzeklim atbilstošu tehnisko datu bāzi; • transportlīdzeklim atbilstošs bojātu* sensoru, vadības bloku, izpildierīču, elektrisko savienojumu komplekts; • transportlīdzekļa darbības atjaunošanai nepieciešamo rezerves daļu un materiālu komplekts;	

		• transportlīdzekļa veidam atbilstošas tehnoloģiskās iekārtas, atslēdznieka instrumenti, speciālie montāžas instrumenti, diagnostikas iekārtas, diagnostikas instrumenti un mērinstrumenti, materiāli un palīgmateriāli. Katram eksaminējamajam nepieciešams: darba apģērbs, individuālie aizsardzības līdzekļi, pildspalva, A4 formāta papīrs. <i>* Katram eksaminējamajam atšķirīgus transportlīdzekļa bojājumu variantus un klienta sūdzību aprakstus sagatavo eksaminācijas komisija, vismaz 10 dienas pirms eksāmena iepazīstoties ar profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo materiālo līdzekļu paplašinātā saraksta 2. pielikumu.</i>								
Vērtēšanas kārtība		Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 240, kas atbilst 100%. Eksāmens ir nokārtots, ja 2.5. apakšpunktā pareizi uzrakstīti vismaz 75% no analīzes rezultātiem (secinājumiem) un eksāmenā iegūto punktu skaits nav zemāks par 60%. Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–34	35–70	71–106	107–142	143–161	162–180	181–199	200–218	219–230	231–240
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAKSTS**
**Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Autodiagnostiķis", 4. LKI līmenis**

Tehnoloģiskās iekārtas, aprīkojums un darba instrumenti	1. Tehnoloģiskās iekārtas, daudzums	
	<i>Transportlīdzekļu remonta darbnīcā</i>	
	1.1. Transportlīdzekļa pacelājs ar celbspēju 3 t	≥ 2
	1.2. Telfers ar celbspēju vismaz 5 t*	1
	1.3. Domkrats	3
	1.4. Automātiskā kondicionieru pārbaudes un uzpildes iekārta	1
	1.5. Riepu demontāžas ratiņi ar celbspēju 1,2 t*	1
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	1.6. Saspiesta gaisa pievads ar sausinātāju un reduktoru	1
	1.7. Pistole gaisa padevei	1
	1.8. Izplūdes gāzu nosūkšanas pievads*	1
	1.9. Akumulatoru uzlādes iekārta, 12/24 V	1
	1.10. Atslēdznieku galds ar skrūvspilēm	1
	1.11. Atbalsti ar mainīgu augstumu, vismaz 10 t*	2
	2. Atslēdznieka instrumenti, daudzums	
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	2.1. Uzgriežņu atslēgu komplekts	1
	2.2. Muciņu atslēgu komplekts	1
	2.3. Atslēgu komplekts cauruļvadu uzgaļu atskrūvēšanai	1
	2.4. Sešstūra uzgaļu komplekts	1
	2.5. Zvaigzņveida uzgaļu komplekts	1
	2.6. Sešstūra atslēgu komplekts	1
	2.7. Torx atslēgu un uzgaļu komplekts	1
	2.8. Bīdatslēgu komplekts	1
	2.9. Skrūvgriežu komplekts (dažādu veidu un izmēru)	1
	2.10. Montāžas lāpstiņas	1
	2.11. Universālo knaibļu komplekts	1
	2.12. Asknaibļu komplekts	1
	2.13. Karstā gaisa fēns	1
	2.14. Āmuru komplekts	1
	2.15. Pārnēsājams gaismeklis ar akumulatoru	1
	2.16. Gāzes deglis ar pjezo kaseti un gāzes balonu	1
	2.17. Spogulis ar teleskopisku kātu	1
	2.18. Palielināmais stikls, 10 : 1	1
	2.19. Filtratslēga	1
	3. Speciālie montāžas instrumenti, daudzums	
	<i>Transportlīdzekļu remonta darbnīcā</i>	
	3.1. Speciālo knaibļu komplekts (sprostgredzenu u.c.)	1
	3.2. Novilcēju komplekts skriemeļiem	1
	3.3. Novilcēju komplekts gultņiem	1
	3.4. Atslēgu komplekts starteru un augstspiediena sūkņu montāžai	1
	3.5. Degvielas sprauslu novilcēji	1
	3.6. Speciālo atslēgu komplekts kvēlsveču izskrūvēšanai	1
	3.7. Dinamometriskā atslēga, 60 Nm	1
	3.8. Dinamometriskā atslēga, 150 Nm	1
	3.9. Dinamometriskā atslēga, 600 Nm*	1
	3.10. Atslēgu komplekts devēju izskrūvēšanai	1

	3.11. Instrumentu komplekts cauruļvadu ātro savienojumu demontāžai, montāžai	1
	3.12. Instrumentu komplekts elektroiekārtas savienojumu demontāžai	1
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	3.13. Elektriķu knaibles izolācijas noņemšanai un uzgaļu fiksēšanai	1
	3.14. Elektriskais lodāmurs	1
	4. Diagnostikas iekārtas saderīgas ar eksāmenu organizējošajā iestādē esošajiem transportlīdzekļiem, daudzums	
	<i>Transportlīdzekļu remonta darbnīcā</i>	
	4.1. Dzirksteļaiždedzes motoru izplūdes gāzu mērīšanas iekārta	1
	4.2. Opacimets dīzeļmotoru izplūdes gāzu mērīšanai	1
	4.3. Common Rail sprauslu atplūdes pārbaudes komplekts	1
	4.4. Gultņu vibrācijas mērīšanas iekārta*	1
	4.5. Ultraskaņas testēšanas iekārta*	1
	4.6. Akustiskā noplūdes noteikšanas ierīce	1
	4.7. Gāzu analizators mikroklimata uzturēšanas sistēmām	1
	4.8. Iekārtu komplekts aktīvās drošības sistēmu radaru un kameru kalibrēšanai*	1
	4.9. Gāzes noplūdes testeris atbilstoši skolā esošā transportlīdzekļa motora gāzes barošanas veidam	1
	4.10. Bremžu stends	1
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	4.11. Digitālā osciloskopa komplekts, vismaz divu kanālu, piemērots transportlīdzekļu diagnostikai, ar ampēmetriem un aizdedzes sistēmas pārbaudes palīgierīcēm	1
	4.12. Portatīvais dators ar elektroniskajām datubāzēm	1
	4.13. OBD skeneris ar programmatūru	1
	5. Diagnostikas instrumenti un mērinstrumenti, daudzums	
	<i>Transportlīdzekļu remonta darbnīcā</i>	
	5.1. Kompresometru komplekts, 0–20 bar un 20–60 bar	1
	5.2. Pneimotesteris motora cilindru noplūžu noteikšanai	3
	5.3. Pulksteņa tipa indikators, iedaļas vērtība 0,01 mm, ar magnētisko statīvu	1
	5.4. Manometru komplekts gaisa un gāzes spiediena mērīšanai ar uzgaļu komplektu atbilstoši eksāmenu organizējošajā iestādē esošajiem transportlīdzekļiem	1
	5.5. Manometru komplekts eļļas un degvielas spiediena mērīšanai ar uzgaļu komplektu atbilstoši eksāmenu organizējošajā iestādē esošajiem transportlīdzekļiem	1
	5.6. Digitālā manometra komplekts ar datu ierakstu funkciju hidrauliskās sistēmas diagnostikai*	1
	5.7. Vakuumsūkņi ar manometru un ar dažādiem pievienošanas uzgaļiem	1
	5.8. Bezkontakta digitālais tahometrs	1
	5.9. Dzesēšanas sistēmas spiediena un vārstu pārbaudes ierīce	1
	5.10. CO ₂ indikators dzesēšanas sistēmas pārbaudei	1
	5.11. UV staru lampa un aizsargbrilles	1
	5.12. CAN tīklu diagnostikas palīgierīce, pievienojama pie OBD kontaktspraudņa	1
	5.13. Portatīvo tehnisko šķidrumu pārbaudes testeru komplekts	1
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	5.14. Distances termometrs (no –20 līdz +450 °C)	1
	5.15. Multimetrs ar iespēju pārbaudīt diodes, kondensatorus un temperatūru	1

	5.16. Skavas ampērmetrs, līdz 60 A	1
	5.17. Skavas ampērmetrs, līdz 2000 A	1
	5.18. Stetoskops	1
	5.19. Bīdmērs ar dziļummēru	1
	5.20. Taustmērs, 0,05–1,0 m	1
	6. Transportlīdzekļi (eksāmena norisei)	
	Katrā darba vietā viens transportlīdzeklis (atbilstoši specializācijai) ar elektronisko ierīču komunikācijas tīklu un elektroniskajām vadības sistēmām: motoram, transmisijai, balstiekārtai, mikroklimate uzturēšanas sistēmai, aizsardzības sistēmai. Transportlīdzekļiem jāatbilst: vieglajiem automobiļiem – Euro V, kravas automobiļiem – Euro VI, spēkratiem Tier 4 FINAL (skatīt 1. pielikumu).	
Materiāli, palīgmateriāli u. tml.	Materiāli, palīgmateriāli u. tml. atbilstoši transportlīdzeklim, daudzums	
	<i>Katrā darba vietā</i>	
	1. Tehniskā dokumentācija transportlīdzeklim, diagnostikas iekārtām un instrumentiem, komplekts	1
	2. Lodēšanas materiālu komplekts	1
	3. Vadu izolēšanas materiālu komplekts	1
	4. Vadu un savienojumu komplekts	1
	5. Vadu un kabeļu stiprinājumu komplekts	1
	6. Benzīns (iepildīts transportlīdzeklī), litri	50
	7. Dīzeļdegviela (iepildīta transportlīdzeklī), litri	50
	8. Motoreļļa (papildināšanai), litri	20
	9. Transmisijas eļļa (papildināšanai), litri	10
	10. Bremžu šķidrums* (papildināšanai), litri	1
	11. Hidrauliskā eļļa* (papildināšanai), litri	20
	12. Antifrīzs* (papildināšanai), litri	10
	13. Destilēts ūdens (papildināšanai), litri	1
	14. Krāsviela aukstumnesēja noplūžu noteikšanai, kilogrami	0,3
	15. Transportlīdzeklim atbilstošs bojātu sensoru, vadības bloku, izpildierīču, elektrisko savienojumu komplekts (skatīt 1. un 2. pielikumu)	1
	16. Transportlīdzeklim atbilstošs rezerves daļu komplekts (sensori, vadības bloki, izpildierīces, elektriskie savienojumi, skatīt 1. un 2. pielikumu)	1
	17. Salona maskēšanas komplekts (stūres, sēdekļu, pedāļu, sviru pārklāji)	1
	18. Tehnisko paklāju un dvieļu komplekts	1
	<i>Katram eksaminējamam</i>	
	19. Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1

* Atbilstoši diagnosticējamajai tehnikai (piemēram, smagie spēkrati, kravas automobiļi)

Profesionālās kvalifikācijas eksāmena

2. UZDEVUMA SAGATAVOŠANAS KĀRTĪBA (EKSAMINĀCIJAS INSTITŪCIJAI)

1. Eksaminācijas komisijai jā sagatavo 2. uzdevuma transportlīdzekļa bojājumu varianti un klienta sūdzību apraksti.
2. Plānojot eksāmena norisi, jāparedz laiks komisijai 2. uzdevuma sagatavošanai.
3. Transportlīdzekļa bojājumu variantam un klienta sūdzības aprakstam jābūt atšķirīgam katram eksaminējamajam.
4. Vismaz 10 darbdienas pirms eksāmena eksaminācijas komisija jāiepazīstina ar:
 - *Materiālo līdzekļu paplašinātā saraksta* 2. pielikumu "2. uzdevuma variantu sagatavošanas instrukcija",
 - eksāmenam paredzēto transportlīdzekļu marku, modeli, izlaiduma gadu un komplektāciju,
 - eksaminācijas institūcijai pieejamo bojāto rezerves daļu komplektu.
5. Eksaminācijas komisijas locekļiem laikus jānodrošina piekļuve eksāmenā lietoto transportlīdzekļu tehniskajai dokumentācijai (remonta katalogi, elektroshēmas u.tml.).

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena
UZDEVUMU KOMPLEKTS**

**Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozare,
profesionālā kvalifikācija "Autodiagnostiķis", 4. LKI līmenis**

1. uzdevums. Analizēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētos datus un uzņemto oscilogrammu: noteikt bojājuma veidu, shematiski attēlot bojājumu, norādīt bojāto sistēmas daļu, aprakstīt bojājuma vietas noteikšanas metodi un nosaukt CAN līniju remonta nosacījumus.

(izpildes laiks 30 min.)

Informācija par reģistrētajiem datiem

Transportlīdzekļa pašdiagnostikas sistēmā reģistrēta 1. attēlā redzamā kļūda. No automobiļa remonta vēstures zināms, ka šajā sakaru ķēdē iepriekš veikti remontdarbi.

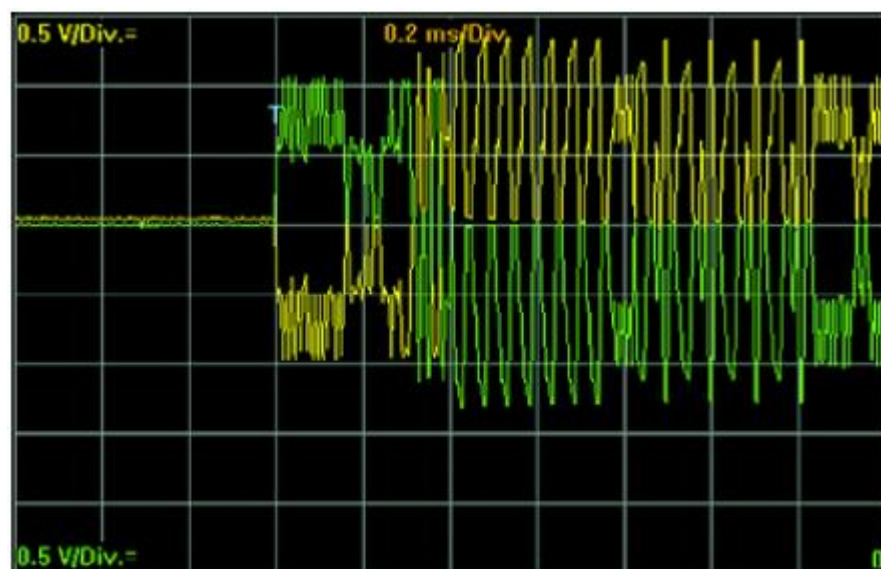
Vehicle self-diagnosis	19 - Diagnosis interface for data bus
05 - Erase fault memory	6N0909901
Fault memory erased	Gateway K<>CAN 0101
1 fault detected	Code 6
	Operating number 1995
01314	004
Engine control unit	
No signal/communication	

1. attēls. Kļūdu izraksts no pašdiagnostikas sistēmas

CAN līnijas signāla oscilogrammas uzņēmums redzams 2. attēlā.

CAN Low – zaļš

CAN High – dzeltens



2. attēls. Oscilogramma

Papildu informācija par CAN līnijas parametriem no tehniskās dokumentācijas

Normal operation CAN C:

In a dominant state, the CAN high wire rises to approx. 3.5 V

In a recessive state, both wires are at approx. 2.5 V (rest state)

In a dominant state, the CAN low wire drops to approx. 1.5 V

Datu analīze:

2. uzdevums. Analizēt klienta* sniegto transportlīdzekļa bojājumu aprakstu. Diagnosticēt transportlīdzekļa sistēmas un atjaunot to darbību atbilstoši ražotāja noteiktajai diagnostikas un remonta tehnoloģijai.

(izpildes laiks 180 min.)

** Lomu spēlē klientu atveido eksaminācijas komisijas loceklis.*

2.1. Uzklaut un precizēt klienta sūdzības par traucējumiem transportlīdzekļa darbībā, pierakstīt atbildes.

2.2. Vizuāli pārbaudīt transportlīdzekli, pierakstīt rezultātus.

2.3. Pārbaudīt klienta sūdzību pamatotību, veicot transportlīdzekļa funkcionālo pārbaudi vai testa braucienu. Ja tas nepieciešams, pierakstīt pārbaudes rezultātus.

2.4. Nolasīt un piefiksēt pašdiagnostikas sistēmas datus, lietojot atbilstošu diagnostikas aprīkojumu un tehnisko dokumentāciju.

2.4.1. Pierakstīt transportlīdzekļa identifikācijas datus 1. tabulā.

1. tabula

Transportlīdzekļa identifikācijas dati

Modelis, izlaides gads	
Tips	
Šasijas identifikācijas Nr.	
Motora identifikācijas Nr.	
Motora kods	

2.4.2. Nolasīt un piefiksēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētās kļūdas. Atzīmēt kļūdas, kuras varētu būt saistītas ar klienta sūdzībām.

2.4.3. Nolasīt un piefiksēt 2. tabulā nepieciešamos pašdiagnostikas sistēmas aktuālos datus.

2. tabula

Pašdiagnostikas sistēmas aktuālie dati

Pārbaudes objekts (sistēma, sensors, izpildierīce)	Nominālie parametri	Aktuālie parametri

2.5. Izmērīt nepieciešamos sistēmas elementu reālos datus, izmantojot atbilstošus mērinstrumentus un diagnostikas iekārtas, analizēt mērījumu rezultātus.

2.5.1. Pierakstīt 3. tabulā mērījumu vietas un izmērītās vērtības.

3. tabula

Pārbaudāmie elementi un mērījumu rezultāti

Elements	Mērījumu rezultāti
<i>Piemērs: Sadales vārpstas pozīcijas sensors</i>	

2.5.2. Analizēt mērījumu rezultātu atbilstību tehniskajai dokumentācijai un pierakstīt secinājumus.

2.6. Identificēt bojājumus un atjaunot sistēmu darbību, nomainot detaļas vai veicot remonta darbus atbilstoši tehnoloģijai. Ja bojājumu nav iespējams novērst eksāmena laikā, uzrakstīt novēršanas metodi.

2.7. Pabeigt diagnostiku un sagatavot transportlīdzekli nodošanai.

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**
**Mašīnbūves un metālapstrādes ražošanas nozare, profesionālā kvalifikācija
"Autodiagnostiķis", 4. LKI līmenis**

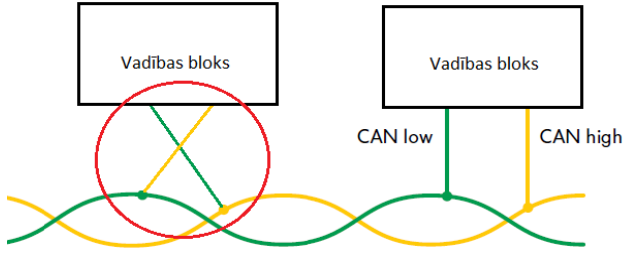
Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Veicamās darbības	Maksimāli iegūstamais punktu skaits
1. Analizēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētos datus un uzņemto oscilogrammu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 24)	1.1. Sistēmas bojājuma veida noteikšana.	6
	1.2. Bojājuma shematiska attēlošana.	6
	1.3. Bojājuma vietas noteikšanas metodes aprakstīšana.	6
	1.4. CAN līnijas remonta nosacījumu nosaukšana.	6
2. Diagnosticēt transportlīdzekļa sistēmas un atjaunot to darbību atbilstoši ražotāja noteiktajai diagnostikas un remonta tehnoloģijai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 216)	2.1. Klienta iztaujāšana un sūdzību pierakstīšana par traucējumiem transportlīdzekļa darbībā.	3
	2.2. Transportlīdzekļa vizuālā pārbaudīšana, lai pārliecinātos par transportlīdzekļa ekspluatācijas drošību pirms tālākās diagnostikas.	6
	2.3. Klienta sūdzību par traucējumiem transportlīdzekļa darbībā pārbaudīšana, rakstiski fiksējot secinājumus.	7
	2.4. Transportlīdzekļa pašdiagnostikas sistēmas datu nolasīšana, piefiksēšana un salīdzināšana ar nominālajiem datiem.	54
	2.5. Transportlīdzekļa sistēmu diagnosticēšana, lietojot atbilstošas iekārtas un mērinstrumentus, rakstiski fiksējot mērījumu rezultātus*.	104
	2.6. Sistēmu darbības atjaunošana.	32
	2.7. Diagnostikas pabeigšana un transportlīdzekļa sagatavošana nodošanai.	10
Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits		240

* Eksāmens ir nokārtots, ja 2.5. apakšpunktā pareizi uzrakstīti vismaz 75 % no analīzes rezultātiem (t.i., atklāti vismaz 75 % no bojājumiem) un eksāmenā iegūti kopā vismaz **143 punkti** (60 % no kopējo maksimāli iegūstamo punktu skaita).

Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts

1. uzdevums. Analizēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētos datus un uzņemto oscilogrammu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 24)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
1.1. Sistēmas bojājuma veida noteikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Noteikts situācijai atbilstošs bojājuma veids – pie kāda no CAN tīklā pieslēgtajiem vadības blokiem vietām samainīti CAN-low un CAN-high vadi.	6
1.2. Bojājuma shematiska attēlošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Shematiski pareizi attēlots bojājums. <u>Attēlojuma piemērs:</u> 	6
1.3. Bojājuma vietas noteikšanas metodes aprakstīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Pareizi noteikta bojātā sistēmas daļa (skat. apraksta piemēru).	1
	Pareizi izvēlēta un aprakstīta pārbaudes metode. <u>Apraksta piemērs:</u> Kļūdu izraksts norāda uz problēmu motora vadības bloka komunikācijas ķēdē. Jāpārbauda komunikācijas tīkla vadojums starp motora vadības bloku un ķēdē nākamo vadības bloku, par kuru pašdiagnostikas sistēmā nav reģistrētas komunikācijas kļūdas. Problēmai jābūt šajā ķēdes posmā.	5
1.4. CAN līnijas remonta nosacījumu nosaukšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Nosauc: • norādījumus par remonta vadu šķērsriezuma laukumu, • norādījumus par savīto vadu optimālo vijuma garumu, • norādījumus par vadu savienošanas metodi.	2 2 2
Kopā		24

2. uzdevums. Analizēt klienta sniegto transportlīdzekļa bojājumu aprakstu. Diagnosticēt transportlīdzekļa sistēmas un atjaunot to darb spēju atbilstoši ražotāja noteiktajai diagnostikas un remonta tehnoloģijai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 216)

Klienta sūdzības apraksts*:

Komisijas izveidotie bojājumi*:

Transportlīdzekļa sistēma	Bojājuma veids

* Aizpilda eksaminācijas komisija.

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti	
2.1. Klienta iztaujāšana un sūdzību pierakstīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 3)	Pierakstītas visas sūdzības par traucējumiem transportlīdzekļa darbībā.	1	
	Uzdoti mērķtiecīgi jautājumi par traucējumu izpausmēm problēmas precizēšanai (kad, kādos apstākļos, cik ilgi utt.).	2	
2.2. Transportlīdzekļa vizuālā pārbaudīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Pārbaudīti ekspluatācijas šķidrumu līmeņi (ja nepieciešams arī kvalitāte).	2	
	Pārbaudītas iespējamās ekspluatācijas šķidrumu noplūdes.	2	
	Pārbaudīta transportlīdzekļa tehniskā stāvokļa atbilstība testa brauciena vai funkcionālās pārbaudes veikšanai (apgaismojuma ierīču darbība, detaļu stiprinājumi).	2	
2.3. Klienta sūdzību pārbaudīšana, rakstiski fiksējot secinājumus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Pareizi lietoti transportlīdzekļa un tā salona aizsardzības līdzekļi (paklājiņi, pārvalki).	1	
	Atbilstoši tehniskajai dokumentācijai veikts testa brauciens vai sistēmas funkcionālā pārbaude.	4	
	Pierakstīti novērojumi.	2	
2.4. Transportlīdzekļa pašdiagnostikas sistēmas datu nolasīšana, piefiksēšana un salīdzināšana ar nominālajiem datiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 54)	Pareizi pierakstīti transportlīdzekļa identifikācijas dati (šasijas Nr., motora, vadības sistēmas kods).	4	
	Pareizi pieslēgta iekārta pašdiagnostikas kļūdu un parametru nolasīšanai.	4	
	Piefiksēti pārbaudāmo sistēmu aktuālie parametri (sistēmas spriegums, aktīva, neaktīva u.c.).	4	
	Piefiksētas visas pašdiagnostikas sistēmā reģistrētās kļūdas.	2	
	vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)		12
	Atzīmētas vairāk nekā puse, bet ne visas reģistrētās ar klienta sūdzību varbūtēji saistītas kļūdas.	6	
	Atzīmētas visas ar klienta sūdzību varbūtēji saistītās reģistrētās kļūdas (nav atzīmētas ar klienta sūdzību nesaistītas kļūdas).	12	
	vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)		8
	Piefiksēta vairāk nekā puse, bet ne visi turpmākai diagnostikai nepieciešamie sensoru aktuālie parametri.	4	
	Piefiksēti visi turpmākai diagnostikai nepieciešamie sensoru aktuālie parametri.	8	
	Piefiksēti pareizi sensoru nominālie parametri no	4	

	tehniskās dokumentācijas.	
	Ir veikta pārbaudāmo izpildierīču piespiedu aktivizācija un pierakstīti rezultāti.	4
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijiem)</i>	8
	Piefiksēta vairāk nekā puse, bet ne visi turpmākai diagnostikai nepieciešamie izpildierīču aktuālie parametri.	4
	Piefiksēti visi turpmākai diagnostikai nepieciešamie izpildierīču aktuālie parametri.	8
	Piefiksēti visi pārbaudāmo izpildierīču nominālie parametri no tehniskās dokumentācijas.	4
2.5. Transportlīdzekļa sistēmu diagnosticēšana, lietojot atbilstošas iekārtas un mērinstrumentus, rakstiski fiksējot mērījumu rezultātus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 104)	Transportlīdzeklis sagatavots turpmākiem pārbaudes mērījumiem atbilstoši tehniskajai dokumentācijai (<i>piem., motora temperatūra, elektrosistēmas spriegums u.c.</i>).	4
	Turpmākiem pārbaudes mērījumiem nepieciešamās diagnostikas iekārtas un mērinstrumenti sagatavoti atbilstoši mērījumu veikšanas tehnoloģijai.	6
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijiem)</i>	12
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti vairāk nekā puse, bet ne visi nepieciešamie sensoru pārbaudes mērījumi un pierakstīti to rezultāti.	6
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti visi nepieciešamie sensoru pārbaudes mērījumi un pierakstīti to rezultāti (nav veikti lieki sensoru pārbaudes mērījumi).	12
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijiem)**</i>	12
	Izanalizēti sensoru pārbaudes mērījumi, un pierakstīti vairāk nekā puse, bet ne visi no iespējamajiem pareizajiem secinājumiem.	6
	Izanalizēti sensoru pārbaudes mērījumi, un pierakstīti visi iespējamie pareizie secinājumi (nav uzrakstīti nepareizi secinājumi par sensoru pārbaudes mērījumu atbilstību aktuālajiem datiem un tehniskajai dokumentācijai).	12
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijiem)</i>	12
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti vairāk nekā puse, bet ne visi nepieciešamie izpildierīču pārbaudes mērījumi un pierakstīti to rezultāti.	6
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti visi nepieciešamie izpildierīču pārbaudes mērījumi un pierakstīti rezultāti (nav veikti lieki izpildierīču pārbaudes mērījumi).	12
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijiem)**</i>	12
	Izanalizēti izpildierīču pārbaudes mērījumi, un pierakstīti vairāk nekā puse, bet ne visi no iespējamajiem pareizajiem secinājumiem.	6
	Izanalizēti izpildierīču pārbaudes mērījumi, un pierakstīti visi iespējamie pareizie secinājumi (nav uzrakstīti nepareizi secinājumi par izpildierīču pārbaudes mērījumu atbilstību aktuālajiem datiem un tehniskajai dokumentācijai).	12

	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)</i>		12
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti vairāk nekā puse, bet ne visi no nepieciešamajiem vadojuma un kontaktspraudņu pārbaudes mērījumiem un pierakstīti to rezultāti.	6	
	Atbilstoši tehnoloģijai veikti visi nepieciešamie vadojuma un kontaktspraudņu pārbaudes mērījumi un pierakstīti rezultāti (nav veikti lieki vadojuma un kontaktspraudņu pārbaudes mērījumi).	12	
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)**</i>		12
	Izanalizēti vadojuma un kontaktspraudņu pārbaudes mērījumi, un pierakstīti vairāk nekā puse, bet ne visi no iespējamajiem pareizajiem secinājumiem.	6	
	Izanalizēti vadojuma un kontaktspraudņu pārbaudes mērījumi, un pierakstīti visi iespējamie pareizie secinājumi (nav uzrakstīti nepareizi secinājumi par izpildierīču pārbaudes mērījumu atbilstību aktuālajiem datiem un tehniskajai dokumentācijai).	12	
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)</i>		8
	Nepilnā apjomā atbilstoši tehnoloģijai veikti nepieciešamie neelektriskie mērījumi vai pārbaudes (<i>piem., temperatūra, spiediens, izplūdes gāzu sastāvs utt.</i>).	4	
	Pilnībā atbilstoši tehnoloģijai veikti visi nepieciešamie neelektriskie mērījumi vai pārbaudes (<i>piem., temperatūra, spiediens, izplūdes gāzu sastāvs utt.</i>).	8	
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)**</i>		12
	Izanalizēti neelektriskie mērījumi, un pierakstīti vairāk nekā puse, bet ne visi no iespējamajiem pareizajiem secinājumiem.	4	
	Izanalizēti neelektriskie mērījumi, un pierakstīti visi iespējamie pareizie secinājumi (nav uzrakstīti nepareizi secinājumi par neelektrisko mērījumu atbilstību aktuālajiem datiem un tehniskajai dokumentācijai).	12	
	Ievēroti drošības noteikumi (lietoti atbilstoši individuālie un kolektīvie aizsardzības līdzekļi).		2
2.6. Sistēmu darbības atjaunošana. (<i>maksimāli iegūstamais punktu skaits 32</i>)	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)</i>		8
	Atbilstoši tehnoloģijai atjaunota darbība vai pareizi aprakstīta remonta tehnoloģija vairāk nekā pusei, bet ne visiem pārbaudāmo sistēmu elementiem.	4	
	Atbilstoši tehnoloģijai atjaunota visu pārbaudāmo sistēmu elementu darbība vai aprakstīta pareiza remonta tehnoloģija.	8	
	Nomainītie elementi reģistrēti un adaptēti sistēmā.		6
	Nodzēstas kļūdas pašdiagnostikas sistēmā.		4
	<i>vērtējumu izvēlas (atbilstoši kritērijam)</i>		8
	Atbilstoši tehnoloģijai atjaunota darbība vairāk	4	

	nekā pusei, bet ne visām pārbaudāmajām sistēmām vai aprakstīta atjaunošanas tehnoloģija.		
	Pilnībā atjaunota visu pārbaudāmo sistēmu darbspēja vai aprakstīta pareiza atjaunošanas tehnoloģija.	8	
	Ievērota sistēmu darbspējas pārbaudes procedūra.		4
	Ievēroti drošības noteikumi (lietoti atbilstoši individuālie un kolektīvie aizsardzības līdzekļi).		2
2.7. Diagnostikas pabeigšana un transportlīdzekļa sagatavošana nodošanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Pareizi uzstādītas diagnostikas laikā noņemtās transportlīdzekļa detaļas.		4
	Sakārtoti instrumenti un diagnostikas iekārtas.		2
	Sakopta darba vieta.		2
	Ievēroti drošības noteikumi (lietoti atbilstoši individuālie un kolektīvie aizsardzības līdzekļi).		2
Kopā			216

*** Vērtēšanas kritēriji, par kuru izpildi iegūtos punktus summē, izsaka procentos un izvērtē to atbilstību vismaz 75 % no maksimāli iegūstamās punktu summas par analīzes rezultātiem – atklātajiem bojājumiem.*

Pareizās atbildes piemērs

2. uzdevums

Analizēt klienta sniegto transportlīdzekļa bojājumu aprakstu. Diagnosticēt transportlīdzekļa sistēmas un atjaunot to darbspēju atbilstoši ražotāja noteiktajai diagnostikas un remonta tehnoloģijai.

2.1. Uzklaut un precizēt klienta sūdzības par traucējumiem transportlīdzekļa darbībā, pierakstīt atbildes.

Klienta sūdzība: Braukšanas laikā automobilim periodiski instrumentu panelī mēdz iedegties brīdinājuma signāls par motora vadības bojājumu (MIL), kā arī samazinās motora jauda. Motors brīvā gaitā darbojas ar paaugstinātiem apgriezieniem. Pārnesumi nepārslēdzas kā agrāk. No vadītāja vietas nevar vadīt automašīnas pārējo durvju logus un labās puses spoguļi.

Klienta atbildes uz papildjautājumiem: Automobilim nesen mainīts akseleratora pedālis. Klients nav ievērojis traucējumu saistību ar kādiem konkrētiem apstākļiem.

2.2. Vizuāli pārbaudīt transportlīdzekli, pierakstīt rezultātus.

*Eļļas līmenis motora karterī atbilstošs, eļļas maiņas intervāls ievērots.
Dzesēšanas šķidruma līmenis atbilstošs.
Degvielas un eļļas noplūdes nav.
Motortelpā detaļas un vadi nostiprināti.
Apgaismojums un signāлгаisms darbojas.
Transportlīdzeklis ir atbilstošā stāvoklī, lai veiktu testa braucienu un uzsāktu remonta darbus.*

2.3. Pārbaudīt lietotāja sūdzību pamatotību, veicot transportlīdzekļa funkcionālo pārbaudi vai testa braucienu. Ja tas nepieciešams, pierakstīt pārbaudes rezultātus.

Testa braucienā klienta sūdzības apstiprinās, motors neattīsta atbilstošu jaudu, iedegas MIL kontrolspuldze.

Motors brīvgaitā darbojas ar paaugstinātiem apgriezieniem.

Darbojas tikai viens pārnese.

Arī durvju logus un labās puses spoguļi nevar regulēt no vadītāja vietas.

2.4. Nolasīt un piefiksēt pašdiagnostikas sistēmas datus, lietojot atbilstošu diagnostikas aprīkojumu un tehnisko dokumentāciju.

2.4.1. Pierakstīt transportlīdzekļa identifikācijas datus 1. tabulā.

1. tabula

Transportlīdzekļa identifikācijas dati

Modelis, izlaides gads	VW Golf VII 2017 -
Tips	Golf VII 2.0 TDI 4 Motion
Šasijas identifikācijas Nr.	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Motora identifikācijas Nr.	XXXXXXXXXX
Motora kods	XXXX

2.4.2. Nolasīt un piefiksēt pašdiagnostikas sistēmā reģistrētās kļūdas. Atzīmēt kļūdas, kuras varētu būt saistītas ar klienta sūdzībām.

B101C00 – Driver side front buckle switch.

U000200/CAN bus, drive / No communication X

B2F0100 – Control unit malfunction.

P256300 / Charge pressure actuator position sensor / Signal improbable X

U001100 – CAN bus, comfort. No communication. X

2.4.3. Nolasīt un piefiksēt 2. tabulā nepieciešamos pašdiagnostikas sistēmas aktuālos datus.

2. tabula

Pašdiagnostikas sistēmas aktuālie dati

Pārbaudes objekts (sistēma, sensors, izpildierīce)	Nominālie parametri	Aktuālie parametri
<i>Motora EVB, barošanas spriegums:</i>	10–14,5 V	12,4 V
<i>Turbīnas vadības vārsta pozīcijas sensora signāls ar ieslēgtu aizdedzi:</i>	3,3...3,6 V	3,5 V
<i>Strauji palielinot motora apgriezienus:</i>	0,7 V...0,9 V	3,5 V
<i>Akseleratora pedāļa pozīcija atlaistā stāvoklī, motors darba temperatūrā:</i>	0 %	12 %

2.5. Izmērīt nepieciešamos sistēmas elementu reālos datus, izmantojot atbilstošus mērinstrumentus un diagnostikas iekārtas, analizēt mērījumu rezultātus.

2.5.1. Pierakstīt 3. tabulā mērījumu vietas un izmērītās vērtības.

3. tabula

Pārbaudāmie elementi un mērījumu rezultāti

Elements	Mērījumu rezultāti
<i>Turbīnas vadības vārsta pozīcijas sensors</i>	<i>Sprieguma mērījumi ar ieslēgtu aizdedzi:</i> <i>1. izvadā – 0 V; 2. izvadā – 3,4 V; 3. izvadā – 5 V</i> <i>Pievienojot vakuumsūkni pie vārsta un radot retinājumu, 2. izvadā spriegums ir 0,8 V, kas atbilst normai.</i>
<i>Transmisijas EVB:</i>	<i>Pievienojot vakuumsūkni pievadcaurulei, vakuumu neizdodas radīt.</i> <i>S tarp izvadiem 16 un 18 – 0 V; s tarp izvad u 18 un baterijas mīnusu – 12 V.</i>
<i>Vadītāja durvju EVB:</i>	<i>S tarp izvadiem C18 un C19 – 12 V; s tarp izvadiem C20 un C19 – 12 V.</i> <i>S tarp izvad u C8 un baterijas mīnusu – 0 V, jābūt 2,5 V.</i> <i>S tarp izvad u C9 un baterijas mīnusu – 0 V, jābūt 2,5 V.</i> <i>Pretestība abos galos atvienotam kabelim s tarp izvadiem C8 un C9 – 0 Ω, jābūt – OL(∞).</i> <i>Pretestība s tarp C8 un automobiļa masu – 0 Ω, jābūt OL(∞).</i>

2.5.2. Analizēt mērījumu rezultātu atbilstību tehniskajai dokumentācijai un pierakstīt secinājumus.

1. *Turbīnas vadības vārsts un sensors ir tehniskā kārtībā. Problēma jāmeklē vakuuma pievadā.*
2. *Akseleratora pedāļa pozīcija paaugstināta. Vispirms sensoram jāveic kalibrācija un jāpārbauda rezultāts.*
3. *Transmisijas EVB nav masas.*
4. *Vadītāja durvju EVB barošanas spriegums pievadīts.*
5. *Vadītāja durvju vadības bloka CAN H un CAN L līnijās nav sprieguma. Līniju vadi saskaras savstarpēji un ar automobiļa masu.*

2.6. Identificēt bojājumus un atjaunot sistēmu darbību, nomainot detaļas vai veicot remonta darbus atbilstoši tehnoloģijai. Ja bojājumu nav iespējams novērst eksāmena laikā, uzrakstīt novēšanas metodi.

1. *Turbīnas vadības vārsta pievadcaurulē konstatēta plaisa. Pēc caurules nomaiņas sensora parametri atbilst normai.*
2. *Pēc akseleratora pedāļa kalibrācijas parametri atbilst normai, motora brīv gaitas apgriezieni normas robežās.*
3. *Transmisijas EVB masas vada savienojumā pie virsbūves konstatēts bojājums. Pēc savienojuma atjaunošanas transmisija darbojas normāli, pašdiagnostikas sistēmā kļūdas atkārtoti netiek reģistrētas.*

4. Vadītāja durvju vērtņē, noņemot apvalku vadu pīni, konstatēti vadu bojājumi. CAN līniju vadi ir pārtrūkuši un saskaras ar masas vadu. Pēc vadu remonta ierīces darbojas korekti, pašdiagnostikas kļūdas atkārtoti netiek reģistrētas.

Uzziņu avoti

- Automotive Handbook, Bosch, Invented for life.* 10th edition. Hoboken, United States: John Wiley and Sons, 2019.
- Bosch, R. *Bosch Automotive Networking: Expert Know – How on Automotive Technology.* Bentley Publishers, 2007.
- Denton, T. *Advanced Automotive Fault Diagnosis.* Fourth edition. USA: Routledge, 2017.
- Duffy, J. E. *Modern Automotive Technology.* 9th edition. Goodheart – Wilcox Publisher, 2015.
- Electude* [skatīts 2022. gada 30. maijā]. Pieejams: www.electude.com
- Erjavec, J. *Automotive technology. A systems approach.* USA: Delmar Cengage Learning, 2010.
- Fischer, R. *Modern automotive technology: fundamentals, service, diagnostics.* Europa – Lehrmittel, 2014.
- Gilles, T. *Automotive Service: Inspection, Maintenance, Repair.* 5th edition. Cengage Learning, 2016.
- Halderman, J. D. *Automotive Technology, Principles, Diagnosis, and Service.* USA: Pearson Prentice Hall, 2009.
- Halderman, J. D. *Diagnosis and Troubleshooting of Automotive Electrical, Electronic, and Computer Systems.* 3th edition. USA: Prentice Hall, 2001.
- Kiencke, U., Nielsen L. *Automotive Control Systems – For Engine, Driveline, and Vehicle.* Second edition. Springer, 2005.
- ProDiags* [skatīts 2022. gada 30. maijā]. Pieejams: <https://prodiags.com/for-mechanic/>
- Fehr, A. *Fachkunde Land – und Baumaschinentechnik.* Buch mit CD, 2. Auflage. Europa-Lehrmittel, 2019.
- Автомобильная диагностика* [skatīts 2022. gada 30. maijā]. Pieejams: <https://autodiagnos.com.ua>
- Методики комплексной диагностики систем управления двигателем* [skatīts 2022. gada 30. maijā]. Pieejams: <https://injectorservice.com.ua>