

**РЕЦЕНЗИЈА**  
**НА РАКОПИСОТ „МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО”**  
**ОД ДОЦ. Д-Р ВАНЧО АЏИСКИ И ПРОФ. Д-Р ЗОРАН ПАНОВ,**  
**ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ,**  
**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.1702-143/10 од 29. редовна седница на Наставно-научниот совет на Факултетот за природни и технички науки, одржана на 7.7.2021 година, избрана е Рецензентска комисија во состав:

- **проф. д-р Благој Голомеов**, Факултет за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев” – Штип;
- **проф. д-р Ристо Поповски**, Факултет за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев” - Штип

за изготвување на извештај, рецензија на приложениот ракопис **„МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО”** од доц. д-р Ванчо Аџиски и проф. д-р Зоран Панов, наменет за студентите на прв циклус студии на Факултет за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев” во Штип.

По прегледот на ракописот, Комисијата до Наставно-научниот совет на Факултетот за природни и технички науки го поднесува следниов

**ИЗВЕШТАЈ**

**Општи податоци за ракописот:** Ракописот за скриптата „Моделирање во рударството“ од доц. д-р Ванчо Аџиски и проф. д-р Зоран Панов е конципиран и пишуван според Наставниот план и програмата за предметот Рудничко моделирање, кој се изучува на прв циклус студии на Универзитет „Гоце Делчев” – Штип, во прва година, петти семестар, на насоката Рударство, како избран предмет со неделен фонд на часови 2+1+1 и носи 4 кредити, вкупно 120 часа. Ракописот претставува комплетен материјал по предметот Рудничко моделирање, преку кој студентите ќе можат да добијат сознанија потребни за предметната материја.

**Податоци за обемот на ракописот:** Содржината на ракописот, кој е наменет за издавање на скрипта по предметот Рудничко моделирање е претставена со текст од вкупно 212 страници од кои на 199 страници е претставен основниот текст, 66 слики, 3 табели и листа од 59 библиографски единици. Трудот е пишуван во А4 формат со нормален проред, употребен е фонт Arial. Ракописот е подготвен според стандардната методологија, а обемот на трудот и неговата содржина ги задоволуваат критериумите според бројот на часови и според одредбите од Правилникот за единствените основи за остварување на издавачка дејност на Универзитетот „Гоце Делчев” во Штип.

**Податоци за постоење на сличен или ист наслов:** Скрипта што обработува иста содржина и која одговара на предвидената наставна програма по предметот Рудничко моделирање не е објавена на Универзитет „Гоце Делчев” - Штип.

**Краток опис на содржината:** Текстот во ракописот на скриптата „Моделирање во рударството” е конципиран во 13 поглавја и тоа:

1. **ВОВЕД ВО МОДЕЛИРАЊЕТО И СИМУЛАЦИЈАТА**
2. **КЛАСИФИКАЦИЈА НА МОДЕЛИТЕ**
3. **ОЦЕНА НА ПАРАМЕТРИТЕ ЗА МОДЕЛИРАЊЕ**
4. **ВАЛИДАЦИЈА И ВЕРИФИКАЦИЈА**
5. **СИМУЛАЦИЈА НА ДИСКРЕТНИ НАСТАНИ**

6. СИМУЛАЦИЈА НА КОНТИНУИРАНИ СИСТЕМИ
7. КОМБИНИРАНА КОНТИНУИРАНО-ДИСКРЕТНА СИМУЛАЦИЈА
8. ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ
9. МОНТЕ КАРЛО СИМУЛАЦИЈА
10. ВЕРОЈАТНОСТ И СТАТИСТИКА ВО СИМУЛАЦИЈАТА
11. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ РАВЕНКИ ВО СИМУЛАЦИЈАТА
12. СИМУЛАЦИОНИ ЈАЗИЦИ
13. ВЕШТАЧКАТА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА ВО МОДЕЛИРАЊЕТО И СИМУЛАЦИЈАТА

Во *првото поглавје* се опфатени и дефинирани основните аспекти на процесот на моделирање и симулација. Во ова поглавје се разработени различните видови на модели, нивната поделба како и важноста на процесот. Даден е историски преглед за развојот на симулацијата, како и детално објаснување за потреба од процесот на симулација, како и нејзините предности и недостатоци.

Во *второто поглавје* е дадена детална класификација на моделите. Во ова поглавје детално се разработени класификациите на моделите од аспект на променливите и нивниот опсег на вредности. Исто така, обработена е и зависноста на моделите од аспект на линеарноста, како и формалната спецификација на моделите.

Во *третото поглавје* е дадена оценката на параметрите за моделирање кои претставуваат постапка за експериментално одредување на вредностите на параметрите кои се појавуваат во математичкиот опис на моделот. Појдовна точка е претпоставката дека структурата на моделот, т.е. односот помеѓу променливите модели и параметрите е експлицитно дадена. Исто така е обработена и оценката на параметрите во детерминистичките и стохастичките системи, како и проценката на непознатите параметри.

Во *четвртото поглавје* е даден детален опис на процесите на валидација и верификација кои воедно претставуваат едни од најважните и најтешките задачи со кои се соочуваме во процесот на изработка на моделите. Дадени се и некои од техниките за валидација и верификација на моделот кои вклучуваат проверка на моделот од експерти, изработка на логички дијаграми за проток што го вклучуваат и опишуваат секое можно логично дејство, испитување на излезните параметри од моделот за нивна логичност итн.

Во *петтото поглавје* е даден опис за процесот на симулација на дискретни настани во кој дискретните промени во состојбата на системот или неговата околина се јавуваат дисконтинуирано во времето. Овој метод, главно се користи за анализа на динамички системи со стохастички карактеристики. Исто така, овде е даден и формален опис на систем со дискретни настани, како и развојот на симулацијата на дискретни настани.

Во *шестото поглавје* е даден опис за процесот на симулација на континуирани системи кој се однесува на експериментирање со модели на системи чии состојби се менуваат континуирано (постојано). Овие системи се претежно динамични и можат да бидат детерминистички или стохастички. Исто така, овде е обработен и делот за симулација на континуирани системи со употреба на аналоген и дигитален компјутер, како и можните јазици за симулација на системите за континуираната симулација.

Во *седмото поглавје* се дадени теоретските основи за комбинирана континуирано-дискретна симулација. Оваа методологија бара комбинираниот систем да се разложи во континуиран и дискретен потсистем. Потоа на овие два потсистеми им е дозволено да комуницираат како еднакви за време на симулациониот експеримент.

Во *осмото поглавје* детално е обработен процесот на динамичките системи кои претставуваат методологија на истражување, моделирање и симулација на комплексни динамички системи. Оваа методологија најчесто се користи за моделирање на економски, социјални и биолошки системи, но исто така може успешно да се примени и во други области. Исто така, овде е даден краток историски преглед на динамичките системи, како и концептуалните модели поврзани со динамичките системи.

Во *деветтото поглавје* е опишана Монте Карло симулација која се базира на повторливо случајно земање на примероци и статистичка анализа за да се пресметаат

резултатите. Овој метод на симулација е многу тесно поврзан со случајните експерименти за кои специфичниот резултат не е однапред познат. Во овој контекст, Монте Карло симулацијата е претставена како методологија за правење на таканаречена што-ако (анг. what-if) анализа. Исто така овде е претставена детална методологија за изведување на Монте Карло симулацијата, како и можните резултати кои се генерираат од истата а обично се предмет на статистичка анализа.

Во *десеттото поглавје* детално е обработен делот за веројатност и статистика во симулацијата кој е многу важен процес за анализа и синтеза на моделите, како и за анализа на резултатите од симулационите експерименти. Во стохастичките симулациони модели за да се опише системот и неговото опкружување се користат случајни променливи вредности кои се детално анализирани и објаснети во ова поглавје.

Во *единаесеттото поглавје* е обработена теоретската основа и важноста на диференцијалните равенки во симулацијата. При процесот на моделирање на систем без разлика дали системот е континуиран или дискретен во голема мера се користат концептите на веројатност и статистика, како и обична диференцијална равенка и парцијална диференцијална равенка. Дури можеме да кажеме дека без овие области на математичко моделирање, процесот на симулација би бил невозможен.

Во *дванаесеттото поглавје* се анализирани специјализираните јазици за симулација, приспособени за различни компјутери и оперативни системи. Во ова поглавје е нагласено дека повеќето од нив се наменети за програмирање на една класа на модели па истите се поделени на јазици за симулација на континуирани, дискретни и хибридни модели.

*Тринаесеттото поглавје* ја елаборира вештачката интелигенција во моделирањето и симулацијата како мултидисциплинарна област во компјутерските науки која доживува брз развој во последните неколку години.

### ЗАКЛУЧОК

Материјата обработена во ракописот за скрипта со наслов „Моделирање во рударството“ во целост ги задоволува потребите на Наставниот план и програма по предметот Рудничко моделирање, наменет за студентите на прв циклус студии на Факултетот за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

Според начинот на презентирање на материјата, сметаме дека се исполнети сите стандарди за скрипта и дека ќе им биде од голема корист на студентите на Факултетот за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип во совладувањето на овој предмет.

Рецензентската комисија има особена чест и задоволство да му предложи на **Наставно-научниот совет на Факултетот за природни и технички науки при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип** ракописот „Моделирање во рударството“ од доц. д-р Ванчо Аџиски и проф. д-р Зоран Панов да биде издаден како учебно помагало – скрипта за студентите на Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип.

### Рецензенти

Проф. д-р Благој Голомеов, с.р.  
Проф. д-р Ристо Поповски, с.р.