

Формирање програма и плана учешћа у ПТ активностима *- практични примери у испитивању -*

Акредитационо тело Србије



АТС-ПА02

- ❑ Политика **Акредитационог тела Србије** у погледу учествовања лабораторија за испитивање/еталонирање и медицинских лабораторија у међулабораторијским поређењима (*interlaboratory comparision-ILC*) и програмима за испитивања оспособљености (*proficiency testing-PT*), као и поступање АТС-а у вези са истим дати су у **Правилима о учешћу у међулабораторијским поређењима и програмима за испитивање оспособљености АТС-ПА02.**
- ❑ Контролно тело које самостално обавља аналитичка испитивања која су подршка контролисању мора у потпуности поштовати правила **АТС-ПА02.**



АТС-ПА02

❑ Тело за оцењивање усаглашености у складу са **АТС-ПА02** је у обавези да у односу на обим акредитације **формира програм ПТ активности за период важења акредитације.**

❑ Елементи за формирање програма и плана ПТ активности:

- ✓ поддисциплина
- ✓ НИВО
- ✓ динамика учешћа

EA 4/18 - Guidance on the level and frequency of proficiency testing participation

Напомена: У смерници **EA 4/18** дати су примери неколико **студија случајева** који илуструју на који начин лабораторија може преиспитати своју област рада и тако утврдити број под-дисциплина, ови примери се **не требају** сматрати **стриктним** и **коначним**.



Дефиниције

- **Поддисциплина** је дефинисана као област техничке оспособљености, која садржи најмање једну од сродних **мерних техника**, **својстава** и **предмета испитивања** (нпр. **ICP-MS** одређивање **арсена** у **води**).
- **Ниво учешћа** - број поддисциплина које је лабораторија одредила унутар области акредитације, односно број специфичних испитивања оспособљености (ПТ) које треба узети у обзир приликом утврђивања **програма** учешћа у ПТ активностима за период важења акредитације.
- **Динамика учествовања** - колико ће често лабораторија учествовати у ПТ активностима за одређену поддисциплину.



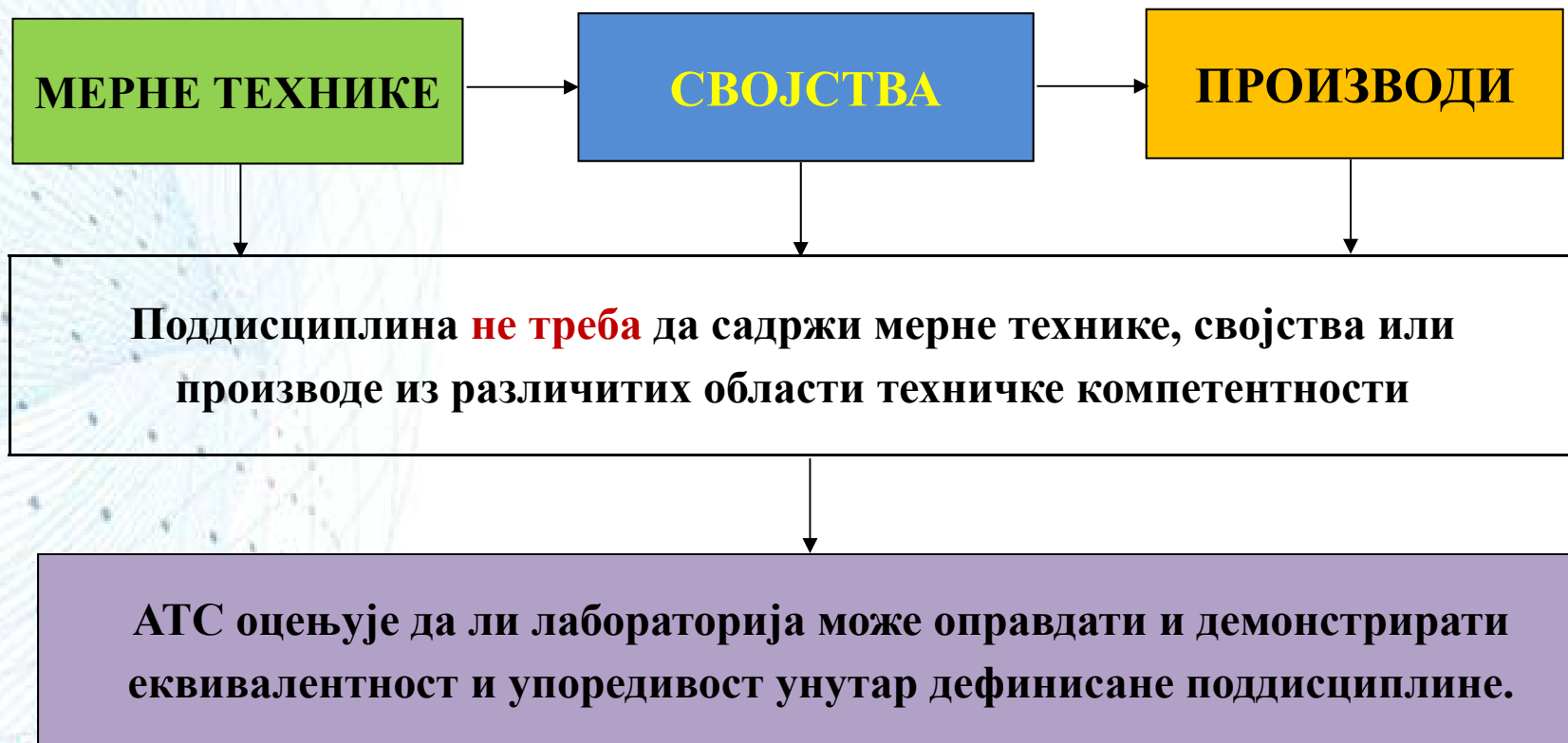
Одређивање поддисциплина

- Познато је да лабораторије за сваку методу из обима акредитације не могу учествовати у ПТ активностима, из организационих и економским разлога.
- Први корак приликом планирања учешћа лабораторије у ПТ активностима је дефинисање **поддисциплина** у односу на обим акредитације (предложени или постојећи).



Одређивање поддисциплина

➤ Ступњевит приступ:



Пример разматрања поддисциплине – ситуација 1



Да ли се методе испитивања 1 и 2 могу наћи у истој поддисциплини?

$P \neq D$ (различита припрема производа (узорака))

$A \neq Z$ (различити производи (узорци))



Одређивање поддисциплина

Пример 1

Хемијска испитивања: отпада и амбалаже				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/иликарактеристика која се мери	Техника испитивања	Референтни документ
1.	Отпадни муљ	Одређивање трагова метала (припрема узорка микроталасном дигестијом)	ICP-OES	ДМ 2
2.	Амбалажа од керамике	Одређивање садржаја метала у миграционом раствору	ICP-OES	ДМ 1

Пример 2

Хемијска испитивања: хране				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/иликарактеристика која се мери	Техника испитивања	Референтни документ
1.	Кухињска со	Одређивање садржаја натријум-хлорида	волуметрија	SRPS H.G8.077:1983
2.	Пекарски производи	Одређивање садржаја натријум-хлорида	волуметрија	ДМ 44



Пример разматрања поддисциплине – ситуација 2



Да ли се методе испитивања 1 и 2 могу наћи у истој поддисциплини?

А ≠ Ж (различити производи (узорци))



Одређивање поддисциплина

Пример 3

Хемијска испитивања: отпада и земљиште				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/иликарактеристика која се мери	Техника испитивања	Референтни документ
1.	Отпадни муљ	Одређивање садржаја метала	ICP-OES	ВДМ 22
2.	Земљиште	Одређивање садржаја метала	ICP-OES	ВДМ 22

Пример 4

Микробиолошка испитивања: хране				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/иликарактеристика која се мери	Техника испитивања	Референтни документ
1.	Месо	Хоризонтална метода за одређивање броја броја β - глукуронидаза позитивне <i>Escherichia coli</i>	Техника бројања колонија на 44°C помоћу 5-бромо-4-хлоро- 3-индолил- β -D- глукуронида	SRPS ISO 16649-2:2008
	Поврће			
	Млеко			

Пример разматрања поддисциплине – ситуација 3



Да ли се методе испитивања 1 и 2 могу наћи у истој поддисциплини?

А ≠ Ж (различити производи (узорци))

Б ≠ Д (различити параметри)



Одређивање поддисциплина

Пример 5

Хемијска испитивања: отпада и земљишта				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Техника испитивања	Референтни документ
1.	Отпадни муљ	Одређивање полихлорованих бифенила (PCB)	GC-MS	ДМ 1
2.	Земљиште	Одређивање полицикличних ароматичних угљоводоника (PAH)	GC-MS	ДМ 1



Пример формирања програма и плана учешћа у ПТ активностима на основу приложеног обима акредитације

Механичка, физичка и хемијска испитивања: металних материјала				
Место испитивања: лабораторија				
Р.Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Метални материјали	Испитивање тврдоће по Бринелу - Део 1: Метода испитивања		SRPS EN ISO 6506-1:2011
		Испитивање тврдоће по Роквелу - Део 1: Метода испитивања (скала А, В, С, D, Е, F, G, Н, К, N, T)		SRPS EN ISO 6508-1:2012
		Испитивање ударом Шарпијевим клатном - Део 1: Метода испитивања		SRPS EN ISO 148-1:2012
2.	Челик	Одређивање елемената ... применом оптичке емисионе спектрометрије		ВДМ...

- ❖ У наведеном обиму акредитације су одређене 3 поддисциплине (ЕА 4/18).
- ❖ Да ли за наведене поддисциплине постоје доступне и одговарајуће ПТ активности?



Истраживање ПТ активности

- ❑ Информације о доступним ПТ активностима се могу наћи претрагом:
- ✓ *EPTIS* базе података (www.eptis.bam.de)
- ✓ сајта Акредитационог тела Србије у делу “Доступне ПТ активностима” (www.ats.rs)
- ✓ сајтова других акредитационих тела - *Регистар ТОУ* у делу ПТ провајдера (нпр. www.ukas.com)
- ✓ интернета, коришћењем релевантних кључних речи ...



Примери доступних ПТ активности у области испитивања металних материјала (случајно изабрани на основу доступних информација)

Организатор	Предмет испитивања	Параметар испитивања	Предложена метода од стране организатора	Напомена
Collaborative Testing Services, United States of America	Steel Hardness Blocks	Brinell Hardness (HB)	ASTM E10, ISO 6506	
		Rockwell Superficial Hardness (30N)	ASTM E18, ISO 6508	
		Rockwell Hardness (HRB,HRC)	ASTM E18, ISO 6508	
Proficiency Testing Australia, Australia	Metallic materials	Hardness	Vickers hardness test	Accredited by IANZ (New Zealand) on the basis of ISO/IEC 17043
		Hardness	Rockwell hardness test	
Czech Metrology Institute, Czech Republic	Hardness test blocks	Hardness, Brinell	Routine method	Accredited by Czech Accreditation Institute on the basis of ISO/IEC 17043
		Hardness, Vickers	-	
		Hardness, Rockwell	-	
TSE - Turkish Standards Institution, Turkey	Steel Plate	Brinell Hardness Testing	EN ISO 6506-1	
		Rockwell Hardness Testing	EN ISO 6508-1	
		Charpy Impact Testing	ISO 148-1	
Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP, Germany	Metallic materials	Hardness Testing Rockwell C	EN ISO 6508-1	Accredited by DAkkS (Germany) on the basis of ISO/IEC 17043
		Charpy impact testing	ISO 148-1 / ISO 148-2	
		Emission spectrometry steel	In-house procedure	

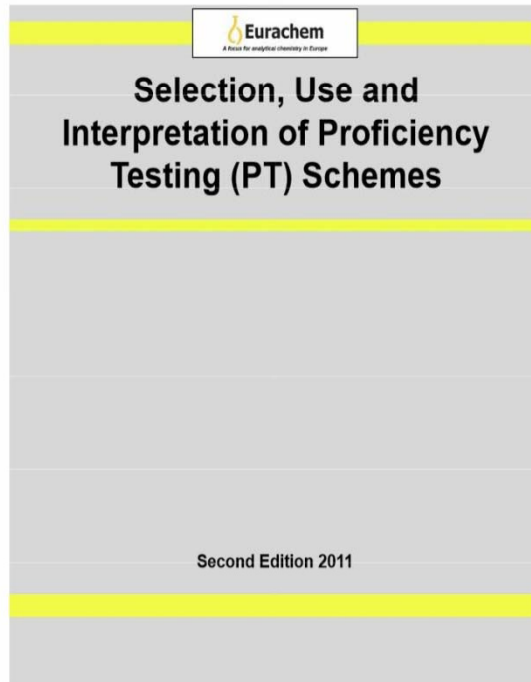


Одабир адекватних ПТ активности

- ❑ У циљу одабира адекватне ПТ активности, ТОУ треба да преиспита да ли доступна ПТ активност **одговара** активностима испитивања коју ТОУ спроводи. Преиспитивање може да обухвати следеће:
 - ✓ да ли врста ПТ узорка одговара предмету испитивања из предметне поддисциплине (са аспекта упоредивости и еквивалентности);
 - ✓ да ли је количина ПТ узорка довољна да се на адекватан начин спроведе метода испитивања из обима акредитације у опсегу мерења који одговара методи испитивања за предметни параметар;
 - ✓ да ли је организатор ПТ активности ставио на располагање учесницима статистички пројекат (који обухвата процес планирања, прикупљања, анализе и извештавања о резултатима испитивања оспособљености)

❖ EURACHEM “*Selection, Use and Interpretation of Proficiency Testing (PT) Schemes*”, Second Edition, 2011.

EURACHEM “Selection, Use and Interpretation of Proficiency Testing (PT) Schemes”



Appendix A: Selection form for a relevant PT scheme

Parameter:

PT item:

Method:

PT provider:

PT scheme evaluated:

Selection Criteria	Y	N	NA	Remark
Is it a critical parameter for the laboratory?				
Are the parameters proposed equal or equivalent to the ones routinely tested?				
Is the PT item equal or equivalent to the one routinely tested?				
Is the parameter range appropriate to the laboratory?				
Does the PT provider treat the results obtained by taking into account the different methods used?				
Is the number of participants or the size of my peer group appropriate?				
Is the frequency of rounds sufficient?				
Is it possible to report the result's uncertainty?				
If yes, does the PT provider take into account the uncertainties reported by the participants in its statistical analysis?				
Does the PT provider report the uncertainty of the assigned value?				
Is the metrological traceability of the assigned value given?				
Does the PT provider give information about the statistical design used?				
Is the evaluation of the performance of the laboratories based on a scoring criteria (e.g. z-score)?				
Does the PT provider provide assistance in the case of poor results?				
Do the reports include sufficient analysis of results and information for laboratories to carry out corrective actions?				
Does the PT provider provide "surplus/repeat samples" to laboratories for carrying out corrective actions?				
Is the PT provider accredited or recognized by a third party?				
Are the reports edited in a language understood by the laboratory?				

Conclusion:

Is this PT scheme relevant for the laboratory: yes no

Remark:

Date:

Approved by:



Одређивање нивоа учешћа - ПРИМЕР

Метални материјали	Испитивање тврдоће по Бринелу - Део 1: Метода испитивања	SRPS EN ISO 6506-1:2011	Поддисциплина 1 1. Czech Metrology Institute, Czech Republic, <i>ПТ програм:</i> Brinell Hardness Testing 2. IfEP, <i>ПТ програм:</i> No. 1401 Hardness Testing Rockwell C
	Испитивање тврдоће по Роквелу - Део 1: Метода испитивања (скала А, В, С, D, Е, F, G, Н, К, N, T)	SRPS EN ISO 6508-1:2012	
Метални материјали	Испитивање ударом Шарпијевим клатном - Део 1: Метода испитивања	SRPS EN ISO 148-1:2012	Поддисциплина 2 Организатор: Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP, <i>ПТ програм:</i> No. 1411 Charpy impact testing
Челик	Одређивање елемената ... применом оптичке емисионе спектрометрије	ВДМ ...	Поддисциплина 3 Организатор: Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP, <i>ПТ програм:</i> No. 1403 Emission spectrometry steel



Одређивање нивоа и динамике учешћа у ПТ активностима

- ❑ Фактори које треба узети у обзир приликом дефинисања **нивоа** и **динамике** учествовања у ПТ активностима, су следећи:
 1. други начини обезбеђења поверења у резултате испитивања/еталонирања;
 2. елементи који могу утицати на **степен ризика**;
 3. законске регулативе које прописују динамику учествовања у ПТ активностима.



Одређивање нивоа и динамике учешћа у ПТ активностима

1. Други начини обезбеђења поверења у резултате испитивања/еталонирања:

- употреба оверених референтних материјала;
- поређењем резултата анализе добијених коришћењем различитих техника;
- учешћем у развијању/валидацији методе као и/или студијама карактеризације референтних материјала;
- друга интерна/екстерна лабораторијска поређења (нпр. анализа слепих проба у лабораторији)



Одређивања нивоа и динамике учешћа у ПТ активностима

2. Елементи који могу утицати на **степен ризика**, су:

- број извршених испитивања/еталонирања;
- промена у саставу техничког особља;
- искуство и образовање техничког особља;
- извор следљивости (нпр. доступност референтних материјала, националних еталона);
- познате несигурности мерне технике;
- значај и коначну употребу добијених резултата (нпр. форензика је област са високим степеном ризика).



Програм учешћа у ПТ активностима - пример -

ПОДДИСЦИПЛИНЕ		Организатор ПТ активности / Назив ПТ програма	Динамика учешћа	Период планираног учешћа у току важења акредитације	
Метални материјали	Испитивање тврдоће по Бринелу - Део 1: Метода испитивања	SRPS EN ISO 6506-1:2011	1. Czech Metrology Institute / Brinell Hardness TestingX (дефинисана динамика од стране TOY)
	Испитивање тврдоће по Роквелу - Део 1: Метода испитивања (скала А, В, С, D, E, F, G, H, K, N, T)	SRPS EN ISO 6508-1:2012	2. Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP / No. 1401 Hardness Testing Rockwell C
Метални материјали	Испитивање ударом Шарпијевим клатном - Део 1: Метода испитивања	SRPS EN ISO 148-1:2012	Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP / No. 1411 Charpy impact testingZ (дефинисана динамика од стране TOY)	2014
Челик	Одређивање елемената ... применом оптичке емисионе спектрометрије	ВДМ...	Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP / No. 1403 Emission spectrometry steelZ (дефинисана динамика од стране TOY)



План учешћа у ПТ активностима за 2014 - пример -

ПОДДИСЦИПЛИНА			Организатор ПТ активности / Назив ПТ програма	Период учешћа у току године
Метални материјали	Испитивање ударом Шарпијевим клатном – Део 1: Метода испитивања	SRPS EN ISO 148-1:2012	Institut für Eignungsprüfung GmbH – IfEP / No. 1411 Charpy impact testing	16-20.06. <i>(према информацијама од стране ПТ провајдера)</i>

- Програма учешћа у ПТ активностима се преиспитује на годишњем нивоу у оквиру активности преиспитивања од стране руководства у циљу планирања активности за наредну годину.



**Практични примери формирања
подобласти у различитим областима
еталонирања**



АТС-ПА02

- АТС је организовао радионице „**Правила АТС-ПА02**“ које су имале за циљ усаглашавање рада техничких оцењивача на оцени захтева Правила АТС-ПА02, као и садржаја програма ПТ активности који је у обавези да успостави ТОУ у складу са захтевима Правила АТС-ПА02.
- На основу различитих обима акредитације дефинисани су практични примери ПТ програма у областима еталонирања.

Област еталонирања/ предмет еталонирања	Опсег	Могућност мерења ¹⁾ (СМС)	Метода еталонирања (стандард, опрема интерна метода)
E05: Димензије			
Помична мерила, дубиномери, висиномери			
	(0-1000)mm 0,1 mm	(6,76+7,5·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	DIN862:198
	(0-1000)mm 0,01 mm	(29,2+2,58·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	
	(0-1000)mm 0,02 mm	(14,22+4,76·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	
	(0-1000)mm 0,05 mm	(17,74+4·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	
Микрометри за спољашња мерења			
	(0-1000)mm	(2,4+2,5·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	DIN863:199 1,2,3
Микрометри за унутрашња мерења (додир у две тачке)			
	(0-500)mm	(1,3+3·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	DIN863:199 4
Микрометри за унутрашња мерења (додир у три тачке)			
	(0-100)mm	(1,3+3·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	DIN863:199 4
Мерни сатови			
	до 80mm 0,01mm	(2,3+4,2·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	DIN878:200
	до 80mm 0,001mm	(0,58+4,2·10 ⁻⁵)µm 1 y mm	
Мерне траке			
	до 5 m	0,6+0,02·10 ⁻⁵ mm 1 y mm	Еталонирање челичних мерних трака методом поређења (NIST) Процедура ПТ МТ 01

Област еталонирања/ предмет еталонирања	Опсег	Могућност Мерења ¹⁾ (СМС)	Метода еталонирања (стандард, опрема интерна метода)
E-18 Температура			
Стаклени термометри пуњени течностима			
	(-80 до 100)°C	0,15°C	NIST 250-23
	(100 до 300)°C	0,45°C	
Отпорни термометри			
	(-80 до 100)°C	0,10°C	DKD-R5-1:2003
	(100 до 300)°C	0,10°C	
	(300 до 660)°C	0,10°C	
Биметални термометри			
	(-40 до 100)°C	0,25°C	NIST 250-23
	(100 до 300)°C	0,25°C	
Термопарови			
	(0 до 680)°C	0,65°C	EUROMET /cg- v 2.1 (10/2011)
	(680 до 1200)°C	1,50°C	
Манометарски термометри			
	(-80 до 100)°C	0,3°C	NIST 250-23
	(100 до 300)°C	0,45°C	

Област еталонирања/ предмет еталонирања	Опсег	Могућност мерења ¹⁾ (СМС)	Метода еталонирања (стандард, опрема или интерна метода)	
E-14: Маса				
Електромеханичке ваге са неломљивим функционисањем*				
	1 g ≤ m ≤ 10 g	0,018 mg	Euratmet/cg-18 v.03	
	10 g ≤ m ≤ 100 g	0,035 mg		
	100 g ≤ m ≤ 200 g	0,092 mg		
	200 g ≤ m ≤ 500 g	0,184 mg		
	500 g ≤ m ≤ 1kg	1,420 mg		
	1 kg ≤ m ≤ 2kg	2,700 mg		
	2 kg ≤ m ≤ 10kg	5,700 mg		
	10 kg ≤ m ≤ 20kg	29 mg		
	20 kg ≤ m ≤ 150kg	570 mg		
E-20: Запремина				
Лабораторијско посуђе				
Пливетна зупчаста	1 ml до 200 ml	0,02%	ISO 4/37:2010 грамиметријска метода	
Пливетна градушкава	1 ml до 50 ml	0,02%		
Бирета	1 ml до 100 ml	0,02%		
Нормални суд	1 ml до 5000 ml	0,02%		
Градушкави мерни цилиндар	5 ml до 2000 ml	0,02%		
Пилвомертар	1 ml до 100 ml	0,02%		
Мерно посуђе од стакла				OIML R43:1981 ISO 4787:2010 грамиметријска метода
	10 ml до 10000 ml	0,02%		



Е-05 Димензије

Практични примери

За лабораторију која у свом обиму акредитације у области еталонирања **димензије**, има **мерила у геодезији**, **еталоне и мерила дужине** (нпр. граничне планпаралелне мере дужине, микрометре, помична мерила, мерне сатове, мерне машине), **еталоне и мерила угла** (нпр. граничне мере угла, угломере, угаонике), **храпавост, кружност, цилиндричност**, идентифиоване су поддисциплине и ПТ шеме приказане у табели.

ОБЛАСТ ЕТАЛОНИРАЊА: Е-05 ДИМЕНЗИЈЕ		
Подобласт еталонирања	Поддисциплине / ПТ шеме	
1.	Мерила у геодезији	<i>тоталне станице</i> , теодолити, даљиномери <i>нивелири</i> , зенитлот ГПС
2.	Еталони и мерила дужине	граничне планпаралелне мере дужине – <i>интерферометријска метода</i> граничне планпаралелне мере дужине – метода поређења на <i>механичком компаратору</i> мерне траке, мерне летве, мерне машине – <i>интерферометријска метода</i> мерне траке, мерне летве – <i>метода поређења</i> <i>микрометри</i> , <i>помична мерила</i> , <i>висиномери</i> , <i>дубиномери</i> <i>мерни сатови</i>
3.	Еталони и мерила угла	граничне мере угла, аутоколиматори, <i>подеони столови</i> угломери, <i>угаоници</i> , либеле
4.	Храпавост	еталони храпавости, <i>уређај за храпавост</i>
5.	Кружност, цилиндричност	еталон кугла, <i>еталон цилиндар</i> , <i>уређаји за мерење кружности</i> , цилиндричности
6.	Равност	еталони равности, паралелности...



За област еталонирања **акустика и ултразвук**, у обиму који садржи еталонирање микрофона, акустичких калибратора, мерила нивоа звука, ОРЛ опреме, идентификовано је неопходно учешће у 6 ПТ шема.

ОБЛАСТ ЕТАЛОНИРАЊА: Е-02 АКУСТИКА		
Подобласт еталонирања	Поддисциплине / ПТ шеме	
1. Звучни притисак	кондензаторски микрофони – <i>реципрочна метода</i>	
	кондензаторски микрофони – <i>метода поређења</i>	
	пистонфони, калибратори – <i>insert voltage метода</i>	
	калибратори звука – <i>метода поређења</i> <i>мерила нивоа звука</i> – електричне и акустичне карактеристике, филтери	
2. Мерила у медицини	<i>аудиометри</i> - ниво одзива на ваздушну и коштану водљивост	



- ❑ У области **масе**, за еталонирање **тегова** и **вага**, неопходно је учешће у 2 ПТ шеме.
- ❑ У области **запремине**, у обиму који обухвата еталонирање **пипета**, **бирета**, **пикнометара**, **пипета са клипом**, итд., идентификоване су 2 поддисциплине и неопходно учешће у 2 ПТ шеме.

ОБЛАСТ ЕТАЛОНИРАЊА: Е-14 МАСА

ПТ шеме

1.	<i>Тегови</i>
2.	<i>Ваге</i> (електромеханичке ваге са неаутоматским функционисањем)

ОБЛАСТ ЕТАЛОНИРАЊА: Е-20 ЗАПРЕМИНА

Поддисциплине / ПТ шеме

1.	Лабораторијско посуђе (<i>пипете</i> , бирете, пикнометри...)
2.	Уређаји запремине са клипом (пипете са клипом, <i>бирете са клипом</i> , диспензори...)



- ❑ За област **температуре**, за обим који обухвата: манометарске термометре, биметалне термометре, стаклене термометре пуњене течномшћу, термоелементе, отпорне термометре, радијационе термометре идентификовано је као неопходно учешће у 4 ПТ шеме (*манометарски, биметални и стаклени термометри пуњени течномшћу; *термоелементи *отпорни термометри, *радијациони термометри).
- ❑ За област еталонирања **влажност**, за мерила температуре тачке росе и мерила релативне влажности, неопходно је учешће у 2 ПТ шеме.



За обим који обухвата:
једносмерни електрични напон,
наизменични електрични
напон, једносмерну струју,
наизменичну струју,
електричну отпорност,
електричну капацитивност,
електричну индуктивност,
неопходно је учешће у 3 ПТ
шеме (предмет еталонирања:
дигитални мултиметар,
капацитивност и
индуктивност).

**ОБЛАСТ ЕТАЛОНИРАЊА: Е-06
ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, DC и LF**

ПТ шеме

- | | |
|----|----------------------|
| 1. | Дигитални мултиметар |
| 2. | Капацитивност |
| 3. | Индуктивност |



E-03 Хемија (рН метри, анализатори гасова...)

E-04 Густина и вискозност

E-09 Сила и снага

Практични примери

- За обим који обухвата: вискозиметре, атомске спектрофотометре, рН метре, кондуктометре, гасни хроматограф, идентификоване су 2 поддисциплине односно неопходно учешће у 2 ПТ шеме (вискозиметри – густина и вискозност; и хемија - рН метри, кондуктометри...)
- За област **силе и снаге**, у обиму који обухвата еталонирање уређаја за мерење силе, системе за мерење силе и уређаје за мерење момента силе, неопходно је учешће у 2 ПТ шеме.



E-16 Притисак и вакуум

E-15 Оптика

E-01 Убрзање, брзина и померај

Практични примери

- У области **притисак и вакуум** за обим еталонирања манометра, мановакуумметра и вакуумметра, неопходно је учешће у 1 ПТ шеми.
- У области **оптике** у обиму који обухвата еталонирање апсорпционог спектрофотометра, фотометра, ИС, ААС, неопходно је учешће у 1 ПТ шеми.
- У области **убрзање, брзина и померај**, у обиму који обухвата: акцелерометре, даваче брзине и помераја и виброметар, неопходно је учешће у 2 ПТ шеме (акцелерометри – осетљивост; и давачи помераја или виброметар).



ХВАЛА НА ПАЖЊИ

www.ats.rs

