

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: МАТЕМАТИКА

СТРУКА: МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА

ЗАНИМАЊЕ: МАШИНСКИ ТЕХНИЧАР ЗА КОМПЈУТЕРСКО КОНСТРУИСАЊЕ, ТЕХНИЧАР МЕХАТРОНИКЕ, ТЕХНИЧАР МАШИНСКЕ ЕНЕРГЕТИКЕ, ТЕХНИЧАР CNC ТЕХНОЛОГИЈА

РАЗРЕД: ПРВИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 4

ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 136

ДАТУМ: јун 2024. године

ОПШТИ ЦИЉЕВИ

- Развијање и унапређење основних менталних операција: упоређивање, сређивање, апстраховање, уопштавање, класификовање, конкретизовање, формализовање, аналогизовање;
- Развијање општих радних врлина као што су: брижљивост, тачност, одговорност, јасноћа, уредност;
- Развијање тзв. културних техника: читање са нумеричке праве, сигурност при извођењу операција, тумачење децималних разломака и процената, читање вриједности тригонометријских функција, сигурност при рјешавању планиметријских проблема, тумачење вектора, рад са уобичајеним величинама, рад помоћу троугла и шестара, рад помоћу електронских рачунара (цепни калкулатор, компјутер);
- 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.
- Развијање психо-моторичких циљева као што су: уредно писање бројева, касније и разломака, уредно цртање геометријских фигура, вектора, прегледно писање израза;
- Писаним рачунским операцијама коректно биљежење преноса;
- Координирано ритмичко писање и говор код писаних рачунских операција;
- Сликовити приказ разломака уз помоћ дијелова четвороугла и круга;
- Коректно изражавање мјерних јединица за дужину и површину;
- Сликовити приказ геометријских фигура;
- Прегледно цртање ситуационих скица, цртање и читање табела и других дијаграма;
- Уредно цртање лењиром, шестаром и троуглом

ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ

- Основно знање о математичким операцијама у скупу \mathbb{R} , функцијама директне и обрнуте пропорционалности и пропорцијама, знање стечено у основној школи.

ТЕМЕ

1. Основне особине реалних бројева
2. Вектори
3. Пропорционалност
4. Полиноми и рационални алгебарски изрази
5. Основни и изведени геометријски појмови
6. Троугао
7. Сличност
8. Тригонометрија правоуглог троугла
9. Линеарна функција
10. Линеарна једначина с једном непознатом
11. Линеарна неједначина и системи линеарних неједначина с једном непознатом
12. Системи линеарних једначина са двије и три непознате
13. Многоугао и круг
14. Подударност
15. Приказивање података: табеларно и графичко приказивање дискретних података

Оквирни број часова за реализацију тема није дефинисан. Наставник ће приликом планирања и програмирања наставних садржаја, узимајући у обзир факторе попут нивоа постигнућа ученика, нивоа сложености наставне теме, потреба струке и занимања, и сл, одредити број часова потребан за њихову реализацију у оквиру теме. Теме чине обавезни дио Наставног програма, али немају обавезујући карактер што се тиче редослиједа њихове реализације.

ИСХОДИ

1. Основне особине реалних бројева

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разликује основне подскупове скупа реалних бројева (N, Z, Q, I); - уочава релације $N \subset Z \subset Q \subset R$, $I \subset R$, $Q \cap I = \{\}$; - обавља рачунске операције у скупу рационалних бројева; 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користи природне, цијеле, рационалне и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други; - 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; - заокружује децималне бројеве и процјењује грешке при заокруживању; 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеша га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података.

2. Вектори

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише, опише, означи и именује вектор, компоненте вектора, идентификује и препозна супротне векторе, нула вектор; - објасни, покаже и изводи операције сабирања и одузимања вектора и множење вектора скаларом; - открива зависност вектора насталих конструкцијом равних фигура над познатим вектором; - анализира и рашчлањује вектор на компоненте линеарно зависних вектора; - доказује неке ставове везане за равне фигуре. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обиљежава, прикаже и уочава векторе у равни; - примјењује особине вектора при рјешавању проблема из других области науке и реалног живота. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података.

3. Пропорционалност

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове: размјера, пропорција, проста пропорција, продужена пропорција; - разликује директно пропорционалне и обрнуто пропорционалне величине у различитим контекстима; - уочава директно и обрнуто пропорционалне величине у различитим контекстима; - примјењује функцију директне и обрнуте пропорционалности на проблеме из реалног живота; - рјешава проблеме подјеле и мијешања - рјешава проблеме процентног и простог каматног рачуна; - процјењује добијене резултате; - интерпретира добијене резултате и формира критичко мишљење на основу добијених резултата. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трансформише пропорције из једног облика у друге еквивалентне облике користећи особине пропорције; - доказује основне тврдње у вези са пропорцијама; - самостално истражује и закључује чињенице о постојању пропорционалних величина, као и величина које нису пропорционалне; - поставља проблеме који се рјешавају уз помоћ пропорција; - табеларно и графички предстаља и интерпретира директно и обрнуто пропорционалне величине; - користи различите технике манипулисања пропорционалним величинама за рјешавање конкретних проблема из реалног живота и праксе; - користи рачунарске програме за представљање, израчунавање и приказ пропорционалних величина - користи функције за процентни и прости каматни рачун у рачунарским програмима. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставља и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и организује процес учења и управља њим; - развија идеје, истраживачки дух и навике да слуша друге и аргументује свој став/мишљење; - користи информационе технологије за чување, презентацију и обраду података.

4. Полиноми и рационални алгебарски изрази

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове: полином, члан полинома, коефицијент полинома, степен полинома, најстарији члан полинома, константни полином, нула полинома, линеарни полином, квадратни полином; - изврши основне операције са полиномима и рационалним алгебарским изразима 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - примјењује законитости које омогућавају манипулацију полиномима - врши факторизацију полинома; - врши операције са алгебарским изразима 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима;

5. Основни и изведени геометријски појмови

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове: колинеарне тачке, компланарне тачке, полуправа, дуж, полураван, угаона линија, угао, многоугаона површ, конвексност, упоредни, комплементни, суплементни углови, - дефинише кружницу и круг; - објасни појмове: центар кружнице, пречник и полупречник кружнице, концентричне кружнице, тангента, сјечица, тетива централни угао, периферијски угао; - класификује углове по различитим критеријумима; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - уочава, скицира и обиљежава геометријске објекте; - разликује узајамне положаје тачака и правих у равни; - пребројава елементе специфично задатих скупова тачака и правих у равни; - одређује мјеру угла. 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и

<ul style="list-style-type: none"> - анализира значење аксиома; - примјењује аксиоме и изведене особине геометријских објеката и њихових односа у доказивању теорема. 		креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева;
---	--	--

6. Троугао

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни појам троугла, унутрашња и спољашња област, унутрашњи и спољашњи углови троугла; - наведе и примјени односе унутрашњих и спољашњих углова; - класификује троуглове према различитим критеријумима; - дефинише појмове тежишна дуж троугла, средња линија троугла и висина троугла; - конструише симетралу дужи, симетралу угла и висину троугла; - наводи и конструише значајне тачке троугла; - доказује неке теореме планиметрије примјеном особина троуглова. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примјењује односе страница и углова троугла; - користи особину тежишта; - примјењује особине троугла на рјешавање геометријских проблема, укључујући и проблеме из праксе. 	<p>Ученик ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријешив га те протумачи и - вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и да организује процес учења и управља њим; - користи информационе - технологије за чување,

		презентацију и основну обраду података.
--	--	---

7. Сличност

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - објасни и дефинише појмове размјера дужи и пропорционалне дужи; - дефинише Талесову теорему и користи је у моделовању проблема из реалног живота; - објасни и дефинише појмове сличност и коефицијент сличности; - исказује ставове о сличности троуглова; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - помоћу геометријског прибора дијели дуж на једнаке дијелове; - користи рачунарске геометријске програме за анализирање геометријских проблема који су повезани са сличношћу фигура у равни; - примјењује сличност за рјешавање проблема из геометрије и реалног живота; - помоћу геометријског прибора конструише сличне троуглове за задати коефицијент; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром - одговарајућих математичких појмова и поступака, ријешити га те протумачити и - вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима;

8. Тригонометрија правоуглог троугла

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - дефинише, наброји, означити и именује основне тригонометријске функције; - наведе основне тригонометријске идентитете (везане за правоугли троугао); - описује, приказује и разликује тригонометријске функције комплементних углова правоуглог троугла; - анализира, расчлањује и упоређује 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - израчунава вриједности тригонометријских функција за вриједности углова од 0°, 30°, 45°, 60° и 90°; - примењује тригонометрију правоуглог троугла у реалним ситуацијама, са и без употребе калкулатора - израчунава, показује и употребљава вриједности тригонометријских функција уз 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, - усаглашавању и остварењу заједничких циљева;

тригонометријске идентитете; - повезује, развија и осмишљава примјену тригонометријских идентитета на проблеме из праксе; - процјењује, аргументује и вреднује примјену тригонометријских функција на примјерима из праксе.	употребу калкулатора или рачунарских програма; - доказује елементарне тригонометријске идентитете.	- планира вријеме за учење и да организује процес учења и управља њим; - користи информационе технологије за чување, презентацију и основну обраду података.
---	---	---

9. Линеарна функција

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: - препознаје и идентификује појмове: функција, линеарна функција, домен функције, кодомен функције, нула функције, график функције; - детаљно анализира ток и прецизно скицира график линеарне функције - примјењује линеарну функцију у рјешавању различитих проблема	Ученик ће бити способан да: - представља тачке са цјелобројним и реалним координатама у дводимензионалном координатном систему; - читава координате тачака са графика функције; - користи одговарајуће рачунарске програме за скицирање графика функција; - читава особине линеарне функције приказане графиком.	Ученик ће бити способан да: - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање рјешавањем проблема и моделирањем ситуација; - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и да организује процес учења и управља њим;

10. Линеарна једначина с једном непознатом

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- препознаје и идентификује појмове: линеарна једначина, рјешење линеарне једначине;- рјешава линеарне једначине без параметара;- рјешава линеарне једначине са једним параметром;- саставља линеарне једначине и примјењује их при рјешавању проблема из праксе;	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- примјењује различите технике за рјешавање линеарних једначина;- користи рачунарске програме за рјешавање линеарне једначине;- рјешава и примјењује линеарну једначину на рјешавање проблемских задатака;	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема;

11. Линеарна неједначина и системи линеарних неједначина с једном непознатом

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- идентификује линеарну неједначину;- анализира рјешења линеарне неједначине;- саставља линеарне неједначине и примјењује их при рјешавању проблема из праксе;- препознаје и идентификује систем линеарних неједначина са једном непознатом;- записује рјешење система линеарних неједначина са једном непознатом;	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- рјешава линеарне неједначине без параметара;- приказује скуп рјешења линеарне неједначине на бројевној правој;- рјешава систем линеарних неједначина са једном непознатом;- приказује скуп рјешења система линеарних неједначина са једном непознатом;	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none">- презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема;

12. Системи линеарних једначина са двије и три непознате

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - препознаје и идентификује појмове систем линеарних једначина; - рјешава и анализира рјешења система линеарних једначина са двије непознате без параметара; - саставља системе линеарних једначина с двије непознате и примјењује их за рјешавање реалних проблема; - рјешава системе линеарних једначина са три непознате 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - изабере и комбинује ефикасне методе рјешавања система линеарних једначина без параметра; - користи рачунарске програме за рјешавање система линеарних једначина 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема;

13. Многоугао и круг

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - објасни појмове: многоугао, унутрашња и спољашња област; - препозна конвексни многоугао и правилни многоугао; - дефинише дијагоналу многоугла, унутрашњи и спољашњи угао многоугла; - класификује четвороуглове према различитим критеријумима; - дефинише круг и његове дијелове; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - рачуна број дијагонала, збир унутрашњих и спољашњих углова конвексног многоугла и угао правилног многоугла; - примјењује особине многоугла и круга на рјешавање геометријских проблема, укључујући и проблеме из праксе; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - постави и анализира једноставнији проблем, испланира његово рјешавање одабиром одговарајућих математичких појмова и поступака, ријеши га те протумачи и вреднује рјешење и поступак; - примијени математичке појмове и поступке у различитим контекстима; - изгради ново математичко знање

- доказује неке теореме планиметрије примјеном особина многоуглова и круга.		рјешавањем проблема и моделирањем ситуација;
---	--	--

14. Подударност

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - исказује критеријуме за подударност дужи и углова; - наводи четири става о подударности троуглова; - исказује критеријуме за подударност фигура; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - примјењује ставове о подударности дужи и углова у геометријским задацима; - примјењује ставове о подударности троуглова у геометријским задацима; - користи рачунарске геометријске програме за анализирање геометријских проблема; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - конструктивно, аргументовано и креативно доприноси раду групе, усаглашавању и остварењу заједничких циљева; - планира вријеме за учење и да организује процес учења и управља њим; - користи информационе технологије за чување, презентацију и основну обраду података

15. Приказивање података: табеларно и графичко приказивање дискретних података

Знања	Вјештине	Ставови/вриједности
Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - дефинише појмове податак, узорак, фреквенција, популација; - идентификује податке која се могу обрадити статистичким методама; - прикупља, описује, структурира, класификује и повезује податке; 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - представља податке у погодним формама према типу (табелом, графикомом, линијским, ступчастим и кружним дијаграмима), са и без употребе одговарајућих рачунарских програма; - користи рачунарске програме за 	Ученик ће бити способан да: <ul style="list-style-type: none"> - презентује и интерпретира рјешења у контексту датог проблема; - представља податке у погодним формама према типу (табелом, графикомом, линијским, ступчастим и кружним дијаграмима), са и без

<ul style="list-style-type: none"> - анализира, интерпретира и дискутује податке приказане табеларно и графички; - рачуна елементарне статистичке величине: аритметичка, геометријска и хармонијска средина, минимална и максимална вриједност узорка. 	израчунавање статистичких величина.	употребе одговарајућих рачунарских програма; - користи рачунарске програме за израчунавање статистичких величина.
--	-------------------------------------	--

ДИДАКТИЧКА УПУТСТВА И ПРЕПОРУКЕ - СМЈЕРНИЦЕ ЗА НАСТАВНИКЕ

Основне особине реалних бројева

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. 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 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 дигитрону. 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](#)).

Вектори

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. R^n) 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 илуструје употреба вектора. То могу бити примјери у којима се сила разлаже на своје компоненте.

Пропорционалност

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. 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. Увести пропорцију процентног рачуна. На 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 рачунарске 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.

Полиноми и рационални алгебарски изрази

Циљ ове теме је да ученици, користећи својства операција са реалним бројевима, овладају идејама и поступцима вршења идентичних трансформација са полиномима и алгебарским разломцима. При томе тежиште треба да буде на разноврсности идеја, сврси и суштини тих

трансформација, а не на раду са компликованим изразима. Посебно обратити пажњу на факторизацију полинома.

Основни и изведени геометријски појмови

Ово је уводна тема у геометрију простора. У оквиру ње треба указати на основне односе тачака и правих у равни. На овом мјесту треба почети с поступним формирањем појма геометријског простора (разна својства доказују се полазећи од неких основних). Поновити врсте углова и неке теореме из основне школе. Од ученика очекивати да самостално и прецизно скицирају геометријске објекте у равни. Као помоћно средство, користити рачунарске геометријске програме.

Троугао

Објаснити основне особине троугла и подјелу троуглова. Посебно појаснити особине и теореме које се односе на значајне тачке троугла. Користити цртање и скице да би се усвојили потребни појмови и ставови. Од ученика тражити прецизно скицирање цртежа, а да конструкције изводе тачно и прецизно уз употребу геометријског прибора. Код конструктивних задатака од ученика захтијевати прецизност у цртању. Конструкције вршити помоћу геометријског прибора. Мотивисати ученике да употребом рачунарских програма (на примјер програма за динамичку геометрију) стичу прецизнију представу о положају и међусобним односима геометријских објекта у равни. Проширивати знање ученика и повезивати са претходним градивом из основне и средње школе. На примјер, ученици треба да знају да конструишу центар описане кружнице и описану кружницу за разне типове троугла (оштроугли, правоугли, тупоугли, једнакокраки, једнакостранични). Након тога, анализирати положај центра у односу на тип троугла. Повезати добијена сазнања са периферијским и централним углом, размотрити особине правоуглог троугла, па објаснити зашто се центар описане кружнице налази на половини хипотенузе. Ученици треба да прихвате да сваки троугао у еуклидској геометрији има описану кружницу. Слично разматрати и за друге карактеристичне тачке троугла. Проширити и утврдити ученичке ставове о математици и важности математике као науке, позивајући се на релевантне историјске податке, почев код геометрије старе Грчке и познатих старогрчких математичара (нпр. Питагора и Еуклид).

Сличност

Ученици су изучавали појмове везане за размјеру и пропорцију, те кроз понављање ових садржаја можемо појам сличности приближити ученицима. Од ученика тражити да исправно и прецизно исказују дефиниције и ставове. Проширити и утврдити ученичке ставове о математици и важности математике као науке, позивајући се на релевантне историјске податке везане за примјену Талесове теореме и сличности. Сличност је значајна у доказивању појединих теорема (Питагорине и сл.). Може се обрадити и однос површина сличних многоуглова (у виду задатака). Треба посветити одређену пажњу и примјени Питагорине теореме у рачунским и конструктивним задацима. Код конструктивних задатака од ученика захтијевати прецизност у цртању. Конструкције вршити помоћу геометријског прибора. Мотивисати ученике да употребом рачунарских програма (на примјер програма за динамичку геометрију) анализирају особине и односе

геометријских фигура које су резултати трансформација сличности.

Тригонометрија правоуглог троугла

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 нагнут чувени торањ у Пизи, угао под којим падају сунчеви зраци, примјене у геологији, углови египатских пирамида, висине разних објеката и сл.

Линеарна функција

У оквиру ове теме треба извршити продубљивање и извјесно проширивање знања ученика о функцијама уопште и, посебно, линеарној функцији. Поновити основне особине координатног система у равни и приказ тачака у њему. Научити како се испитују и записују особине линеарне функције. Линеарне функције имају велику примјену у различитим областима науке и праксе. Поред основних метода, наставнику се сугерише да у процесу припреме за час припреми и разради, а на самом часу ученицима презентује конкретне ситуације у којима се користе једноставни и сложенији примјери употребе линеарне функције у рјешавању практичних проблема. На конкретним примјерима из физике, хемије или економије (кренути на примјер са кретањем тијела при константној брзини), уочавати особине линеарне функције. На примјеру из физике, упоређивати графике којима се приказује кретање тијела при различитим брзинама. Питати ученике, како на основу графика можемо да закључимо које тијело се креће већом брзином? Ученици треба да користе рачунарске програме као подршку у стицању вјештина рада са линеарном функцијом. Подстицати ученике да сами, истражујући поуздане ресурсе на интернету, процијене квалитет онлајн програма за скицање графика функција и да ефикасно користе бар један од њих.

Линеарна једначина с једном непознатом

У оквиру ове теме треба извршити продубљивање и извјесно проширивање знања ученика о линеарној једначини с једном непознатом, истичући појам еквивалентности једначина и примјену у њиховом рјешавању. У овој теми тежиште треба да буде на примјени једначина при рјешавању разних проблема. Када је ријеч о задацима са параметром, поново користити примјере из других области и реалног живота. Повезивати вјештине анализирања рјешења са интерпретацијом добијених рјешења. Очекивати од ученика да формирају критички став о добијеним рјешењима

Линеарна неједначина и системи линеарних неједначина с једном непознатом

Приликом обраде неједначина са једном непознатом ограничити се само на оне које не садрже параметре. Скуп рјешења неједначина записивати на више начина и представљати на бројевној правој. Код рјешавања система неједначина ограничити се на системе са максимално три неједначине. За формирање скупа рјешења система линеарних неједначина поновити пресјек и унију скупова. Скуп рјешења система неједначина записивати на више начина и представљати на бројевној правој.

Системи линеарних једначина са двије и три непознате

Примарни задатак је да ученици достигну исходе учења који се односе на рјешавање система линеарних једначина са двије непознате. У основној и средњој школи најчешће се користе метода замјене, метода супротних коефицијената, Крамерово правило и графичка метода. Када је ријеч о рјешавању система, ученици треба да дају систем једначина препознају и аргументују која метода је погоднија (која техника захтијева мање израчунавања, рад са „једноставнијим“ бројевима, рјешавање у мањем броју корака и сл.). Користити и рачунарске програме за рјешавање система линеарних једначина. Мотивисати ученике да сами напишу рачунарски програм за рјешавање система линеарних једначина. Мотивисати ученике да сами препознају реалне ситуације које се могу представити системима линеарних једначина. Рјешавање система једначина из реалног живота не треба да се своди само на добијање рјешења као бројне вриједности, већ и на даљу анализу и интерпретацију добијених рјешења, у контексту формирања сопственог става, критичког мишљења о добијеним резултатима.

Многоугао и круг

Објаснити особине многоугла и рачунање броја дијагонала, збира унутрашњих и спољашњих углова конвексног многоугла, те унутрашњег угла правилног многоугла. Извршити подјелу многоуглова, а послије и подјелу троуглова и четвороуглова. Посебно појаснити особине и теореме које се односе на троугао и четвороугао. Користити цртање и скице да би се усвојили потребни појмови и ставови. Од ученика тражити прецизно скицирање цртежа. Као помоћно средство, користити рачунарске геометријске програме.

Подударност

Наставник треба да процијени у којој мјери треба утврђивати исходе које су из ове области ученици требали да достигну још у основној школи. Од ученика тражити да исправно и прецизно исказују дефиниције и ставове. Задатке у којима ученици достижу исходе везане за подударност фигура градити према сопственој процјени.

Приказивање података: табеларно и графичко приказивање дискретних података

У оквиру ове теме ученици треба да стекну знања и вјештине које су везане за рад са подацима. Рад са подацима подразумијева прикупљање,

разврставање, обраду, анализу и приказивање података у одговарајућем облику. Ученици треба да, користећи математички апарат и статистичке методе, буду оспособљени да приказане податке читају, исправно их протумаче и употребе. Наставник треба да се реферише на одговарајуће дефиниције које проналазимо у информатици: шта је информација, шта је податак, шта подразумевамо под процесом прикупљања података и која је улога рачунара и, уопште, информационих технологија у процесу прикупљања и обраде података. Наставник треба да исходе из овог модула повеже са корелираним исходима из предмета Основи информатике, али да нагласак стави на рачунарску обраду података са математичког аспекта. Рад са подацима подразумева комбиновање математичких вјештина израчунавања са информатичким вјештинама које се односе на употребу и рад у одговарајућим рачунарским програмима, као што су програми за табеларну обраду података (на примјер Excel), али и други програми или програмски модули за статистичку обраду података. Наставник треба да, на основу сопствених и ученичких преференција, као и техничких могућности, самостално процијени које технологије и у којој мјери ће користити за реализацију овог модула. Рад у програму за обраду података подразумева прецизно уношење и структурирање података, у зависности од типа податка. Поред стандардних техника, које се односе на рад са математичким и другим формулама, код ученика је важно развијати и компетенцију критичког осврта према добијеним подацима, у смислу правилног тумачења података (на који начин се израчунате величине могу ставити у контекст закључивања и предвиђања). Примјери табеларне обраде података треба да буду смислени и да одражавају реалне ситуације (нпр. симулација рада продавнице, фабрике, статистичка обрада података на изборима). Обрада података подразумева све фазе: прикупљање, структурирање, уношење, израчунавање, графичко приказивање, тумачење, синтеза, анализа и други облици закључивања и представљање. Наставник треба да дио часова посвети анализи математичких аспеката у рачунарским програмима за табеларну обраду података, који су ученици користили у претходном школовању. Иза сваког дијаграма (на примјер графикана које ученици могу да креирају у Excel-у) стоји математичка позадина. На примјер, ступчасти или линијски дијаграми приказују вриједности зависне промјенљиве у односу на независну (најчешће дискретну) промјенљиву. Наставник треба да повеже концепт графикана у Excel-у (или сличном програму) са концептом графика функције (на примјер повезати график линеарне функције са линијским графиком у рачунарском програму). Кружни дијаграми (популарно названи „пите“ – енгл. pie) се најчешће користе за представљање процентуалног удјела неке вриједности у односу на укупан, збирни податак. Наставник треба да повеже концепте процената/процентног рачуна са одговарајућим кружним дијаграмима у рачунарском програму. Рад у програму за обраду података не треба да развија само вјештине ученика које се односе на технике рада са подацима, већ да развијају и формирају критичко мишљење о израчунатим вриједностима, да развијају способност предвиђања догађаја на основу добијених информација и развијање вриједности и ставова о полазним и израчунатим величинама. У оквиру ове теме ученици треба да одреде аритметичку средину, модус, медијану, минималну и максималну вриједност узорка на основу података који су приказани на различите начине: текстуално (структурирано и неструктурирано), табеларно, графички. Наставник ученицима може задати пројектни задатак, који би подразумевао прикупљање и обраду података из различитих извора, представљање података у различитим формама, интерпретацију, презентацију и дискусију добијених података и резултата истраживања. Наставник тему

пројекта може да изабере тако да она одговара струци ученика.

ОЦЈЕЊИВАЊЕ

Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи.

ИНТЕГРАЦИЈА

1. Основи информатике
2. Физика
3. Хемија
4. Стручни предмети
5. Практична настава

ИЗВОРИ

1. Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
2. Друга стручна литература и приручници
3. Интернет