

# TIESU EKSPERTU PADOME

Antonijas iela 6, Rīga, LV-1010, tālrunis: 67517734, fakss: 67063840  
e-pasts: [tiesueksperti@ta.gov.lv](mailto:tiesueksperti@ta.gov.lv)

Rīgā

Tiesu ekspertu kandidātu apmācības programma

## Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu izpēte (specialitātes kods 15.02)

(Apmācību programma – 1970 akadēmiskās stundas (1 akadēmiskā stunda – 45 min))

Nr.p.k.	Tēmas nosaukums	Ilgums (akad. stundas)	Obligāti veicamo mācību ekspertīžu eksperta atzinumu skaits	Recenzējamo mācību ekspertīžu eksperta atzinumu skaits
1.	<b>Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu ekspertīzes vispārīgie jautājumi.</b>	200		
1.1.	Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu ekspertīzes uzdevumi un ekspertīzē risināmie jautājumi.			
1.2.	Diagnostikas, klasifikācijas un identifikācijas jautājumi tiesu ekspertīzē (grupas piederība, vispārējās un sevišķās pazīmes, identifikācijas jēdziens, veselā rekonstrukcija no daļām).			
1.3.	Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu ekspertīzes saistība ar citiem ekspertīžu veidiem (stikla, daktiloskopisko, šķiedru, autotehnisko, trasoloģisko, dokumentu tehnisko u.c.).			
1.4.	Ekspertīžu veidi un uzdevumi. Kompleksās ekspertīzes organizēšana (dažādu specialitāšu ekspertu sadarbība, vadošais eksperts, izpētes secība, u.c.).			
1.5.	Paraugu izņemšana notikuma vietas apskates laikā, paraugu iesaiņošana. Eksperta dalība notikuma vietas apskatē.			
1.6.	Krāsu un polimēru materiālu un			

	pārklājumu izpētes secība (izpētes objektu apskate, izpēte, rezultātu novērtējums, secinājumi, secinājumu skala).			
1.7.	Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu paraugu kolekcijas.			
<b>2.</b>	<b>Krāsu materiālu teorētiskie jautājumi.</b>	<b>100</b>		
2.1.	Krāsu materiālu klasifikācija (lakas, krāsas, emaljas, gruntis, špakteles u.c.) un īpašības.			
2.2.	Krāsu materiālu sastāvs (saistvielas, pigmenti, pildvielas un palīgvielas – plastifikatori un sikatīvi, u.c.).			
2.3.	Saistvielu izvēles principi, tipiskākās saistvielas.			
2.4.	Pigmenti un pildvielas, biežāk sastopamie pigmenti un pildvielas.			
2.5.	Krāsu materiālu analīzes metodes: 1) Mikroskopiskā izpēte (optiskā mikroskopija, polarizētās gaismas mikroskopija, elektronmikroskopija, u.c.); 2) FTIR spektroskopija; 3) Elementu sastāva noteikšana; 4) Ķīmiskā analīze.			
2.6.	Krāsas materiālu izmantošana (sadzīves krāsas, transportlīdzekļu pārklājumi u.c.).			
2.7.	Krāsošanas tehnoloģija – virsmas sagatavošana, gruntēšana, špaktelēšana, krāsošana un pārkrāsošana.			
2.8.	Transportlīdzekļu krāsošana un pārkrāsošana (oriģināla un amatnieciski veidota pārklājuma pazīmes).			
<b>3.</b>	<b>Polimēru materiālu teorētiskie jautājumi:</b>	<b>100</b>		
3.1.	Polimēru klasifikācija (termoplastiskie polimēri, termoreaktīvie polimēri, elastomēri).			
3.2.	Polimēru materiālu sastāvs (polimēri, pigmenti, pildvielas,			

	plastifikatori, u.c.). Polimēru kompozīciju materiāli.			
3.3.	Polimēru īpašības.			
3.4.	Polimēru materiālu analīzes pamatmetodes: 1) Ķīmiskā analīze, šķīdības noteikšana, degšanas raksturojums; 2) Mikroskopiskā izpēte (optiskā mikroskopija, polarizētās gaismas mikroskopija, elektronmikroskopija u.c.); 3) FTIR spektroskopija; 4) Termiskā analīze; 5) Pirolītiskā gāzu hromatogrāfija.			
3.5.	Polimēru materiālu izmantošana (transportlīdzekļu detaļas, līmlentes, līmes, izolācijas materiāli, polimēru kompozītmateriāli, plastmasas kartes – bankas kartes, autovadītāja apliecības, u.c.).			
3.6.	Polimēru materiālu pārstrādes metodes, polimēru atkārtota izmantošana.			
<b>4.</b>	<b>Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu izpēte:</b>	<b>600</b>		
4.1.	Mikroskopiskā izpēte: 1) krāsas un polimēru materiāli mikroskopa redzes laukā; 2) krāsu un polimēru materiālu morfoloģiskā izpēte; 3) krāsu pārklājumu augšējās un apakšējās virsmas izpēte, fosfātu grunts uz apakšējās virsmas; 4) pārklājumu slāņu krāsa, secība un skaits; 5) pārklājuma šķērsriezuma sagatavošana; 6) vairākslāņu pārklājuma kopējā biezuma un atsevišķo slāņu biezuma noteikšana un morfoloģiskā izpēte ar SEM/EDS; 7) pārklājumu novecošanās un ekspluatācijas pazīmes; 8) amatnieciskie un rūpnieciskie krāsas pārklājumi.			

4.2.	<p>Furjē transformāciju infrasarkanā spektroskopija (FTIR):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teorētiskais pamatojums;</li> <li>2) paraugu sagatavošanas veidi;</li> <li>3) spektru uzņemšana un spektru salīdzināšana;</li> <li>4) rezultātu interpretācija - saistvielu, polimēru, galveno neorganisko pildvielu un pigmentu noteikšana; spektru šifrēšanas shēmas, IS spektru datubāzes (Sadtler, Eiropas tiesu ekspertu iestāžu asociācijas (ENFSI) laboratoriju IS spektru datubāzes u.c.).</li> </ol>			
4.3.	<p>Elementu sastāva noteikšana:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teorētiskais pamatojums;</li> <li>2) paraugu sagatavošana;</li> <li>3) spektru uzņemšana un salīdzināšana;</li> <li>4) galvenie elementi, kas ietilpst krāsu un polimēru materiālos.</li> </ol>			
4.4	<p>Citas metodes krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu izpētē:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) UV/VIS spektrofotometrija;</li> <li>2) caurejošās un atstarotās gaismas mikroskopija (tumšais lauks, gaišais lauks, fluorescences, polarizācija u.c.), palielinājums līdz 1000x;</li> <li>3) invertā mikroskopija, palielinājums līdz 1000x;</li> <li>4) RAMAN spektroskopija;</li> <li>5) pirolītiskā gāzu hromatogrāfija;</li> <li>6) ķīmiskās reakcijas ar skābēm, fenolu, hloroformu u.c. reaģentiem.</li> </ol>			
5.	<p><b>Speciālo ķīmisko vielu noteikšana:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) krāsu tests;</li> <li>2) spektrofotometrija;</li> <li>3) gāzu hromatogrāfija-masspektrometrija.</li> </ol>	100		
6.	<b>Informācijas sistēmu lietošana</b>	50		

	<b>ekspertīzē:</b> 1) ENFSI Krāsu un stikla darba grupas (EPG) mājaslapa; 2) ENFSI ekspertu veidotās datubāzes – EUCAP, FRCAP, IS spektru datubāzes, līmju datubāze, līmlenšu datubāze; 3) Sadtler IS spektru datubāzes; 4) PDQ.			
7.	<b>Izpētes rezultātu interpretācija.</b> Krāsu un polimēru materiālu un pārklājumu izpētes rezultātu izvērtēšana. Secinājumi un to pamatojums. Secinājumu skala.	50		
8.	<b>Eksperta atzinuma noformēšana.</b> Eksperta atzinuma un ekspertīzes lietas noformēšana. Paraugu iesaiņošana un uzglabāšana pēc ekspertīzes veikšanas.	50		
9.	<b>Eksperts tiesā.</b> Eksperta atzinuma rezultātu prezentēšana tiesā.	5		
10.	<b>Praktiski veicamās mācību ekspertīzes:</b>	515		
10.1.	Transportlīdzekļu sākotnējās krāsas noteikšana (rūpnieciskais vai amatnieciskais pārklājums).		5	1
10.2.	Krāsu un polimēru materiālu uzslāņojumu izpēte un salīdzināšana.		15	1
10.3.	Sadzīves krāsu vai sadzīves priekšmetu krāsu pārklājumu izpēte.		2	1
10.4.	Aerosolu krāsu izpēte.		2	1
10.5.	Speciālo ķīmisko vielu noteikšana.		5	1
10.6.	Līmes, līmlentes un hermētiskie materiāli.		3	1
10.7.	Gumijas, izolācijas materiāli.		2	1
11.	<b>Pārbaudes darbi un kvalifikācijas darbs</b>	200		
	<b>Kopā:</b>	1970	34	7

#### Literatūra:

1. Forensic Examination of Glass and Paint: Analysis and Interpretation /edited by Brian Caddy. – London, New York: Taylor & Francis forensic science series, 2001.- 292 p.

2. Automotive Paints and Coatings. – Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.KGAA, 2008. - 493 p.
3. Scheirs J. Compositional and Failure Analysis of Polymers. A Practical Approach. – Chichester, NY, Weinheim etc., John Wiley&Sons Ltd, 2000. - 766 p.
4. M.Kalniņš, Ē.Neimanis, V.Kaļķis. Lielmolekulāri savienojumi. – Rīga: Zvaigzne, 1981. - 339 lpp.
5. M.Kalniņš. Polimēru fizikālā ķīmija. – Rīga: Zvaigzne, 1988. - 242 lpp.
6. D.Braun. Simple Methods for Identification of Plastics. – Munich, Hanser Publishers, 1986. – 110 pp.
7. Л.С.Калинина. Качественный анализ полимеров. – Москва, Химия, 1975. – 245 с.
8. Комплексная методика анализа морфологии лакокрасочных покрытий транспортных средств методами оптической и электронной микроскопии. – Москва: ВНИИСЭ, 1989.
9. Антропов Б.Н. Криминалистическое исследование лакокрасочных материалов и покрытий. – Москва: ВНИИСЭ, 1989. - 398 с.
10. Petraco N., Kubic T. Color atlas and manual of Microscopy for Criminalists, Chemists and Conservators. – USA: CRC Press, 2004. - 313 p.
11. Eastaugh N., Walsh V., Chaplin T., Siddall R. Pigment Compendium. A Dictionary and optical Microscopy of Historical Pigments. – Amsterdam, Boston etc., Elsevier, 2008. - 958 p.
12. Smith Brian C. Infrared Spectral Interpretation: A Systematic Approach. – CRC Press, 1999. - 265 p.
13. Valters R. Infrasarkanās spektroskopijas izmantošana organisko savienojumu analīzē. – Rīga: Tehniskā universitāte, 1999. - 81 lpp.
14. Chalmers J.M., Edwards H.G.M., Hargreaves M.D. Infrared and Raman Spectroscopy in Forensic Science. – John Wiley&Sons Ltd, 2012. - 618 p.
15. Muller B., Poth U. Coatings formulation: An international textbook. – Hannover: Wincenz Network GmbH&Co. KG, 2006. - 290 p.
16. I.G. Helps. Plastics in European Cars 2000-2008. – Shawbury, Rapra, 2001. – 219 pp.
17. M.J. Forrest. Rubber Analysis – Polymers, Compounds and Products. Rapra Review Reports, vol. 12, No.7, 2001, 148 pp.
18. Saechtling International Plastic Handbook for the Technologist, Engineer and User. - New York, Oxford University Press, New York, 1990, 566 pp.
19. R.Gachter, H.Muller. Plastic additives Handbook. Stabilizers, Processing Aids, Plasticizers, Fillers, Reinforcements, Colorants for Thermoplastics. – Munich, Hanser Publishers, 1990, 956 pp.
20. Manual of Best Practice for the Forensic Examination of Paint. Appendix A. Infra-red spectroscopy. – ENFSI EPG, 2007.
21. Standart Guide for Using Infrared Spectroscopy in Forensic Examinations, Scientific Working Group for Materials Analysis. – <http://www.fbi.gov> - (skatīts 13.11.2014.)
22. T.P.Wampler. Applied Pyrolysis Handbook. Second Edition – CRC Press, 2007, 288 pp.
23. S.C.Moldoveanu. Analytical pyrolysis of synthetic organic polymers. Techniques and instrumentation in analytical chemistry – volume 25. – Elsevier, 2005, 697 pp.
24. Goodpaster J.V., Sturdevant A.B., Andrews K.L., Brun-Conti L. Identification and comparison of electrical tapes using instrumental and statistical techniques: 1. Microscopic surface texture and elemental composition. J.Forensic Sci, 2007, 52. - 610-629p.
25. Marvin C. McMaster. GH/MS A Practical User's Guide. – Wiley-Interscience, 2008. - 180 p.

26. Grob R.L., Barry E.F. Modern practice of Gas Chromatography. – Wiley-Interscience, 2004. - 1045 p.
27. Yinon J. Advances in Forensic Applications of Mass Spectrometry. – CRC press, 2003. - 279 p.
28. Niessen W.M.A. Current Practice of Gas Chromatography-Mass Spectrometry. – Marcel Dekker inc., 2001. - 507 p.
29. Kitson F.G., Larsen B.S., McEwen C.N. Gas Chromatography and Mass Spectrometry A Practical Guide. – Academic Press, 1996. - 381 p.
30. Yinon J. Forensic Applications of Mass Spectrometry. – CRC press, 1995. - 296 p.
31. Teotia A.K. Forensic Analysis of Phenolphthalein. – A Review – <http://www.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-forensic-science/volume-4-number-1-58/article/forensic-analysis-of-phenolphthalein-a-re>
32. Лурье К.К. Справочник по аналитической химии. – Москва: Химия, 1971. -156. с.
33. EUCAP Workshop Wiesbaden: BKA – KT13, 2017.
34. ENFSI European Paint Group. Microscopy Workshop. – Wetzlar: Leica Microsystems, 2016.
35. EPG KnowItAll-Raman-EUCAP Workshop Wiesbaden: BKA – KT13, 2012.
36. ENFSI-EPG Workshop Paint (I and II). – Wiesbaden: BKA-KT13, 2009.
37. ENFSI-EPG Workshop EUCAP training. – Wiesbaden: BKA-KT13, 2008.
38. ENFSI-EPG Workshop. – Wiesbaden: BKA-KT13, 2004.
39. ENFSI-EPG home page - <https://80.15.17.138/epg>
40. Troubleshooting refinishing problems. – [https://www.sherwin-automotive.com/pdf/Troubleshooting\\_Guides\\_Eng\\_PDF.pdf](https://www.sherwin-automotive.com/pdf/Troubleshooting_Guides_Eng_PDF.pdf) - (skatīts 03.07.2017.)
41. ATR-FT-IR spectra of different binders. – [http://lisa.chem.ut.ee/IR\\_spectra/paint/binders/](http://lisa.chem.ut.ee/IR_spectra/paint/binders/) - (skatīts 03.07.2017.).

Tiesu ekspertu padomes priekšsēdētāja



M.Čentoricka

Apstiprināta

20 17. gada 19. septembra

Tiesu ekspertu padomes sēdē

protokols Nr. 19.