

Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

Јована Гојановић
Петар Матавуљ

Збирка задатака из
ОПТОЕЛЕКТРОНИКЕ

Простирање светлости

Академска мисао
Београд, 2020.

Доц. др Јована Гојановић
Проф. др Петар Матавуљ

ЗБИРКА ЗАДАТАКА ИЗ ОПТОЕЛЕКТРОНИКЕ
Простирање светлости

Рецензенти
Др Божидар Станић
Др Горан Машановић

Издавач
АКАДЕМСКА МИСАО
Београд

Одлуком број 1867/4 од 02.07.2020. године, Наставно-научно веће Електротехничког факултета у Београду је на својој 851. седници одржаној 24.06.2020 одобрило ову збирку као помоћни наставни материјал на Електротехничком факултету у Београду.

Штампа
Академска мисао, Београд

Тираж
200 примерака

ИСБН 978-86-7466-848-1

НАПОМЕНА: Фотокопирање или умножавање на било који начин или поновно објављивање ове књиге у целини или у деловима - није дозвољено без сагласности и писменог одобрења издавача.

“И рече Бог: Нека буде светлост! И би светлост. И виде Бог светлост да је добра; и растави Бог светлост од таме”.

Библија,
Прва књига Мојсијева,
Стварање света.

“Знање је светлост које осветљава наш пут кроз живот”.

Михајло Пупин.

Предговор

Оптиелектроника се бави светлосним појавама које се користе у електротехници као и направама које производе, детектују и управљају светлошћу. Термин фотоника који се данас често користи у великој мери се поклапа са термином оптиелектроника. Информационе технологије почивају на електронници и оптиелектронници, модерна индустрија, војска, медицина, саобраћај, забава били би незамисливи без примене оптиелектронских направа. Домаћинства и свакодневни живот, данас, базирани су на употреби мноштва оптиелектронских компоненти. Познавање ове области је према томе есенцијално за напредак и развој цивилизације. У домаћој универзитетској литератури не постоји збирка задатака из оптиелектронике тако да ова збирка представља изванредан допринос аутора познавању и развоју области оптиелектронике на нашим просторима. Збирка је настала као резултат вишегодишњег рада аутора приликом држања курса Оптиелектроника на трећој години основних студија на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

Задаци у збирци су сврстани у четири области, фотометрија, геометријска оптика, таласна оптика и Фуријеова оптика и покривају област оптиелектронике који се односи на примену светлосних појава у електротехници. У плану је и други део збирке који би садржао задатке везане за изворе и детекторе светлости. На почетку сваке области приложен је теоријски увод који дефинише најважније појмове и принципе за дату област. Задаци су категорисани у три групе. Прву групу задатака представљају испитни задаци из Оптиелектронике. Другу групу представљају задаци који су извођени на рачунским вежбама курса Оптиелектроника, док трећу групу задатака чине домаћи задаци који су били намењени за самостално решавање од стране студената. Задацима су обухватаћени фундаментални принципи као и бројне примене у оптици и оптиелектронници. Већина задатака је детаљно решена. Ова решења су свеобухватна и доста су опширнија од уобичајених решења која се наводе у збиркама. Постоји и одређени број задатака за које су наведени само коначни резултати како би сваки читалац могао да провери своје знање из ове области.

Аутори се захваљују свим колегама бившим сарадницима на предмету Оптиелектроника, а посебно Пеђи Михаиловићу, Стевану Станковићу и Ангелини Тотовић, као и бившем студенту Милошу Никитовићу, који су допринели да збирка добије овакав облик. Унапред се захваљујемо свим читаоцима који нам укажу на евентуалне пропусте и грешке, које су неминовне у сређивању оваког рукописа.

Садржај

Предговор	1
Садржај	2
1. Фотометрија	3
Задаци	6
2. Геометријска оптика	15
Задаци	25
Закони одбијања и преламања	25
Огледала	46
Сочива	57
Комбинација оптичких елемената (оптички системи)	64
Аналитичко праћење зрака (<i>Ray tracing</i>)	78
Примарне ахроматске аберације	92
Хроматске аберације	92
3. Таласна оптика	111
Задаци	131
Интерференција	131
Дифракција	173
Спектрална анализа	206
Поларизација	226
4. Фуријеова оптика	305
Задаци	312
Ознаке неких физичких величина	323
Литература	324