

<b>Струка (назив):</b> ЕКОНОМИЈА, ПРАВО И ТРГОВИНА		
<b>Занимање (назив):</b> ПОЛИЦАЈАЦ – ТЕХНИЧАР ЗА ПОЛИЦИЈСКЕ ПОСЛОВЕ		
<b>Предмет (назив):</b> МАТЕМАТИКА		
<b>Опис (предмета):</b> ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТ		
<b>Модул (наслов):</b> РЕАЛНИ БРОЈЕВИ, ВЕКТОРИ, ПРОПОРЦИОНАЛНОСТ И ТРИГОНОМЕТРИЈА ПРАВОУГЛОГ ТРОУГЛА		
<b>Датум:</b> 2023. година	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број:</b> 01
<b>Сврха</b>		
Модул обезбјеђује континуиран наставак развоја појмова везаних за бројевне скупове и употпуњује тај развој.		
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>		
Основно знање о математичким операцијама у скупу $\mathbb{R}$ , функцијама директне и обрнуте пропорционалности и пропорцијама, стечено у основној школи.		
<b>Циљеви</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развијање и унапређење основних менталних операција: упоређивање, сређивање, апстраховање, уопштавање, класификовање, конкретизовање, формализовање, аналогизовање;</li> <li>- Развијање општих радних врлина као што су: брижљивост, тачност, одговорност, јасноћа, уредност;</li> <li>- Развијање тзв. културних техника: читање са нумеричке праве, сигурност при извођењу операција, тумачење децималних разломака и процената, рад са уобичајеним величинама, рад помоћу троугла и шестара, рад помоћу електронских рачунара (цепни калкулатор, компјутер);</li> <li>- Развијање неких афективних циљева као што су: спремност за пажљиво слушање, посматрање, размишљање, образлагање и спремност за рјешавање проблема (на тражење, провјеравање, одбацивање, комбиновање), издржљивост (толеранција на фрустрацију), за самосталност, за сарадњу са другима, за рационалну аргументацију.</li> <li>- Развијање психо-моторичких циљева као што су: уредно писање бројева, касније и разломака, прегледно писање израза;</li> <li>- Писаним рачунским операцијама коректно биљежење преноса;</li> </ul>		

- Координирано ритмичко писање и говор код писаних рачунских операција;
- Сликвити приказ разломака уз помоћ дијелова четвороугла и круга;
- Прегледно цртање ситуационих скица, цртање и читање табела и других дијаграма;
- Употреба ручног рачунара (калкулатора).

## Теме

1. Основне особине реалних бројева
2. Вектори
3. Пропорционалност
4. Тригонометрија правоуглог троугла

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
Основне особине реалних бројева	<ul style="list-style-type: none"><li>- разликује основне подскупове скупа реалних бројева (<math>N, Z, Q, I</math>);</li><li>- уочава релације <math>N \subset Z \subset Q \subset R</math>, <math>I \subset R</math>, <math>Q \cap I = \{\}</math>;</li><li>- обавља рачунске операције у скупу рационалних бројева.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- користи природне, цијеле, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други;</li><li>- израчунава вриједност рационалног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дијељење, поштујући приоритет рачунских операција и употребу заграда и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајуће рачунарске програме;</li><li>- заокружује децималне бројеве и процјењује грешке при</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак;</li><li>- примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима;</li><li>- изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација;</li><li>- конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе,</li></ul>	<p>У краћем прегледу бројева од природних до реалних, треба извршити систематизацију знања о бројевима стеченог у основној школи, посебно истичући принцип перманенције својстава рачунских операција. При томе посебну пажњу обратити на својства рачунских операција, као основу за рационализацију рачунања и трансформације израза у оквиру других јединица.</p> <p>Поред основних метода, наставнику се сугерише да у процесу припреме за часове, а након тога и на самим часовима, ученицима презентује конкретне ситуације у којима се користе једноставни и сложенији рационални изрази. Нпр. изабрати неко сложеније израчунавање из физике (нпр. гравитациона сила, Кулонов закон, увезивање кондензатора, отпорника и рачунање укупног капацитета/отпора), хемије (квантитативно одређивање</p>

		заокруживању.	<p>усаглашавању и остварењу заједничких циљева;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим;</li> <li>- развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење;</li> <li>- користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података.</li> </ul>	<p>раствора), биологије (рачунање раста популације у зависности од задатих параметара). Могу се задавати и задаци у којима се комбинују различите мјерне јединице (нпр. килограми, грами, милиграми). Могу се конструисати и задаци из реалног живота, нпр. одређивање укупног износа мјесечних/годишњих рачуна за једно домаћинство (рачуни за струју, телефоне, гријање, воду, одвоз смећа, одржавање зграде...). Од ученика очекивати рутину у рачунању без помоћних средстава (употреба само папира и оловке), као и вјештине рачунања употребном дигитрона. Прорачуне усложњавати и поједностављивати по потреби. Повезати апроксимацију бројева са радом у рачунарском програму за табеларно израчунавање. Направити табеларни прорачун у коме се резултати израчунавања заокружују на двије децимале и ако се резултати користе без заокруживања. Конструисати примјер у коме се јасно види грешка која настаје недовољно добром апроксимацијом. Ученицима задати задатак да самостално истражују интернет у циљу проналажења добро осмишљеног калкулатора за апроксимацију (сугерисати кључне ријечи претраге, нпр. online approximation calculator).</p>
--	--	---------------	--	---

<p><b>Вектори</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише, опише, означи и именује вектор, компоненте вектора, идентификује и препозна супротне векторе, нула вектор;</li> <li>- објасни, покаже и изводи операције сабирања и одузимања вектора и множење вектора скаларом;</li> <li>- открива зависност вектора насталих конструкцијом равних фигура над познатим вектором;</li> <li>- анализира и рашчлањује вектор на компоненте линеарно зависних вектора;</li> <li>- доказује неке ставове везане за равне фигуре.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обиљежава, прикаже и уочава векторе у равни;</li> <li>- примјењује особине вектора при рјешавању проблема из других области науке и реалног живота.</li> </ul>	<p>-</p>	<p>Ученици су навикли да векторе идентификују са концептом усмјерене дужи, те је стога пожељно на тај начин и увести појам вектора. Повезати се са конкретним примјерима из реалног живота, помоћу којих ученици могу да стекну ширу слику о самом појму вектора. Узети за примјер спуштање скијаша низ брдо, или кретање чамца по ријеци. Могу се разматрати и општији примјери, као што је нпр. кретање тијела низ косу раван, или неки други примјери разлагања силе на векторе. Наставник треба да се подсјети које физичке величине су векторске и да међу њима одабере неколико њих за које сматра да су одговарајући. Наставник треба да ученике упуту и у мало напредније концепте везане за векторе и векторске просторе, без улажења у дубину. Ученицима навести примјере неких интуитивно прихватљивих векторских простора (нпр. <math>R^n</math>) и објаснити основне особине векторских простора. Показати да те особине важе на векторском простору оријентисаних дужи. Када се вектор посматра као оријентисана дуж, потребно је да ученици достигну исходе везане за операцију сабирања и одузимања. Посебну пажњу посветити линеарној зависности и примјени вектора на доказивање ставова у планиметрији. Наставник треба да на часу користи рачунарске програме за рад са векторима (нпр. програме за динамичку геометрију) и да ученике упуту у рад са тим програмима. Користити практичне примјере којима се</p>
-----------------------	---	---	----------	--

				илуструје употреба вектора. То могу бити примјери у којима се сила разлаже на своје компоненте. У примјерима користити и тригонометрију правоуглог троугла.
<b>Пропорционалност</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни појмове: размјера, пропорција, проста пропорција, продужена пропорција;</li> <li>- разликује директно пропорционалне и обрнуто пропорционалне величине у различитим контекстима;</li> <li>- уочава директно и обрнуто пропорционалне величине у различитим контекстима;</li> <li>- примјењује функцију директне и обрнуте пропорционалности на проблеме из реалног живота;</li> <li>- рјешава проблеме подјеле и мијешања</li> <li>- рјешава проблеме процентног и простог каматног рачуна;</li> <li>- процјењује добијене резултате;</li> <li>- интерпретира добијене резултате и формира критичко мишљење на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- трансформише пропорције из једног облика у друге еквивалентне облике користећи особине пропорције;</li> <li>- доказује основне тврдње у вези са пропорцијама;</li> <li>- самостално истражује и закључује чињенице о постојању пропорционалних величина, као и величина које нису пропорционалне;</li> <li>- поставља проблеме који се рјешавају уз помоћ пропорција;</li> <li>- табеларно и графички предстаља и интерпретира директно и обрнуто пропорционалне величине;</li> <li>- користи различите технике манипулисања пропорционалним величинама за рјешавање конкретних проблема из реалног</li> </ul>		<p>Карактеристика ове теме је што у њој долази до изражаја повезивање и примјена разних математичких знања. На бази проширивања и продубљивања раније стечених знања, основну пажњу овдје треба посветити примјени функција директне и обрнуте пропорционалности и пропорција у рјешавању разних практичних задатака, повезујући то и са табличним и графичким приказивањем одређених стања, процеса и појава.</p> <p>Директна и обрнута пропорција омогућава наставнику да на врло креативан начин повежу математику са реалним ситуацијама. Потенцирати реалне ситуације, реалне проблеме и повезивање са другим предметима. Може се успоставити међупредметна корелација са различитим предметима. На примјер, у физици пређени пут је директно пропорционалан брзини кретања и времену, у хемији имамо везу масе, количине и бројности јединки, у географији имамо различите друштвено-географске процесе и појаве који су у директној или обрнутој пропорционалности. У техници и ИТ имамо такођер појаве које су обрнуто пропорционалне – нпр. јачина сигнала рутера и удаљеност од истог и слично.</p> <p>Увести пропорцију процентног рачуна. На</p>

	основу добијених резултата.	<p>живота и праксе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- користи рачунарске програме за представљање, израчунавање и приказ пропорционалних величина</li> <li>- користи функције за процентни и прости каматни рачун у рачунарским програмима.</li> </ul>		<p>низу примјера из реалног живота симулирати реалне ситуације, са којима се грађани сусрећу у реалном животу: одлука о подизању кредита, процјена способности враћања кредита, прављење плана враћања кредита, узимање у обзир различитих параметара који су саставни дио ове проблематике. За рјешавање задатака везаних за процентни и каматни рачун, користити и рачунарски програм за табеларно израчунавање. Добијене резултате представљати табеларно, графички. Сугерисати ученицима да сами интерпретирају добијене резултате и формирају критички став према добијеним резултатима. Омогућити ученицима да самосталним радом, или радом у групама развијају своје организационе, комуникационе, презентационе и креативне вјештине.</p>
<b>Тригонометрија правоуглог троугла</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише, наброји, означи и именује основне тригонометријске функције;</li> <li>- наведе основне тригонометријске идентитете (везане за правоугли троугао);</li> <li>- описује, приказује и разликује тригонометријске функције комплементних углова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчунава вриједности тригонометријских функција за вриједности углова <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> и <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>;</li> <li>- примењује тригонометрију правоуглог троугла у реалним ситуацијама, са и без употребе калкулатора;</li> <li>- израчунава, показује и употребљава вриједности</li> </ul>		<p>Ову тему реализовати са посебним захтјевом потпуног разумијевања веза између страница и углова правоуглог троугла, њихове посљедице и примјене. При рјешавању правоуглог троугла треба се ограничити на једноставније, али разноврсније задатке. Посебну пажњу посветити примјени тригонометријских функција на рјешавање проблемских задатака. Користити примјере из реалног живота који могу заинтересовати и додатно мотивисати ученике за ову важну математичку област. На примјер: под којим углом је нагет чувени торањ у Пизи, угао</p>

	правоуглог троугла; - анализира, расчлањује и упоређује тригонометријске идентитете; - повезује, развија и осмишљава примјену тригонометријских идентитета на проблеме из праксе; - процјењује, аргументује и вреднује примјену тригонометријских функција на примјерима из праксе.	тригонометријских функција уз употребу калкулатора или рачунарских програма; - доказује елементарне тригонометријске идентитете.		под којим падају сунчеви зраци, примјене у геологији, углови египатских пирамида, висине разних објеката и сл.
<b>Интеграција</b>				
1. Стручни предмети				
<b>Извори</b>				
1. Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске; 2. Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл).				
<b>Оцјењивање</b>				
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању, Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				