

УПУТСТВО ЗА КОРИШЋЕЊЕ, ЧУВАЊЕ И СКЛАДИШТЕЊЕ
МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА КОЈИ САДРЖЕ
ОПАСНУ МАТЕРИЈУ ЖИВУ (Hg)

Носилац израде
Милена Деспотовић

в.д. руководиоца Лабораторијске службе
Љиљана Цветић

Одговорно лице за безбедност и здравље на
раду
Јоксим д.о.о.

Одобрио
в.д. директора Завода за физику

Београд, 2019. године

САДРЖАЈ:

1. ПРЕДМЕТ И ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ	3
1.1 Предмет упутства	3
1.2 Подручје примене.....	3
2. ВЕЗА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА	3
3. ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ	4
4. УПОТРЕБА, ЧУВАЊЕ И СКЛАДИШТЕЊЕ ИНСТРУМЕНАТА КОЈИ САДРЖЕ ЖИВУ	5
4.1 Употреба инструмената који садрже живу.....	5
4.2 Чување мерног инструмента који садржи живу.....	6
4.3 Складиштење мерних инструмента који садрже живу.....	6
5. ПРВА ПОМОЋ	7
5.1 Збрињавање живе и осталог загађеног материјала	7
5.2 Прва помоћ у случају контакта са кожом	7
5.3 Прва помоћ у случају удисања пара надражујућих материја	7
5.4 Прва помоћ у случају гутања надражујућих материја.....	8
5.5 Прва помоћ у случају контакта са очима	8
6. ДОКУМЕНТАЦИЈА У ВЕЗИ УПОТРЕБЕ, ЧУВАЊА И СКЛАДИШТЕЊА МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА КОЈИ САДРЖЕ ЖИВУ	8

1. ПРЕДМЕТ И ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ

1.1 Предмет упутства

Овим упутством је дефинисан поступак употребе, чувања и складиштења мерних инструмената и апаратура у којима се употребљава жива пре, за време и после извођења вежбе из физике и то вежба број 5 „Одређивање односа специфичних топлота C_p/C_v ваздуха“, вежба број 7 „Одређивање специфичне топлоте чврстих тела“, вежба број 8 „Одређивање топлоте испаравања воде“, вежба број 9 „Одређивање зависности тачке кључања воде од притиска“, вежба број 10 „Провера Бојл-Мариотовог закона“, вежба број 20 „Мерење температуре термопаром“, вежба број 21 „Одређивање температурског коефицијента отпора“;

У лабораторијама Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду жива се употребљава у затвореним инструментима за мерење температуре - термометрима и у инструментима за мерење статичког притиска гасова и течности већег од атмосферског притиска.

Упутством се дефинишу опште дужности, надлежности и одговорности за безбедан и здрав рад на радном месту и у радној околини, свих учесника – извршилаца у свим фазама извођења вежбе из физике.

У упутству су дефинисане превентивне мере из области безбедности и здравља на раду којих треба да се придржавају сви учесници у току извођења вежбе из физике. Превентивне мере се дефинишу са циљем спречавања, повређивања и оштећења здравља запослених на радном месту и у радној околини.

1.2 Подручје примене

Упутство је намењено свим учесницима у процесу извођења вежбе. За примену овог упутства одговорни су руководилац Лабораторијске службе, лаборант, наставно особље са факултета, студенти и запослени у оквиру Лабораторијске службе Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду.

2. ВЕЗА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА

1. Евиденције у области безбедности и здравља на раду у Заводу за физику техничких факултета Универзитета у Београду, Рузвелтова 1/а, Београд, Образац 7
2. Метода за извођење вежбе број 5 „Одређивање односа специфичних топлота C_p/C_v ваздуха“ дел. број 234 од 27.06.2019. године;
3. Метода за извођење вежбе број 7 „Одређивање специфичне топлоте чврстих тела“ дел. број 236 од 27.06.2019. године;
4. Метода за извођење вежбе број 8 „Одређивање топлоте испаравања воде“ дел. број 237 од 27.06.2019. године;
5. Метода за извођење вежбе број 9 „Одређивање зависности тачке кључања воде од притиска“ дел. број 238 од 27.06.2019. године;
6. Метода за извођење вежбе број 10 „Провера Бојл-Мариотовог закона“ дел. број 239 од 27.06.2019. године;
7. Метода за извођење вежбе број 20 „Мерење температуре термопаром“ дел. број 250 од 27.06.2019. године;
8. Метода за извођење вежбе број 21 „Одређивање температурског коефицијента отпора“ дел. број 251 од 27.06.2019. године;
9. Одлука о одређивању лица за приступ опасним материјама Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду, дел. број 257 од 28.06.2019. године;

10. Водич за безбедан рад у лабораторијама Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду дел. број 220 од 27.06.2019. године;
11. Евиденција употребе термометара са живом у Заводу за физику техничких факултета Универзитета у Београду дел. број 67 од 01.03.2019. године;
12. Евиденција складиштених термометара дел. број 68 од 01.03.2019. године;
13. Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“ бр. 101/2005, 91/2015 и 113/2017);
14. Правилник о класификацији, паковању, обележавању и рекламирању хемикалије и одређеног производа (“Сл. гласник РС”, бр. 59/2010, 25/2011 и 5/2012).

3. ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

У овом упутству користе се термини и дефиниције:

- 1) **Процес** јесте скуп међусобно повезаних или међусобно делујућих активности који претвара улазне елементе у излазне.
- 2) **Процедура** јесте утврђен начин за обављање неке активности или процеса.
- 3) **Услуга** јесте резултат процеса.
- 4) **Употреба** јесте сам поступак са мерним инструментом који садржи живу током извођења вежбе.
- 5) **Чување** јесте начин одлагања мерног инструмента који садржи живу између извођења вежби.
- 6) **Складиштење** јесте начин одлагања мерног инструмента који садржи живу у периодима када нема одржавања вежби у Заводу за физику.
- 7) **Опасне материје** јесу експлозивне, запаљиве, оксидирајуће, отровне, гадне, заразне, корозивне, канцерогене и радиоактивне материје утврђене стандардима и другим прописима, а које се производе, користе или складиште у процесу рада, као и материје чија су својства, када су везана за неке супстанце, опасна по живот и здравље запослених.
- 8) **Опасност** јесте околност или стање које може угрозити здравље или изазвати повреду запосленог.
- 9) **Опасна појава** јесте догађај којим су угрожени или би могли да буду угрожени живот и здравље запосленог или постоји опасност од повређивања запосленог.
- 10) **Ризик** јесте вероватноћа настанка повреде, обољења или оштећења здравља запосленог услед опасности.
- 11) **Безбедност и здравље на раду** јесте обезбеђивање таквих услова на раду којима се, у највећој могућој мери, смањују повреде на раду, професионална обољења и обољења у вези са радом и који претежно стварају претпоставку за пуно физичко, психичко и социјално благостање запослених.
- 12) **Превентивне мере** јесу све мере које се предузимају или чије се предузимање планира на свим нивоима рада код послодавца, ради спречавања повређивања или оштећења здравља запослених.
- 13) **Радно место** јесте простор намењен за обављање послова код послодавца у којем запослени борави или има приступ у току рада и који је под непосредном или посредном контролом послодавца.
- 14) **Радна околина** јесте простор у којем се обавља рад и који укључује радна места, радне услове, радне поступке и односе у процесу рада.
- 15) **Руководилац Лабораторијске службе** јесте запослени у Заводу за физику техничких факултета Универзитета у Београду који руководи пословима у Лабораторијској служби Завода за физику.

- 16) Лаборант** јесте запослени у Заводу за физику техничких факултета Универзитета у Београду, који је обавезно присутан у лабораторији током извођења вежби из физике.
- 17) Наставно особље** јесу запослени на факултету, који присуствују одржавању вежби са студентима у лабораторијама Завода за физику, испред матичног факултета. Наставним особљем се сматрају редовни професори, ванредни професори, доценти, асистенти, сарадници у настави, виши стручни сарадници и стручни сарадници.
- 18) Студент** јесте особа која похађа установу вишег образовања (факултет или Високу школу) са циљем стицања вишег или високог образовања.
- 19) Остава или складиште** јесте просторија у којој се складиште лабораторијски, канцеларијски и остали материјали.
- 20) Жива** јесте тешки метал са токсичним својствима који испарава на собној температури, али и једини метал који се на собној температури налази у течном стању.

4. УПОТРЕБА, ЧУВАЊЕ И СКЛАДИШТЕЊЕ ИНСТРУМЕНАТА КОЈИ САДРЖЕ ЖИВУ

У овом поглављу су дефинисане дужности, надлежности и одговорности сваке категорије учесника у извођењу вежби из физике у фазама употребе, чувања и складиштења опасне материје са циљем обезбеђивања безбедних услова за рад на радном месту и у радној околини.

У упутству су дефинисане превентивне мере из области безбедности и здравља на раду којих треба да се придржавају сви учесници у току извођења вежбе из физике. Превентивне мере се дефинишу са циљем спречавања повређивања и оштећења здравља запослених на радном месту и у радној околини.

4.1 Употреба инструмената који садрже живу

Током извођења вежби у лабораторијама Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду жива се употребљава у затвореним инструментима за мерење температуре - термометрима и у инструментима за мерење статичког притиска гасова и течности већег од атмосферског притиска - манометрима.

Инструмент за мерење температуре користи се током следећих вежби: Одређивање специфичне топлоте чврстих тела, Одређивање топлоте испаравања воде, Мерење температуре термопаром и Одређивање температурског коефицијента отпора метала.

Инструмент за мерење статичког притиска гасова и течности - манометар - користи се током извођења следећих вежби: Одређивање односа специфичних топлота C_p/C_v ваздуха, Одређивање зависности тачке кључања воде од притиска и Провера Бојл-Мариотовог закона.

Сви учесници у извођењу вежбе одговорни су за обезбеђивање безбедних услова за рад на радном месту и у радној околини.

За правилно руковање мерним инструментима који садржи живу одговорни су лаборанти и наставно особље. Лаборант је дужан да прати ток извођења вежбе, и сугерише студентима уколико примети да се мерни инструмент који садржи живу неправилно користи.

Основе безбедности у лабораторији, кроз превентивне мере приликом употребе мерног инструмента који садржи живу, могу се поделити у две препоруке: УВЕК и НИКАДА.

Превентивне мере приликом употребе мерног инструмента који садржи живу које се **УВЕК** примењују:

- приликом коришћења мерног инструмента који садржи живу потребно је носити заштитне рукавице;
- упознати се са поступцима за безбедан рад у лабораторији;
- пре почетка извођења експеримента прочитати Методе за извођење вежби: Одређивање односа специфичних топлота C_p/C_v ваздуха, Одређивање специфичне топлоте чврстих тела, Одређивање топлоте испаравања воде, Мерење температуре термопаром, Одређивање температурског коефицијента отпора метала, Одређивање зависности тачке кључања воде од притиска и Провера Бојл-Мариотовог закона;
- уколико постоје неке недоумице у вези самог поступка извођења вежбе консултовати лаборанта или наставника присутног у лабораторији;
- проверити да ли су апаратура или уређај коректно састављени и прописно опремљени;
- са мерним инструментом који садржи живу поступати са посебном пажњом, како се инструмент не би оштетио или сломио.

У лабораторијама **НИКАДА**:

- не изводити неауторизоване експерименте;
- не радити сам у лабораторији;
- не јести и не пити у лабораторији;
- не трчати кроз лабораторију;
- не узнемиравати и не ометати суседна лица;
- не бацати мерни инструмент који садржи живу на сто;

4.2 Чување мерног инструмента који садржи живу

Чување јесте начин одлагања мерног инструмента који садржи живу између извођења вежби. Након завршетка извођења експеримента у коме се користи термометар лаборант је дужан да мерни инструмент одложи у пластичну кутију која је предвиђена за чување термометара, осим у случају када је мерни инструмент уграђен у апаратуру, тако да га није могуће извадити и одложити.

Никада не треба остављати термометар на столу.

4.3 Складиштење мерних инструмента који садрже живу

Складиштење подразумева начин одлагања мерног инструмента који садржи живу у периодима када нема одржавања вежби у Заводу за физику. Након завршетка вежби термометри се складиште у посебну кутију која је смештена у остави (просторија бр.25), осим за термометре који су уграђени у апаратуру, тако да их није могуће извадити и одложити.

Након завршетка вежби у којима се користе манометри, потребно је апаратуру одложити у орман у лабораторији, тако да се спречи ненамерно ломљење исте.

По Одлуци дел. број 257 од 28.06.2019. године приступ остави имају само запослени на пословима „Самостални стручнотехнички сарадник за рад у лабораторији - Руководилац Лабораторијске службе“ и „Стручнотехнички сарадник за рад у лабораторији - координатор“ као лица овлашћена за приступ опасним материјама у Заводу за физику техничких факултета Универзитета у Београду. Након напуштања оставе обавезно је закључавање врата оставе.

5. ПРВА ПОМОЋ

У случају да дође до разбијања термометра или манометра поступити на следећи начин:

- **студенти и наставно особље треба одмах да напусте лабораторију;**
- скинути сав накит пре чишћења, јер се жива везује за сребро и злато;
- отворити прозоре, угасити грејање и спречити да ваздух из просторије која је контаминирана циркулише по осталим просторијама, а просторију проветрити најмање 15 минута пре почетка чишћења;
- никада не користити усисивач за скупљање капљица живе, топлота ће поспешити стварање живине паре и вишеструко повећати изложеност;
- не покушавати покупити живу метлицом или памучном крпом, на тај начин би се само раставила у микрочестице које је немогуће покупити;
- не користити средства за чишћење, посебно она која садрже амонијак или хлор, те хемикалије бурно реагују са живом при чему настаје отрован гас;
- уз помоћ џепне светилке потражити капљице, како би се видело колики део пода је контаминиран, капљице живе рефлектују светлост, посебно проверити пукотине у поду, простор испод ивица намештаја, и остала тешко доступна места;
- комадићима чврстог папира спојити мање капљице у веће: почети од рубова загађеног подручја према средишту, сакупити куглице и поломљено стакло на једно место. Прикупљено затворити у чврсту пластичну врећу;
- видљиве куглице покупити пипетом (капаљком), а ситније покупити лепљивом траком, коју је потребно обмотати око длана, с лепљивом страном према споља - са тако обмотаном руком прећи под;
- друге тканине које су дошле у контакт са живом треба пажљиво уклонити и бацити;
- уз помоћ светилке (џепне лампе) проверити да ли има још честица живе. Померати извор светлости у различитим смеровима. Капљице живе ће рефлектовати светлост;
- комаде стакла покупити папирним убрсом. Пажљиво их умотати у убрс и одложити у пластичну врећу коју треба чврсто затворити;
- рукавице, одећу и обућу која дође у контакт са живом бацити након чишћења. Осталу одећу и обућу након чишћења добро проверити;
- папире, пипету и загађене предмете **не бацати** у обичан отпад.
- просторију након чишћења добро проветрити.

5.1 Збрињавање живе и осталог загађеног материјала

Прикупљену живу и загађене предмете не бацати у обичан отпад. **Живу никада не бацати у одвод!**

Након скупљања честица живе, контактирати Градски завод за јавно здравље на тел. **011/2078-600**.

5.2 Прва помоћ у случају контакта са кожом

- особа која пружа прву помоћ мора предузети одговарајуће мере предострожности (нпр. рукавице) ради личне заштите;
- уклонити одећу у случају да је натопљена надражујућом материјом;
- надражено место темељно испирати водом најмање 15-20 минута. Не испирати врућом водом, јер она повећава ресорпцију кроз кожу, односно слузокожу;
- оштећено место прекрити стерилном газом;
- позвати стручну лекарску помоћ;
- опрати контаминирану одећу пре поновне употребе.

5.3 Прва помоћ у случају удисања пара надражујућих материја

- извести особу из просторије на свеж ваздух;

- позвати одмах стручну лекарску помоћ;
- уколико је дисање отежано, употребити кисеоник;
- ако је особа престала да дише, применити вештачко дисање помоћу кисеоника и одговарајућим механичким уређајима као што су торба и маска;
- **никада не користити метод "уста на уста".**

5.4 Прва помоћ у случају гутања надражујућих материја

- **не изазивати повраћање;**
- ако је жртва свесна, дати јој 2-4 чаше млека или воде. Опрати уста водом;
- никада не давати ништа у уста особи која није при свести;
- позвати одмах стручну лекарску помоћ.

5.5 Прва помоћ у случају контакта са очима

- одмах испрати очне јабучице и унутрашњу површину капка водом у трајању од најмање 15 минута и на силу држати очи отворене;
- позвати одмах стручну лекарску помоћ.

ХИТНА МЕДИЦИНСКА ПОМОЋ: 011/194

ВАТРОГАСНА СЛУЖБА: 011/193

ИНФОРМАЦИЈЕ О ТОКСИЧНИМ ЕФЕКТИМА И ПРВОЈ ПОМОЋИ:

Војномедицинска академија (ВМА) Београд: централа **011/2662755**

НАЦИОНАЛНИ ЦЕНТАР ЗА КОНТРОЛУ ТРОВАЊА

Мобилна токсиколошка екипа (информације телефоном 24 часа): **011/3608440**

6. ДОКУМЕНТАЦИЈА У ВЕЗИ УПОТРЕБЕ, ЧУВАЊА И СКЛАДИШТЕЊА МЕРНИХ ИНСТРУМЕНАТА КОЈИ САДРЖЕ ЖИВУ

Поред овог упутства лаборант је задужен са следећим документима и записима које је дужан да води:

- 1) Евиденција употребе термометара са живом дел. број 67 од 01.03.2019. године,
- 2) Водич за безбедан рад у лабораторији дел. број 220 од 27.06.2019. године
- 3) Евиденција складиштених термометара дел. број 68 од 01.03.2019. године;
- 4) Дневник рада,

Радна документа су стално доступна запосленим у Заводу, имају ознаку пословне тајне и не смеју да се износе из Завода.