

# УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ ИСТРАЖИВАЧКИХ РАДОВА

## - ФИЗИКА -

### ЗА РЕГИОНАЛНО И ДРЖАВНО ТАКМИЧЕЊЕ ТАЛЕНТОВАНИХ УЧЕНИКА ПО НАСТАВНИМ ПРЕДМЕТИМА

Школска 2021/2022. 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. Листу симбола**
- д. Материјал и методiku рада**
- ђ. Резултате истраживања и дискусију**
- е. Закључак**
- ж. Литературу**

Ови делови структуре су поглавља у раду и пишу се као поднаслови. Сваки од наведених подналова 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 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. Апстракт**

Апстракт је сажето приказивање садржине из читавог рада. У апстракту 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 апстракта је 200 – 250 речи.**

**Кључне речи:** У продужетку текста апстракта 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.

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

### **Abstract**

Иза *Апстракта* долази *Abstract*.

То је апстракт / исти садржај и обим / КВАЛИТЕТНО преведен на енглески језик.

### **Keywords**

**Keywords** је 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. 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. Списак скраћеница и симбола**

Списак скраћеница и симбола прилаже се уколико се у раду оперише са више од пет скраћеница или симбола. Симболе и скраћенице у списку навести по абecedном реду, потом грчка слова, па бројчане ознаке. Иза симбола, а пре назива навести јединицу мере. Користи се искључиво SI систем јединица.

Уколико у раду има до пет скраћеница или симбола, односно не постоји списак скраћеница и симбола, онда одмах испод једначине у којој се помињу навести скраћенице и симболе са мерним јединицама и њиховим значењем.

## **д. Материјал и метод рада**

Приказује се материјал који је обрађиван, критеријуми који су узети у обзир приликом избора материјала итд...

Посебно треба приказати методику рада тако да читалац мора да се упозна како је аутор радио истраживање. То значи да треба предочити све појединости о коришћеним инструментима, апаратима, прибору, као и поступцима испитивања, тако да други истраживачи могу поновити све описане поступке и добити сличне или индентичне резултате.

Не треба описивати стандардне статистичке методе, довољно је именовати их. Нестандардне и сложеније поступке треба подробно описати. Треба дефинисати вероватноћу исказа и подручје грешке мерења.

За материјал треба навести сва својства, ако је неопходно, и физичка и хемијска, количину као и место узимања, поступак примене и стање материјала у току испитивања.

Ако се ради о испитивању машина и опреме, треба их тачно описати и навести варијанте режима рада испитиваних објеката, односно машина и опреме.

## **ђ. 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.

## **е. Закључак**

Аутор/аутори потврђује исправност примењених метода, истиче важност добијених резултата истраживања и указује на могућност даљег истраживачког рада 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.

## **ж. Литература**

У списак литературе уносе се извори које је аутор користио у изради свог рада (часописи, књиге, зборници радова, студије, приручници, интерна документа, статички материјали и сл.). Листа литературе се наводи по редоследу појављивања аутора у раду 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.

1. Hanif M, Sneddon P H, Al-Ahmad F M and Reid N, 2009, The perceptions, views and opinions of university students about physics learning during undergraduate laboratory work, *Eur. J. Phys.* **30** 85–96
2. Johnstone A H, Watt A and Zaman T U, 1998, The students' attitude and cognition change to a physics laboratory, *Phys. Educ.* **33** pp 22–29
3. McDonald D J, Dollinger R and Sarjeant W J, 1988, A method of characterizing high energy density capacitors for power conditioning systems, *Proc. of the 18th IEEE Power Modulator Symp.* pp 345–348
4. Аутор, А. А., Аутор, А. Б. и Аутор, А. Ц., Наслов књиге, Град издавача: Назив издавача, година издања, стр. m-n (ако је на енглеском, онда уместо стр. треба латиницом pp.)
5. M. Young, 1989, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science
6. Веб документ: Аутор, А. А. и Аутор, А. А. (година издања). Наслов електронског текста. Скинуто месеца, дана, године са сајта (навести пуну <http> адресу)
7. Правилник о програму свих облика рада стручних сарадника (2012). Просветни гласник, Службени Гласник Републике Србије, Бр. 5/2012.

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.

# СИЛА КИДАЊА ДЛАКЕ

## BREAKOUT FORCES HAIR

*Аутор:*

**Ивана Ћосић**

*1. разред Гимназије „Урош Предић” Панчево, Регионални центар за таленте „Михајло Пупин”, Панчево*

*Ментор:*

**Љиљана Јанковић**

*Регионални центар за таленте „Михајло Пупин”, Панчево*

**АПСТРАКТ:** Свако тело под утицајем спољних сила, осим положаја, мења и свој облик и запремину, односно деформише се. Када на чврсто тело делују спољашње силе кажемо да је оно напрегнуто (*у стању напрезања*).

У овом истраживачком раду вршена су статичка краткотрајна испитивања људске длаке, подвргавањем постепеном порасту једноосног (*аксијалног*) оптерећења затезањем све до границе њеног кидања, уз истовремено мерење силе кидања испитиваног узорка.

Резултати експеримента су показали да сила кидања зависи од материјала и демензија испитиваног тела. Тела од истог материјала а различитих димензија при деловању исте силе различито се деформишу.а на изведена објашњења стихова који су кључни за решавање поменутог питања.

**Кључне речи:** Сила затезања, деформација, лом–кидање материјала, оптерећење и испитивање материјала.

**ABSTRACT:** Every body under the influence of external forces, changes not only its position, but also its shape and volume, in other words: deforms. When the object to which the external forces apply is solid we say that it is strained (*in the state of stress*).

In this research static tests were conducted by depleting human hair, subjecting the gradual rise in axial load by tightening the border of its tensile strength, while measuring the forces tearing the sample.

Experimental results have shown that the breaking force depends on the material and dimensions of the test body. The bodies of the same material but different sizes in the operation of the same forces deform differently.

Induced deformation of the test sample can be divided into elastic and plastic. Elastic bodies, upon termination of the force, it returns to its original shape. When straining the body exceeds certain limit, elastic bodies remain permanently deformed, and a further increase in the strain causes fracturing (breaking) in materials.

**Keywords:** Tension, deformation, tearing, load and assaying materials.