

**РЕЦЕНЗИЈА**  
**НА РАКОПИСОТ „ЕЛЕКТРИЧНИ МЕРЕЊА - ЗБИРКА ЗАДАЧИ И**  
**ПРОБЛЕМИ“ ОД ПРОФ. Д-Р ВЛАТКО ЧИНГОСКИ И**  
**АС. ДОКТОРАНД М-Р БИЛЈАНА ЧИТКУШЕВА-ДИМИТРОВСКА,**  
**ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ,**  
**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП**

Врз основа на одредбите од Статутот и Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, како и Одлуката бр. 1802-58/5 од 157. редовна седница на Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет, одржана на 24.9.2020 година, избрана е Рецензентска комисија во состав:

- д-р **Василија Шарац**, редовен професор на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
- д-р **Сашо Гелев**, редовен професор на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

за изготвување на извештај, рецензија на приложениот ракопис **„ЕЛЕКТРИЧНИ МЕРЕЊА - ЗБИРКА ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМИ“** од авторите д-р **Влатко Чингоски**, редовен професор и м-р **Билјана Читкушева-Димитровска**, асистент-докторанд, наменет за студентите на прв циклус студии на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

По прегледот на ракописот, Комисијата до Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет го поднесува следниов

### ИЗВЕШТАЈ

#### Општи податоци за ракописот

Ракописот за учебното помагало **„Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми“** од авторите проф. д-р Влатко Чингоски и ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска е наменет за студентите на Електротехнички факултет како учебно помагало по предметот Електрични мерења.

Овој предмет, според новата наставна програма е предвиден како задолжителен предмет во III семестар на I циклус на студии за сите студенти на Електротехнички факултет, со неделен фонд на часови 2+2+1.

Предложениот ракопис е во согласност со наставната програма и во целост ја опфаќа наставната материја за студиската програма за која е наменет, ги покрива сите области од предметот електрични мерења според доделената акредитација за истиот, според кое истиот може да биде прифатен како основно учебно помагало – Збирка задачи и проблеми за предметот Електрични мерења.

#### Податоци за обемот ракописот

Ракописот за учебникот **„Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми“** од авторите проф. д-р Влатко Чингоски и ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска е напишан на македонски јазик, содржи вкупно 115 страници, компјутерски среден текст, што овозможува лесно следење на презентираниот материјал.

Низ целиот текст на збирката, авторите даваат систематизиран пристап кон третираните области преку постепено внесување на студентите од полесни кон потешки задачи и примери со цел полесно и поефикасно разбирање и совладување на материјалот.

За дел од областите се дадени и примери со дадени одговори за самостојна работа на студентите врз основа на претходно решени слични примери од истата област. Целиот

ракопис е изработен на високо техничко ниво. При изработката на трудот кандидатите навеле и голем број библиографски единици, од кои мнозинство припаѓаат на релевантна стручна и научна литература од домашни и странски автори.

Обемот и содржината на ракописот се во склад со Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

#### **Податоци за постоење на сличен или ист наслов**

Содржината на ракописот за учебникот „Електрични мерења – збирка задачи и проблеми“ по предметот *Електрични мерења*, како задолжителен предмет во трет семестар за студенти на сите насоки на Електротехничкиот факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, со неделен фонд на часови 2+2+1, е целосно соодветна на усвоениот наставен план и програма и е логично структурирана со што води во насока на остварување на поставената цел и задачи на авторот.

Слични учебни помагала од соодветната област постојат во рамките на издавачката дејност на останатите универзитети во земјава, и тоа Техничкиот факултет при Универзитетот „Св. Климент Охридски“ во Битола и Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ) при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје. Овие учебни помагала генерално ги следат наставните планови и програми на соодветните факултети и универзитети и не се целосно во склад со наставниот план и програма на Електротехничкиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип. Дел од нив поголемо внимание посветуваат на инструментацијата и уредите за мерење отколку на процесот на мерењето, постапките за мерење и анализа на добиените резултати од мерењата, со што отстапуваат од наставната програма на нашиот факултет.

Понудената збирка задачи и проблеми по предметот *Електрични мерења* целосно е приспособена на фондот на часови 2+2+1 според соодветно добиената акредитација за овој предмет. Соодветно на тоа, сметаме дека ова учебно помагало е целосно и соодветно приспособено на потребните и барањата на студентите од I циклус студии на Електротехничкиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип. Понудениот ракопис концизно и прецизно им овозможува на студентите да се запознаат и да го совладаат предметот *електрични мерења* и соодветно да ги прошират своите знаења и познавања од областа на електричните мерења во склад со потребите на современиот инженерскиот кадар.

#### **Краток опис на содржината**

Приложениот ракопис за учебното помагало „*Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми*“ од авторот проф. д-р Влатко Чингоски и ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска вкупно содржи 115 страници текст, систематизиран во 8 глави и користена литература.

Сите делови од предметниот ракопис се меѓусебно поврзани во една целина и ја прикажуваат во целост проблематиката и прашањата од областа на електрични мерења за кои авторите сметаат дека треба да бидат изучувани од страна на студентите од техничките науки. Основна цел која авторите ја следат во подготовката на овој ракопис е запознавање на студентите со основите на електрични мерења и здобивање на знаења од областа на мерењата која претставува важен дел како во електротехниката, така и во секојдневниот живот.

Во првиот дел насловен *Определување на грешки при мерењата* авторите ги обработуваат видовите на грешки кои се јавуваат при процесот на мерење. Преку решени примери студентите може да се запознаат со проблемот на важноста на точноста при самиот процес на мерења и да ги дефинираат сите видови на грешки кои можат да се појават: апсолутна, релативна и процентуална грешка.

Во вториот дел *Мерења на напони и струи* авторите се задржуваат на мерења на еднонасочни напони и струи кои претставуваат најчести, но и наједноставни мерења. Најчести мерења кај колата со еднонасочна струја се: мерење на напон, мерење на струја, мерење на отпорност, мерење на моќност (директно или индиректно), проширување на мерното подрачје и сл.

Во третиот дел *Мерења на наизменични големини* авторите ги обработуваат мерењата на наизменични напони и струи. Во овој дел, преку примери се објаснети основните елементи при мерењата на наизменични струи и напони: максимална, средна и ефективна вредност. Исто така, се разработени исправувачи со еднострано и двострано исправување (Грецов спој), како и примери со мерење на отпорност кај наизменични кола и разликите помеѓу т.н. активна и омска отпорност.

Во четвртиот дел под наслов *Мерни мостови* авторите ги обработуваат електричните мерења со користење на мерни мостови и метод на компензација. Мостните методи се методи за прецизно мерење на различни електрични големини по принцип на урамнотежување на големини и се сметаат за едни од најпрецизните мерни методи. Сите мерни мостови се базираат на принципот на работа и урамнотежување на основниот, т.н. Винстонов мост. Покрај Винстоновиот мост обработени се и останатите мерни мостови (на пр. Максвелов мост, Виенов мост, Шерингов мост итн.) кои се користат за мерење на различни електрични големини.

Во петтиот дел *Мерења на електрична моќност и енергија* се обработени примери со мерење на моќност кај кола со еднонасочна струја и мерење на моќност со наизменична струја. Претставени се две методи за мерење на моќност: директна метода – со користење на ватметар и индиректна метода со користење на амперметар и ватметар. Кај трифазните наизменични системи се разработени две типични методи: директно мерење на моќност со три ватметри и директно мерење на моќност со два ватметри (т.н. Аронова врска).

Во шестиот дел *Струјни и напонски мерни трансформатори* авторите ги обработуваат индиректни мерењата на големи наизменични струи и напони. Кај овие мерења применета е индиректна метода за мерење со користење на соодветни мерни трансформатори (струјни и напонски мерни трансформатори) кои ги трансформираат мерените големини во вредности погодни за мерење.

Седмиот дел од збирката е посветен на т.н. *Специфични мерења (заземјување и дефекти на кабли)*, при што авторите обработуваат четири специјални случаи кои се јавуваат во процесот на електрични мерења: мерење на изолација во безнапонска состојба, мерење на отпор на изолација во работни услови, односно под напон, мерење на отпор на заземјување и отпорност на заземјувачи, како и мерни методи за определување на локација на дефект кај подземните енергетски и телекомуникациски кабелски водови.

Во осмиот дел *Мерења со помош на осцилоскоп* авторите преку примери ги анализираат мерењата на напон и струја со помош на аналоген осцилоскоп. Во примерите детално е објаснет начинот на добивање на основните елементи кај електричните сигнали: реак-to-реак вредност, амплитуда, период, фреквенција и фазно поместување.

Последниот дел е *Користената литература*, во кој авторите наведуваат библиографски единици што ја разработуваат проблематиката што е предмет на ракописот на учебното помагало, како и трудови кои авторите ги имаат публикувано од оваа област во меѓународни научни конференции.

## ЗАКЛУЧОК

Врз основа на понудената содржина и оценката за квалитетот и соодветноста на третираните теми релевантни на областа електротехника, Рецензентската комисија оценува дека поднесениот ракопис од авторите *проф. д-р Влатко Чингоски* и *ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска* под наслов „Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми“ одговара на критериумите за квалитет и приспособеност на наставните планови и програми и соодветно на тоа му предлага на **Наставно-научниот совет на Електротехничкиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип:**

- Да го прифати Извештајот за содржината, оценката и предлогот на ракописот под наслов „Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми“ изготвен од авторите проф. д-р Влатко Чингоски и ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска;
- Да го одобри издавањето и користењето на ракописот „Електрични мерења - Збирка задачи и проблеми“ изготвен од авторите проф. д-р Влатко Чингоски и ас. докторанд м-р Билјана Читкушева-Димитровска како учебно помагало по предметот Електрични мерења.

## Рецензенти

Д-р Василија Шарац, редовен професор, с.р.  
Д-р Сашо Гелев, редовен професор, с.р.