

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ

ДР МЛАДЕНА ЛУКИЋ

ПРАКТИКУМ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ ИЗ ФИЗИКЕ

ЗА СТУДЕНТЕ ФАКУЛТЕТА ЗАШТИТЕ НА РАДУ

НИШ, 2023.

ПРАКТИКУМ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ ИЗ ФИЗИКЕ

Аутор:

др Младена Лукић

Издавач:

Факултет заштите на раду у Нишу, Универзитет у Нишу

За издавача:

проф. др Срђан Глишовић, декан

Рецензент:

др Момир Прашчевић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу

Дизајн корица:

Родољуб Аврамовић

Фотографије:

Данијела Аврамовић, Вељко Златковић

Илустрације:

др Младена Лукић

Штампа: Unigraf x-сору

Тираж: 100 примерака

ISBN: 978-86-6093-114-8

Одлуком Наставно - научног већа Факултета заштите на раду у Нишу, број 03-106/8 од 03. 04. 2023. Године, рукопис је одобрен за штампу као универзитетски помоћни уџбеник за студенте Факултета заштите на раду у Нишу.

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

53.08(075.8)(076)

ЛУКИЋ, Младена, 1971-

Практикум лабораторијских вежби из физике : за студенте Факултета заштите на раду у Нишу / Младена Лукић ; [фотографије Данијела Аврамовић, Вељко Златковић ; илустрације Младена Лукић]. - 1. изд. - Ниш : Универзитет, Факултет заштите на раду, 2023 (Ниш : Unigraf X-сору). - 112 стр. : илустр. ; 30 cm
Тираж 100. - Библиографија: стр. 112.

ISBN 978-86-6093-114-8

а) Физика -- Мерења -- Вежбе

COBISS.SR-ID 114027017

ПРЕДГОВОР

Научна открића су одувек била основни покретач напретка цивилизације. Физика као фундаментална наука представља основ за развој осталих наука и технике. Практикум лабораторијских вежби из физике написан је са идејом да студентима Факултета заштите на раду у Нишу објасни значај експеримента у физици и помогне им при раду у лабораторији. Практикум је прилагођен курсу опште физике који се изучава на овом Факултету. У лабораторији студенти добијају могућност да практично провере основне физичке законе као и да на другачији и занимљивији начин примене и унапреде своја теоријска знања. С обзиром на то да се многи концепти и технике, који су потребни за осмишљавање, постављање и извођење експеримената, нажалост не могу чути на предавањима и часовима физике неопходно је да се код студената пробуди жеља за самосталним учењем и истраживањем. Добро познавање и разумевање теорије као и вештине, које се уче и развијају током времена, предуслов су за успешно изведене експерименте, који као такви инспиришу и мотивишу студенте за даље и детаљније изучавање теорије. Наравно, у постављању и извођењу експеримената чести су и неуспеси и грешке, али је и такво искуство изузетно важно и не треба га потцењивати. Управо због тога, радом у лабораторији уз Практикум, студентима је омогућено да стекну основна знања о експерименту, да разумеју његову улогу и препознају његов значај у развоју науке. Заједнички рад, консултације, дискусије, проналажење и исправљање грешака, као и све остале активности, раду у лабораторији дају посебну вредност.

Практикум лабораторијских вежби из физике садржи теоријски и експериментални приказ основних мерења у физици из три области: механике, термофизике и оптике. Дата су теоријска и практична упутства за израду десет лабораторијских вежби. Предвиђено је да студенти вежбе раде у групама, у оквиру којих се консултују, дискутују о проблему, проверавају своје разумевање и уче једни од других. Практикум садржи табеле у које треба унети резултате експеримената, као и простор за графички приказ резултата мерења. На крају сваког поглавља налазе се питања за проверу знања.

Желела бих да се захвалим свим колегиницама и колегама са којима сам током ових година имала изузетну сарадњу при реализовању наставног програма из предмета Физика. Посебну захвалност дугујем и рецензенту, др Момиру Прашчевићу, редовном професору Факултета заштите на раду у Нишу на несебичној помоћи, континуираној подршци и корисним саветима. Захваљујем и свим студентима и колегама на њиховим сугестијама које су ми биле од помоћи приликом креирања овог Практикума. Најзад, захвалила бих се и породици на разумевању и стрпљењу.

САДРЖАЈ

1. ФИЗИЧКЕ ВЕЛИЧИНЕ И ЈЕДИНИЦЕ	3
1.1 МЕРЕЊА ФИЗИЧКИХ ВЕЛИЧИНА.....	3
1.2 МЕЂУНАРОДНИ СИСТЕМ ЈЕДИНИЦА	3
1.3 ПРОЦЕНА РЕДА ВЕЛИЧИНЕ	5
1.4 КОНВЕРЗИЈА ЈЕДИНИЦА.....	5
1.5 ТАЧНОСТ И ПРЕЦИЗНОСТ МЕРЕЊА	6
1.6. ЗНАЧАЈНЕ ЦИФРЕ. ЗАОКРУЖИВАЊЕ.....	7
2. ОСНОВЕ ТЕОРИЈЕ ГРЕШАКА	10
2.1 ПОЈАМ И ВРСТЕ ГРЕШАКА	10
2.2 ОБРАДА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА	11
2.3 Приказивање резултата	14
3. МЕРЕЊЕ ДИМЕНЗИЈА, МАСЕ, ЗАПРЕМИНЕ И ГУСТИНЕ ТЕЛА	23
3.1 МЕРЕЊЕ ДУЖИНЕ.....	23
3.2 МЕРЕЊЕ МАСЕ.....	25
3.3 МЕРЕЊЕ ГУСТИНЕ ЧВРСТИХ И ТЕЧНИХ ТЕЛА	27
3.4 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	27
3.4.1 Одређивање густине чврстих тела помоћу хидростатичке ваге.....	27
3.4.2 Одређивање густине течних тела помоћу хидрометра	31
4. УБРЗАЊЕ ЗЕМЉИНЕ ТЕЖЕ.....	38
4.1 МАТЕМАТИЧКО КЛАТНО.....	38
4.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	39
4.2.1 Одређивање убрзања Земљине теже	39
5. ЕЛАСТИЧНОСТ	45
5.1 ОСНОВНЕ ВЕЛИЧИНЕ МЕХАНИКЕ ЕЛАСТИЧНИХ ТЕЛА. ВРСТЕ ЕЛАСТИЧНИХ ДЕФОРМАЦИЈА.....	45
5.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	46
5.2.1 Одређивање модула торзије жице	46
6. ОСОБИНЕ ТЕЧНОСТИ.....	53
6.1 ПОВРШИНСКИ НАПОН	53
6.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	54
6.2.1 Одређивање коефицијента површинског напона методом откидања	54
6.3. ТРЕЊЕ У ФЛУИДИМА. ВИСКОЗНОСТ	60
6.4. ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	61
6.4.1 Одређивање коефицијента вискозности Стоксовом методом.....	61
7. ОСЦИЛАЦИЈЕ И ЗВУК	66
7.1 ФИЗИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗВУЧНИХ ТАЛАСА	66
7.2. ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	70
7.2.1 Одређивање брзине звука помоћу Квинкове цеви	70
8. ТОПЛОТА.....	77
8.1. ТОПЛОТА.....	77
8.2. ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА	78
8.2.1 Одређивање специфичног топлотног капацитета чврстих тела.....	78
9. ПРОВЕРА ЗАКОНА ИДЕАЛНИХ ГАСОВА	84

9.1 ЕМПИРИЈСКИ ГАСНИ ЗАКОНИ:	84
БОЈЛ-МАРИОТОВ ЗАКОН, ГЕЈ-ЛИСАКОВ ЗАКОН И ШАРЛОВ ЗАКОН.....	84
9.2. ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА.....	86
9.2.1 Експериментална проверка Бојл - Мариотовог закона.....	86
9.2.2 Експериментална проверка Геј-Лисаковог закона.....	90
10.ОПТИКА.....	95
10.1.Оптичка сочива. Једначина оптичког сочива.....	95
10.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА.....	97
10.2.1 Одређивање жишне даљине сабирних сочива директном методом.....	97
10.2.1 Одређивање жишне даљине сочива Беселовом методом.....	101
ПРИЛОГ.....	105