

РЕЦЕНЗИЈА

НА РАКОПИСОТ „СКРИПТА ПО ТЕРМОДИНАМИКА“ ОД АВТОРИТЕ АС. Д-Р МАРИЈА ЧЕКЕРОВСКА, ВОН. ПРОФ. Д-Р ЗДЕНКА СТОЈАНОВСКА, ВОН. ПРОФ. Д-Р СЛАВЧО ЦВЕТКОВ, МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП

Врз основа на одредбите од Статутот и Правилникот за единствените основи за остварување на издавачка дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, како и Одлуката бр. 2202-53/17 од 24.02.2017 година донесена на 57-та редовна седница на Наставно-научниот совет на Машински факултет одржана на ден 24.02.2017 година, избрана е Рецензентска комисија во состав:

- д-р Радомир Цветановски, вонреден професор на Машински факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип;
 - д-р Симеон Симеонов, вонреден професор на Машински факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
- за изготвување на извештај - рецензија на приложениот ракопис со наслов „СКРИПТА ПО ТЕРМОДИНАМИКА“ од авторите ас. д-р Марија Чекеровска, вон. проф. д-р Зденка Стојановска и вон. проф. д-р Славчо Цветков, наменет за студентите на прв циклус студии на Машински факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

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

ИЗВЕШТАЈ

Општи податоци за ракописот: „Практикум по термодинамика“ е наменет првенствено за студентите од Машински факултет како литература при реализација на наставната програма по предметот Термодинамика (III семестар, број на часови 3+2+2); за студиските програми Производно машинство и Транспорт, организација и логистика.

Податоци за обемот на ракописот: Ракописот е напишан на А4 формат, нормален проред, фонт Arial со македонска поддршка, големина на буквите 12 и има вкупно 133 страници. Предложениот обем и содржина ги задоволуваат критериумите според предвидениот број часови и според одредбите од Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип.

Податоци за постоење на сличен или ист наслов: Ракописот „Скрипта по термодинамика“ е подготвен за да даде дополнителни сознанија за повеќе предмети согласно со пропишаните наставни програми и барањата кои се поставуваат пред студентите од Машинскиот факултет. При изработката на овој ракопис авторите консултирале релевантни научни извори и како наведен учебник со сличен наслов е „Термодинамика 1“ од Атанас Блажевски, Машински факултет во Скопје од 1999 година.

Краток опис на содржината: Ракописот е напишан на оригинален начин, со јасен и разбирлив јазик и е методолошки структуриран во десет посебни делови, односно глави. Секоја глава е посебна целина, а сите заедно формираат една целина која целосно ја опфаќа проблематиката. Ракописот е збир на следните десет тематски целини.

Првиот дел од овој ракопис е *Вовед* во кој најпрво е направен вовед во термодинамиката, како и нејзина класификација. Понатаму објаснети се видовите на тела, дефинирани се поимите за работно тело, околина и термодинамички систем. Во овој дел е зададено и запознавање со основните величини на термодинамиката: масата, волуменот, притисокот и температурата.

Во вториот дел *Основни гасни закони* се објаснети основните постулати за рамнотежа, како и основните закони во кои една од величините се одржува константна: Бојл-Мариотовиот изотермен закон, Геј-Лисаковиот изохорен и Геј-Лисаковиот изобарен закон и на крај од овој дел е дефинирана апсолутната температурна скала.

Во третиот дел се воведува *Поим за идеален гас*, притоа се дефинира равенката на состојба на идеален гас, која ја дава зависноста меѓу притисокот, температурата и волуменот (специфичниот волумен). Зададена е нормалната состојба, како и начинот на сведување кон нормална состојба. Понатаму е дефиниран поимот киломол, како и моларната равенка на состојба. На крај е воведен поимот на општа гасна константа, нејзината вредност и начин на добивање на гасна константа на кој било идеален гас.

Во четвртиот дел *Прв закон на термодинамиката* се објаснети поимите енергија и видови на енергија. Во овој дел се претставени и дефинирани и поимите за внатрешна енергија, топлина и работа. Со помош на овие величини се дефинира првиот закон на термодинамиката. Претставена е и енергетската равенка на отворен систем и воведен е поимот енталпија. Во овој дел од ракописот е претставен и поимот за специфичен топлински капацитет со помош на кој е дефинирана топлината. Потоа претставена е зависноста на специфичен топлински капацитет од температурата и притисокот, неговите видови, вистински и средни специфичен топлински капацитет. Зададени се специфични топлински капацитети при константен притисок и температура, како и релации меѓу нив. На крај од овој дел е зададен специфичен топлински капацитет на цврсти тела и течности и мерење на специфичниот топлински капацитет.

Во петтиот дел *Смеси на идеални гасови*, односно гасни тела кои претставуваат механички смеси од два, три или повеќе гасови, најпрво е прикажан Далтоновиот закон со помош на кој е дефиниран вкупниот притисок на гасна смеса. Потоа се дефинирани масениот, волуменскиот и молскиот состав на гасна смеса, како и нивни претворбени релации. Гасна константа и релативна молекулска маса на смесата, како и парцијални притисоци на компонентите се зададени во овој дел и на крај се дадени и изразите за специфичен топлински капацитет, внатрешна енергија, енталпија и температурата на смесата.

Во шестиот дел *Промени на состојба на идеални гасови* е направена методологијата на разгледување и анализирање на изохора, изотерма, изобара, адијабата и политропа, која се состои од неколку точки: опис на процесот, законитост по која се одвива процесот, прикажување на истиот во p - v дијаграм во однос на почетните и крајните величини на работното тело, колку топлина треба да се доведе или одведе за време на промената и колку работа ќе се добие или вложи за време на промената.

Во седмиот дел *Кружни процеси* се објаснети кружните процеси, дефиниран е термички коефициент и објаснети се топлинските резервоари кои се потребни во секој кружен процес. Потоа се зададени прави (десни) кружни процеси од кои се разгледани следните кружни процеси: Карнотов, Отов, Дизелов, Цулов, Стирлингов и Сабатеов кружен процес. Овие кружните процеси се претставени во p , V и T , s дијаграми, дефинирани се доведената, одведената топлина, работата, како и термичкиот коефициент на полезно дејство. Потоа се претставени примери со три промени, како и левите односно обратни кружни процеси: ладилна постројка и топлинска пумпа. На крај е дефинирана теоретска моќ на топлинските машини.

Во осмиот дел *Втор закон на термодинамиката* најпрво се објаснуваат повратните и неповратни процеси, потоа се дефинира вториот закон на термодинамиката и се дава аналитичка форма на вториот закон на термодинамиката. Се воведува поимот ентропија и промена на ентропија, ентропија на цврстите тела, течностите и на идеалните гасови. Во овој дел се воведува и топлинскиот дијаграм T , s за прикажување на процесите. Понатаму се објаснува поимот придрушување, како и максимална работа од затворен систем и од отворен систем, од каде што се воведува терминот ексергија.

Во деветтиот дел се објаснува темата *Двофазни тела – водена пара*. Најпрво се претставуваат агрегатни состојби во p , V – дијаграм, со пример за промената на агрегатната состојба на тело од цврста во гасна состојба при изобарно загревање, истиот е прикажан во p , V дијаграм и детално е објаснето течението на процесот во дијаграмот. Користејќи го истиот дијаграм е дефиниран и поимот критична состојба и сублимација. Потоа е објанет поимот за аномалија на водата како и напонските криви. Зададени се и величините на состојба на незаситена течност, заситена течност, сувозаситена пара и влажна пара.

Во последниот дел *Реални гасови* се задаваат основни поими за реални гасови, односно разликите со идеалните гасови, со што е зададено објаснување за меѓумолекуларните привлечни и обвивни сили, односно подрачјата на нивно дејствување и објаснување на истите со помош на p, V дијаграм на идеални и реални изотерми на одредена супстанција, со помош на кој се објаснува и Биолова изотерма. Со корекции на основната равенка на состојба на идеален гас се добиени и објаснети во овој дел Ван дер Валсовата равенка, равенката на Клаузиус, Виријални равенки и равенката на Ретлиш и Квонг. На крај, за да може да се претстави еден реален гас, во неговата целокупна област на примена, најточно и наједноставно е воведен поимот компресионен фактор.

ЗАКЛУЧОК

Овој ракопис претставува успешен обид на авторите да претстават научно-стручен материјал со висок квалитет, во кој се даваат можности за стекнување пошироки знаења од оваа област. Врз основа на изложеното може да се заклучи дека предложениот ракопис насловен како „Скрипта по термодинамика“ може со задоволство да биде понуден како литература согласно со студиските програми и наставните планови на Машинскиот факултет. Ракописот од педагошки и научен аспект го поседува потребното ниво соодветно за студентите од прв циклус студии.

Рецензентската комисија има чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на Машински факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип да го прифати како позитивен извештајот за ракописот „Скрипта по термодинамика“ од авторите **ас. д-р Марија Чекеровска, вон. проф. д-р Зденка Стојановска и вон. проф. д-р Славчо Цветков** и да овозможи тој да се користи во наставата по предметот Термодинамика како рецензирана скрипта.

РЕЦЕНЗЕНТИ

**Вон. проф. д-р Радомир Цветановски, с.р.
Вон. проф. д-р Симеон Симеонов, с.р.**