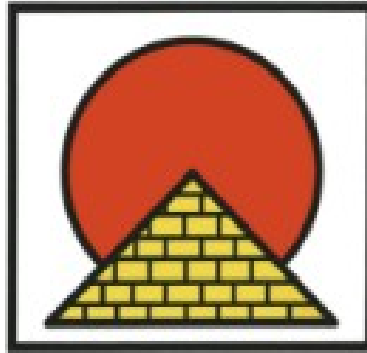


Регионални центри за таленте Републике Србије

**УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ
НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИХ /
ИСТРАЖИВАЧКИХ РАДОВА**



**ЗА
66. РЕГИОНАЛНО И ДРЖАВНО ТАКМИЧЕЊЕ
ТАЛЕНТОВАНИХ УЧЕНИКА
ОСНОВНИХ И СРЕДЊИХ ШКОЛА,
ПО НАУЧНИМ ДИСЦИПЛИНАМА И НАСТАВНИМ
ПРЕДМЕТИМА, РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

МАТЕМАТИКА

Школска 2023/2024. година

Предговор

Сваком почетнику у истраживању је углавном непознато шта се може истраживати и на који начин, па му је одмах на почетку потребна одговарајућа помоћ.

Припреме за израду истраживачког рада спроводе се у Регионалним центрима за таленте и обухватају:

1. предавања
2. вежбе
3. избор теме

У жељи да се помогне потенцијално даровитим ученицима и да се отклоне евентуалне тешкоће око писања рада, као и да се убрза и уједначи техничка припреме истих, у тексту који следи наводе се смернице које методолошки и илустровано упућују сваког полазника на:

1. Начин писања истраживачког рада
2. Техничку обраду резултата истраживачког рада

Под **истраживачким радом** сматра се онај рад, чији је главни задатак прикупљање познатих научних чињеница и долажење до резултата који се могу, у циљу преноса научних резултата у пракси, користити без доказивања одређене претпоставке – хипотезе.

Уколико неко од полазника у свом раду не примени дате смернице у овом упутству аутоматски ће бити дисквалификован и тиме изгубити право да са својим радом учествује на такмичењу.

Напомена:

1. Један истраживачки рад могу заједно да раде и бране највише два полазника–аутора или један полазник–аутор самостално.
2. Рад за који се испостави да је већ обрађиван у предходном периоду, аутоматски ће бити елиминисан.
3. Сваки полазник може учествовати са радом из само једне научне области.

1. Начин писања истраживачког рада

Писање истраживачког рада подразумева унапред осмишљен и разрађен концепт /план/ рада. За свако истраживање план писања садржи структуру рада.

Структура рада обухвата следеће делове:

- а. Наслов рада
- б. Резиме
- в. Увод
- г. Резултате истраживања и дискусију
- д. Закључак
- ђ. Литературу

Ови делови структуре су поглавља у раду и пишу се као поднаслови. Сваки од наведених поднаслова има своју унутрашњу структуру са карактеристикама које ће у даљем тексту бити детаљно дефинисане и описане.

а. Наслов рада

Наслов рада је потврђена или модификована радна формулација постављеног питања / задатка / теме за научно истраживање.

У сваком наслову битно је истаћи тежиште истраживања, без оптерећења сувишним речима. Зато наслов мора бити кратак, јасан, прецизан привлачан и инветиван.

Познати светски часописи ограничавају дужину наслова на 50-55 слова.

Максимална дужина наслова може бити 70 слова.

Наслов рада пише се на српском и енглеском језику центрирано, великим словима. Испод наслова рада пишу се имена аутора, разред и школа, назив Центра за таленте и пуно име и презиме ментора са титулом, звањем и местом запослења.

б. Резиме

Резиме је сажето приказивање садржине из читавог рада. У резимеу се приказује:

1. предмет рада
2. сврха и циљ истраживања, односно испитивања
3. примењена метода рада
4. остварени резултати испитивања, уз апострофирање њихових кључних вредности
5. битни закључци

Дужина текста резимеа је 200 – 250 речи.

Резиме омогућава да се са добијеним резултатима упозна и светска јавност. Зато се пише на једном од светских језика, најчешће енглеском.

Кључне речи: У продужетку текста резимеа наводе се кључне речи на српском језику. Обично се одабере до 5 најзначајнијих речи које асоцијативним својствима најбоље презентују бит рада. Скуп речи одредити тако да су претходне речи значајније за садржај од наредних, односно да им са лева на десно значај опада. На овај начин поређане кључне речи дају богатије обавештење него сам наслов рада.

Прво треба навести резиме и кључне речи на српском језику, односно језику којим је писан и рад.

Испод тога навести **Abstract**. То је резиме /исти садржај и обим/ КВАЛИТЕТНО преведен на енглески језик.

Након тога навести и **Keywords**, тј. превод кључних речи на енглески језик. Јако је важно да превод буде одговарајући, прецизан и квалитетан.

в. Увод

Уводом треба обухватити: подручје истраживања, податке других аутора који су послужили за сопствена истраживања или су били предмет проверавања; циљ истраживања, односно питања на која ће рад, односно аутор/аутори одговорити. Он треба да на хармоничан и приступачан начин уведе читаоце у текст који следи. Битан део увода представља и преглед ранијих радова (са позивањем литературе). На тај начин се идеја рада и циљ истраживања повезују са оним што је раније рађено, како би читаоцу било јасно на чему се даље изграђује истраживачко сазнање.

Аутор/аутори наводе радове других аутора, које је прочитао и на било који начин употребио као полазну тачку, као извор методике рада, као објашњење неке појаве итд...

Значи литературу у уводу наводимо тако што се потпуно сагледа шта је до данас истражено, шта је све објашњено, односно шта би још требало истражити.

Позивање на литературу у тексту се може се урадити на два начина:

1. наводи се презиме аутора и број под којим је дотични рад наведен у списку литературе на крају рада. На пример Бељански (3)
2. навођењем литературног извора, на погодном месту, само помоћу заграде (3) без навођења презимена аутора

Аутор треба добро да разликује начин навођења литературе при позивању на њу у тексту рада, од начина при цитирању исте у поднаслову *Литература* на крају рада.

г. Резултати истраживања и дискусија

Најважнији, уједно и најтежи део рада, састоји се у интерпретацији добијених резултата.

Овде се са квантитативних чињеница прелази на размишљање, уочавање односа, доношење оцена и судова, потврде или одбацивања постављене хипотезе.

Интерпретација резултата је најчешће текстуална, али са врло сажетим и прецизним оценама. Битно је да се изостави размишљање о неком резултату између појединих чињеница. Из тих разлога треба саопштити само главне репрезентативне резултате, а не све.

Важно је одабрати битно, тј. одвојити битно од небитног.

У тексту треба навести да је оглед, на пример поновљен пет пута, јер то сведочи о његовој веродостојности и поновљивости, односно о поузданости резултата.

При презентацији бројева треба износити и поузданост мерења. То важи и за изношење статистичких података.

У дискусији треба истаћи да ли се добијени резултати, као и општа разматрања проблема, слажу или не слажу са ранијим резултатима, мишљењима или ставовима других аутора.

Резултати истраживања могу бити слични или различити. У случају да су запажене или утврђене веће разлике, неопходно је истаћи у чему се састоје.

Пожељно је да аутор рада изнесе и резултате који негирају његову хипотезу. На тај начин ће бити обавештени и други заинтересовани истраживачи, те ће им се скренути пажња на потешкоће на које могу наићи, да их на време отклоне.

д. Закључак

Аутор/аутори потврђује исправност примењених метода, истиче важност добијених резултата истраживања и указује на могућност даљег истраживачкограда на истом проблему. Закључак треба да је концизан, језгровит и прецизан.

Не треба да прелази десети део обима целокупног рада.

Захвалност (уколико аутори сматрају да је потребно)

Уобичајено је да се на крају истраживачког рада наведу имена свих оних који су допринели и помогли у његовој реализацији. Свима њима, за савете и помоћ, треба одати захвалност.

ђ. Литература

Цитирана литература наводи се према JUS Z.A1.020-025.

У списак литературе уносе се **само** извори које је аутор **користио** у изради свог рада и **цитирао у раду** (часописи, књиге, зборници радова, студије, приручници, интерна

документа, статички материјали и сл.). Листа литературе се наводи уз одговарајућу нумерацију, арапским бројевима.

Посебну пажњу треба обратити **приказу** коришћење литературе који мора бити библиографски потпун, тј. читаоцу треба омогућити да без већих тешкоћа пронађе оригинал.

Сам начин писања треба да буде једнообразан онако како то захтевају редакције издавача. Из тих разлога приказаћемо шему са примером за цитирање часописа, књига и зборника радова.

Када је литературни извор књига: редни број литературе, иницијал имена и презиме првог аутора, затим иницијал имена и презиме другог и осталих аутора, наслов књиге, издавач, место издавања и година издања.

На пример:

[1.] C.N.R. RAV, *Ultraviolet and Visible Spectroscopy*, Butter works, London, 2 nd. ed., 1967

Када је литературни извор Зборник радова са научног или стручног скупа (конгрес, симпозијум, саветовање): редни број литературе, иницијал имена и презиме првог аутора, затим иницијал имена и презиме другог и осталих аутора, наслов рада, назив публикације са скупа (пожељно је организатор скупа), место и година одржавање, број почетне странице.

На пример:

[1.] T. Lj. Đaković-Sekulić, N. U. Perišić-Janjić, S. D. Petrović, *The retention behaviour of some amides on various supports*, "Instrumental Planar Chromatography", Interlaken, 1997, 79.

Напомена: При цитирању у наведеним примерима треба уочити знаке интерпункције и да се за назив часописа, књиге, зборника, користе слова из фонта *Italic* величине 12 pt Normal.

За другу цитирану литературу (патенти, реферати, извештаји и сл.) треба навести што потпуније податке на основу којих се могу наћи, као и број страница тог материјала.

У списак литературе не треба стављати изворе на које се аутор не позива у тексту.

Када наводите неки садржај са интернета као извор, наведите га на крају списка. Наведите тачан линк ка локацији и датум преузимања садржаја, а не као адресу основне странице. (www.google.com, на пример).

Пожељно је користити аутентично писмо и језик за одговарајуће литературне изворе, (рачунарска техника то омогућује) или извршити транскрипцију. На пример, руски литературни извор треба писати ћирилично руским писмом.

2. Техничка обрада резултата истраживачког рада

Ништа мање није без значаја техничка обрада рукописа рада која поред куцања текста обухвата и илустровање резултата помоћу табела, графикона, слика, једначина, формула и сл.

Ради уједначавања техничке обраде истраживачких радова, за све учеснике на такмичењу, неопходно је придржавати се следећег упутства које се генерално односи на истраживачки рад и његову структуру:

1. Обим откуцаног рада са свим прилозима и цртежима износи до **12 страница**.
2. Обавезно је нумерисати странице. Центрирано, доле, бројевима величине 9 pt Normal, у фонту Times New Roman. Header = 1, Footer = 1,5. На насловној страници се нумерација уклања дуплим кликом на број 1, обележавањем поља Different first page у траци алата за нумерацију и потом брисањем броја 1 и изласком са Escape. Тако ће бити видљива тек од странице бр. 2.

3. Текст рада се реализује на рачунару коришћењем Word-а или LaTeX-а и штампа на папиру А4 формата.
4. Слова су ћирилична (препоручено) или латинична. Текст рада се куца словима величине 12 pt Normal у фонту **Times New Roman** са проредом 1. Списак цитиране литературе се куца са словима величине 12 pt N у фонтовима Times new Roman и Italic са истим проредом. Маргине за текст су: лева/десна 2,5 cm, горња 3 cm и доња 2,5 cm.
5. Наслов рада се пише великим словима величине 16 pt Bold.
6. Имена аутора и ментора се пишу великим болдираним словима величине 12 pt N.
7. Разред, школа и назив Центра за таленте се пишу са малим словима, величине 12 pt Italic.
8. Подаци о ментору (звање, место запослења) се пишу малим словима, величине 12 pt Italic.
9. Поднаслови у раду су уствари наслови поглавља који обухватају: резиме, увод, листу симбола, материјал и методику рада, резултате истраживања и дискусију, закључак и цитирану литературу. Ови поднаслови се пишу великим словима 12 pt B, центрирано.
10. Споредни поднаслови, у оквиру појединих поглавља куцају се малим искошеним словима Italic, величине 12 pt N.
11. За називе табела користе се велика слова величине 10 pt N.
12. За податке у табели користе се слова величине 10 pt N.
13. Табеле треба поставити на одговарајуће место у тексту рада тако да приказани резултати прате текст. Табеле означити арапским бројевима по реду (ТАБЕЛА 1...) са називом табеле на српском и енглеском језику. Нпр. (ТАБЕЛА 2. R_f - вредности испитиваних супстанци, TABLE 2. R_f - values of investigated compounds).
14. За потписе испод слика користити мала слова величине 10 pt N.
15. Сlike, цртежи, дијаграми... се сматрају текстом и улазе у дозвољен обим рада до 12 куцаних страница. У тексту се означавају арапским бројевима по реду (СЛ. 1, СЛ. 2...) са потписом на српском и енглеском језику. Цртеже и дијаграме треба урадити на рачунару коришћењем AutoCAD, photoshop, Corel draw програма или на паусу тушем па их скенирати и поставити на одговарајуће место у раду. Исто поступити и са фотографијама.
16. Математичке формуле треба куцати уз коришћење одговарајућих едитора (нпр Math Type). Редни број једначине се даје у малој загради уз десну маргину по потреби.
17. Грчка слова се пишу право.
18. Променљиве се пишу италики.
19. Функције (log, sin, j, e) се пишу право.
20. Матрице и вектори се пишу Italic.

ИЗГЛЕД НАСЛОВНЕ СТРАНЕ

МАТЕМАТИЧКО МОДЕЛИРАЊЕ MATHEMATICAL MODELING

Аутор:

МИЛИЦА ГАГИЋ

III разред, Гимназија „Урош Предић”, Панчево, Регионални центар за таленте „Михајло Пупин”, Панчево

Ментор:

НАДА РАНКОВИЋ

професор математике, Гимназија „Урош Предић”, Панчево, Регионални центар за таленте „Михајло Пупин”, Панчево

РЕЗИМЕ

Математичко моделирање обухвата концептуализацију проблема из свакодневног живота и његову апстракцију у квантитативном или квалитативном облику. Математички модел представља уређен скуп математичких релација које описују реалан објекат или појаву, односно одређују његове карактеристике. Основни задатак модела је да уобличи на видљив, често формалан начин, оно што је суштинско за разумевање неког аспекта његове структуре или понашања. Циљ рада је да се истакну, ако не све, онда бар најважније предности које доноси примена математичког моделирања током пројектовања новог решења или усавршавања и оптимизације постојећег објекта. Способност анализе и разумевања природних феномена кроз математичке моделе помоћу различитих врста функција је демонстрирана у многим областима као што су: математика, физика, економија, психологија, демографија...

Кључне речи: математичко моделирање, математички модел, функције

ABSTRACT

Mathematical modeling includes the conceptualization of problems from everyday life and its abstraction in quantitative or qualitative form. A mathematical model represents an ordered set of mathematical relations that describe a real object or phenomenon, that is, determine its characteristics. The basic task of the model is to shape in a visible, often formal way, what is essential for understanding some aspect of its structure or behavior. The goal of the work is to highlight, if not all, then at least the most important advantages brought by the application of mathematical modeling during the design of a new solution or improvement optimization of an existing facility. The ability to analyze and understand natural phenomena through mathematical models using different types of function has been demonstrated in many fields such as: mathematics, physics, economics, psychology, demography... **Keywords:** mathematical modeling, mathematical model, functions