**МАТЕМАТИКА**

1. Развијање логичког и апстрактног мишљења;
2. Развијање способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика;
3. Развијање способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа;

Циљеви предмета: 4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи;

1. Развијање систематичности, уредности, прецизности, темељности, истрајности, критичности у раду;
2. Стицање способности за примену знања у стручно-теоретским предметима;
3. Формирање основа за наставак образовања;
4. Формирање математичке културе која подразумева свест о универзалности и примени математике и математичког начина мишљења.

Годишњи фонд часова: **74 часа**

Разред: **први**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ** | | **ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** |  | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
|  | По завршетку теме ученик ће бити у стању да: |
|  | * Проширивање знања о скупу   реалних бројева   * Упознавање са појмовима апсолутна и релативна грешка | * разликује различите записе бројева из скупова *N, Z, Q*, и те бројеве приказује на   бројној правој и пореди их.   * разликује основне подскупове скупа реалних бројева (N, Z, Q, I) и уочава релације NZQR, IR * израчуна вредност једноставног   рационалног бројевног израза поштујући  приоритет рачунских операција и употребу заграда   * одреди апсолутну вредност реалног броја и   графички интерпретира на бројевној оси   * заокругли број на одређени број децимала * одреди апсолутну и релативну грешку | | * Преглед бројева, операције са реалним бројевима * Апсолутна вредност реалног броја * Приближна вредност реалних бројева, правила заокругљивања * Апсолутна и релативна грешка | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:   * теоријска настава (74 часа) | |
|  | **Место реализације наставе**   * Настава се реализује у учионици или кабинету за математику   **Препоруке за реализацију наставе**   * образложити циљ предмета, начин и критеријум оцењивања; * неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика; * подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање; * примењивати разноврсне облике и   методе рада, како би се подстакла активност ученика;   * инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду; | |
|  | * Проширивање знања о пропорцијама и процентном рачуну * Оспособљавање за примену пропорција и процената на   решавање реалних проблеме | * израчуна одређен део неке величине * одреди непознате чланове просте пропорције * прошири или скрати размеру и примени је у решавању проблема поделе * препозна директну или обрнуту пропорционалност две величне , примени je при решавању једноставних проблема и. прикаже графички * одреди непознату главницу, проценат или процентни износ | | * Размера и пропорција * Директна и обрнута пропорционалност * Прост сразмерни рачун * Рачун поделе * Процентни и промилни рачун |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЕБАРСКИ ИЗРАЗИ РАЦИОНАЛНИ** | * Проширивање знања о полиномима * Разумевање   поступка растављања полинома на чиниоце и одређивања НЗС и НЗД полинома | * сабира, одузима и множи полиноме * примени дистрибутивни закон множења према сабирању и формуле за квадрат бинома и разлику квадрата, збир и разлику кубова при трансформацији полинома * растави полином на чиниоце * одреди НЗД и НЗС полинома * трансформише једноставнији рационални алгебарски израз | * Полиноми * Растављање полинома на чиниоце * НЗД и НЗС полинома * Трансформације рационалних алгебарских израза | упућивати ученике на претраживање различитих извора и примену савремених технологија.  **Реални бројеви:** истаћи принцип перманенције својстава рачунских операција. Приликом обраде садржаја о грешкама израчунавати апсолутну и релативну грешку конкретних мерења.  **Пропорционалност:** приликом |
|  |  | обраде теме бирати задатке у  којима се види примена знања из ове области на реалне примере: нпр. планови и географске карте, повећање или смањење цене производа, итд.  **Рационални алгебарски изрази:** тежиште треба да буде на разноврсности идеја, сврси и суштини трансформација полинома и алгебарских разломака, а не на раду са компликованим изразима.  **Геометрија:** инсистирати на прецизности, уредности и правилној терминологији.  **Линеарне једначине и неједначине:** истаћи повезаност између аналитичког и графичког приказа функције. Садржаје повезати са одговарајућим примерима из свакодневног живота. |
| **ГЕОМЕТРИЈА** | * Обнављање основних појмова у геометрији * Проширивање знања о трогловима и   четвороугловима | * разликује основне и изведене геометријске појмове * разликује међусобни однос углова (суседни, упоредни, унакрсни, комплементни, суплементни) * наведе и примени везе између углова са   паралелним (или нормалним крацима)   * наведе и примени релације везане за унутрашње и спољашње углове троугла * дефинише појмове симетрала дужи, симетрала угла, тежишна дуж и средња линија троугла * конструише симетралу дужи, симетралу угла и висину троугла * конструише значајне тачке трогла * наведе својство тежишта * наведе основне релације у једнакокраком, односно једнакостраничном троуглу * разликује врсте четвороуглова и њихове особине * наведе ставове о паралелограму и уме да их примени * наведе особине специјалних паралелограма формулише Талесову теорему и примени је на поделу дужи на n једнаких делова | * Геометријски појмови и везе између њих * Троугао * Значајне тачке троугла * Четвороугао * Талесова теорема |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЛИНЕА ЈЕДНАЧ НЕЈЕДНАЧ РНЕ ИНЕ ИНЕ** | * Проширивање   знања о линеарној једначини, нејeднaчини и функцији   * Оспособљавање за анализу графика   функције и његову примену   * Примена знања о линеарним једначинама, системима и   неједначинама на реалне | * дефинише појам линеарне једначине * реши линеарну једначину * примени линеарну једначину на решавање проблема * реши једначину које се своди на линеарну једначину * дефинише појам линеарне функције * прикаже аналитички, табеларно и графички линеарну функцију * реши линеарну неједначину и графички   прикаже скуп решења   * реши систем линеарних једначина са две непознате | * Линеарна једначина и њене примене * Линеарна функција и њен график * Линеарна неједначина * Систем линеарних једначина | **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:   1. усмену проверу знања; 2. писмену провера знања; 3. тестове знања; 4. активност на часу.   **Оквирни број часова по темама**   * Реални бројеви **9 часова;** * Пропорционалност **13 часова;** * Рационалниалгебарски изрази   **14 часова;**   * Геометрија **15 часова;** * Линеарне једначине и неједначине   **15 часова.** |
| проблеме |  | За реализацију 4 писмена задатка са исправкама планирано је **8** часова. |

Годишњи фонд часова: **74 часа**

Разред: **други**

# МАТЕМАТИКА

**ТЕМА**

**ЦИЉ**

* Разумевање основних тригонометријск их функција и идентичности

# ИСХОДИ

По завршетку теме ученик ће бити у стању да:

* дефинише основне тригонометријске функције оштрог угла
* израчуна основне тригонометријске функције оштрог угла правоуглог троугла када су дате две странице

# ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА

* Дефиниције тригонометријских функција у правоуглом троуглу
* Врeдности тригонометријских функција за углове од 00 , 300 , 450 , 600 , 900

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

* + Оспособљавање

за примену тригонометријск их функција у

практичним проблемима

* конструише оштар угао ако је позната

једна његова тригонометријска функција

* наведе тригонометријске идентичности и примењује их у одређивању вредности тригонометријских функција ако је позната вредност једне од њих
* наведе вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°

, 45° , 60° ) и са калкулатора прочита

вредности за остале оштре углове и обрнуто (одређује оштар угао ако је позната вредност тригонометријске функције)

* примени елементе тригонометрије правоуглог троугла на решавање практичних проблема
* Основне тригонометријске

идентичности

* Решавање правоуглог троугла

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

* + теоријска настава (74 часа).

# Место реализације наставе

* + Настава се реализује у учионици или кабинету за математику.

# Препоруке за реализацију наставе

* + образложити циљ предмета, начин и критеријум оцењивања;
  + неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;
  + подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;
  + примењивати разноврсне облике и методе рада, како би се подстакла активност ученика;
  + инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду;
  + упућивати ученике на претраживање различитих извора и примену савремених технологија.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **СТЕПЕНОВАЊЕ И КОРЕНОВАЊЕ** | * Проширивање знања о степеновању и кореновању * Уочавање веза   између степеновања и кореновања   * Овладавање поступком рационалисања имениоца * Стицање основних знања   о комплексним бројевима | * наведе особине операција степеновања са целим експонентом и примени их у трансформацијама једноставнијих израза * наведе особине операција кореновања и примени их у трансформацијама једноставних израза * наведе особине операција степеновања са   рационалним изложиоцем и примени их у трансформацијама једноставнијих израза   * рационалише именилац разломка у једноставним случајевима * дефинише појам имагинарна јединица и комплексни број * сабира, одузима, множи и дели два комплексна броја | * Појам степена. Операције са степенима * Степен са целим изложиоцем * Појам корена. Операције са коренима * Степен са рационалним изложиоцем * Рационалисање имениоца разломка * Појам комплексног броја и операције са њима | Тригонометрија правоуглог троугла: садржаје повезивати са одговарајућим примерима из живота, нпр. величина сенке. Поновити правила заокруживања бројева на одређени број децимала. Оспособити ученике за употребу калкулатора, као помоћног средства при решавању проблема применом тригонометрије.  Степеновање и кореновање: при проширивању скупа из кога је изложилац нагласити да и даље важе основне особине степеновања и кореновања. Посветити потребну пажњу децималном запису броја у стандардном облику. Оспособити ученике да помоћу калкулатора одреди вредност корена и степена датог броја.  Функција и график функције: приликом обраде користити што више конкретних примера из живота и струке.  Квадратна једначина и квадратна функција: показати односе између решења и коефицијената, као и |
| **ФУНКЦИЈЕ ФУНКЦИЈА И ГРАФИК** | * Упознавање основних својстава функција * Оспособљавањ е за представљање података различитим графичким облицима и анализу датих података    | * наведе примере функција * одреди знак, интервале монотоности, максимум и минимум на датом графику * прочита и разуме податак са графикона, дијаграма или из табеле, и одреди минимум или максимум и средњу вредност зависне величине; * податке представљене у једном графичком облику представи у другом; | * Појам функције. * Функције са коначним доменом * Графичко представљање функције * Читање графика функције (одређивање знака, интервала монотоности, максимума, минимума) - без формалне дефиниције тих појмова * Различити графички облици представљања функција са коначним   доменом (табела,график, дијаграм, круг)   * Одређивање максимума, минимума и средње вредности зависне величине |

**Ј А**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **К В АД Р АТ Н АЈ Е ДН А ЧИ Н АИ К В А ДР А ТН А Ф УН КЦИ** | * Стицање основних знања потребних за   решавање квадратних | * реши непотпуну квадратну једначину у скупу R * наведе пример квадратне једначине која нема решења у скупу R * примени образац за решавање квадратне | * Квадратна једначина * Образац за решавање квадратне једначине * Природа решења квадратне једначине * Растављање квадратног тринома на | растављање квадратног тринома на чиниоце. Нацртати свих шест облика квадратне функције. Истаћи  повезаност између аналитичког и графичког приказа квадратне |
| једначина   * Оспособљавање за скицирање и анализу графика квадратне функције | једначине   * одреди природу решења квадратне једначине * растави квадратни трином * скицира и анализира график квадратне функције (да прочита нуле функције, максимум или минимум, где расте, а где   опада) | линеарне чиниоце   * Квадратна функција и њен график | функције.   * Тела: користити моделе и симулације на рачунару. Површина полиедара је наставак површине многоугла, па је потребно уз примере обновити градиво. Објаснити појам запремине. Навести Каваљеријев принцип. Обрадити и задатке у којима се примењује тригонометрија. |
| **ТЕЛА** | * Проширивање   знања о телима   * Уочавање односа у простору * Разумевање | * израчуна обим и површину фигура у равни * објасни како настају призма и пирамида * примени одговарајуће формуле и израчуна површине и запремине полиедара * објасни како настају ваљак, купа, сфера и лопта | * Обим и површина фигура * Призма * Пирамида * Ваљак * Купа * Лопта | Оцењивање  Вредновање остварености исхода вршити кроз:   1. усмену проверу знања; 2. писмену провера знања; 3. тестове знања; |
| површине и запремине тела и примена на конкретне примере | * примени одговарајуће формуле и израчуна површине и запремине обртних тела * реши једноставније проблемске задатке у којима су описана и/или уписана тела |  | 4. активност на часу.  Оквирни број часова по темама   * Тригонометрија правоуглог троугла 9 часова; * Степеновање и кореновање 16   часова;   * Функција и график функције 7   часова;   * Квадратна једначина и квадратна функција 17 часова; * Тела 17 часова. |
|  |  |  | За реализацију 4 писмена задатка са исправкама планирано је 8 часова. |

Годишњи фонд часова: **72 часа**

Разред: **трећи**

# МАТЕМАТИКА

**ТЕМА**

# ЦИЉ

**ИСХОДИ**

По завршетку теме ученик ће бити у стању да:



# ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА

**НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА**

* + - Упознавање са координатном методом
    - Разумевање зависности положаја праве и међусобног

**АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ**

положаја две праве од коефицијената k и n

* + - Разумевање зависности положаја кружнице и међусобног положаја праве и

кружнице од

коефицијената у њиховим једначинама

* + - Упознавање са појмом низа
* примени Гаусов алгоритам на решавање система линеарних једначина(3\*3)
* израчуна растојање између две тачке и обим троугла ако су дате координате његових темена
* разликује општи облик једначине праве од екплицитног облика и преведе један запис у други
* објасни положај праве у координатном

систему у зависности од коефицијената k и n

* одреди једначину праве одређену датом тачком и датим коефицијентом правца
* одреди једначину праве одређену датим двема тачкама
* примени услов паралелности две праве
* израчуна растојање тачке од праве
* преведе општи облик једначине кружнице у екплицитни
* одреди положај кружнице у Декартовом координатном систему и полупречник кружнице
* препозна низ и да га настави (једноставнији примери)
* Системи линеарних једначина. Гаусов алгоритам
* Декартов координатни систем у равни. Координате тачке и растојање између две тачке
* Једначина праве у Декартовом правоуглом координатном систему. Општи и екплицитни облик једначине праве
* Једначина праве одређена тачком и коефицијентом правца
* Једначина праве одређена двема тачкама
* Узајамни положај две праве
* Нормални облик једначине праве и растојање тачке од праве
* Једначина кружнице
* Узајамни положај праве и кружнице
* Појам низа
* Аритметички низ

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

* + теоријска настава (72 часа)

# Место реализације наставе

* + Настава се реализује у учионици или кабинету за математику

# Препоруке за реализацију наставе

* + образложити циљ предмета, начин и критеријум оцењивања;
  + неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;
  + подстицати ученике на размишљање и

самостално закључивање;

* + примењивати разноврсне облике и методе рада, како би се подстакла активност ученика;
  + инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и

уредности у раду;

* + упућивати ученике на претраживање различитих извора и примену савремених технологија.

# Аналитичка геометрија у равни:

истаћи да је аналитичка геометрија

* + - Разумевање појмова аритметички и

**НИЗОВИ**

геометријски низ

* + препозна аритметички низ, објасни шта су n и d и израчуна тражени члан низа
  + израчуна збир првих n чланова аритметичког низа
  + Збир првих n чланова аритметичког низа
  + Геометријски низ
  + Збир првих n чланова геометријског

на одређени начин спој алгебре и

геометрије и повезати примену аналитичког апарата са решавањем одређених задатака из геометрије.

и примена на конкретне проблеме

* + - препозна геометријски низ,објасни шта су n и q и израчуна тражени члан низа
    - израчуна збир првих n чланова геометријског низа

низа

Указати на везе између различитих

облика једначине праве.Једначину кружнице обрадити у општем и канонском облику.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | |
| **ЕЛЕМЕНТИ ПРИВРЕДНЕ МАТЕМАТИКЕ** | Стицање основних знања и примена простог каматног рачуна Стицање основних знања из сложеног каматног рачуна  Примена сложеног каматног рачуна у рачуну улога Примена сложеног каматног рачуна у  рачуну ренте | примени основну пропорцију простог каматног рачуна за време дато у годинама, месецима, данима  израчуна интерес на основу каматног броја каматног кључа  израчуна камату на више сума  примени каматни рачун више сто и ниже сто  примени термински рачун, есконтовање меница, рачун штедног улога  израчуна месечну отплату код потрошачких кредита  примени верижни рачун у проблемима продаје и куповине валута  препозна разлику између простог и сложеног каматног рачуна | Главница, проста камата, каматна стопа  време  Каматни рачун од сто Каматни број и каматни кључ  Средњи рок и рок салда дуговања Есконтовање меница  Штедни улог Потрошачки кредити Валуте и девизе Сложена камата  Увећана вредност главнице Декурзивни каматни чинилац Време и каматна стопа Почетна вредност главнице Конформна каматна стопа Улагање почетком периода Улагање крајем периода  Број улагања Каматна стопа  Садашња вредност више појединачних сума  Број исплата Каматна стопа  Комбиновани примери | **Низови:** низове задавати формулом,  навођењем чланова и рекурентно. Примере низова узимати из разних области математике, (нпр. из геометрије) као и из свакодневног живота (нпр. проблем сложеног интересног рачуна).  **Елементи привредне математике:** Нагласити разлику између рачуна улога и рачуна ренте. Елементе кредита подробно обрадити кроз израду примера амортизационих планова са малим бројем периода.  Нагласити разлику између кредита са релативном и конформном каматном стопом. Користити рачунаре и софтвер у настави. Наводити разноврсне примере из праксе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  усмену проверу знања; писмену провера знања; тестове знања; активност на часу.  **Оквирни број часова по темама** Аналитичка геометрија у равни**: 17 часова;**  Низови **7 часова;**  Елементи привредне математике:  **40 часова.**  За реализацију 4 писмена задатка са исправкама планирано је **8** часова. |
|  | објасни појам декурзивног обрачунавања интереса  израчуна увећану вредност главнице израчуна време и каматну стопу израчуна почетну вредност главнице израчуна сложену камату  објасни појам конформне каматне стопе |
|  | одреди увећану вредност више периодичних улога при улагању почетком  крајем периода израчуна број улагања израчуна каматну стопу |
|  | објасни појам садашње (почетне) вредности више периодичних сума које се исплаћују почетком или крајем периода  израчуна збир дисконтованих вредности |
|  | одреди вредност исплате крајем и почетком периода  израчуна број исплата  израчуна вредност каматне стопе |
|  |  | | |  |

Годишњи фонд часова: **64 часа**

Разред: **четврти**

**МАТЕМАТИКА**

# ТЕМА

**ЦИЉЕВИ**

Стицање основних знања о елементима зајма Овладавање поступком амортизације поступком зајма

Стицање основних знања о конверзији зајма

# ИСХОДИ

По завршетку теме ученик ће бити у стању да :



* разликује врсте зајмова
* објасни смисао амортизације зајма
* објасни појам ануитета, отплате, интереса, отплаћеног дела дуга и остатка дуга
* повезује елементе зајма и да их израчуна
* израчуна ануитет
* израчуна каматну стопу
* израчуна број периода отплаћивања
* израчуна износ дуга на почетку обрачунског периода
* израчуна интерес и отплату за било који период амортизације зајма

# ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА

* + Зајам и ануитет
  + Појам амортизације зајма
  + Отплата
  + Интерес
  + Зајам подељен на обвезнице
  + Каматна стопа
  + Број периода отплаћивања
  + Дуг на почетку периода
  + Однос између ануитета отплате и остатка дуга
  + Амортизација зајма
  + Промена времена амортизације

# НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА

На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима

оцењивања.

# Облици наставе

Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:

* + - теоријска настава (64 часа)

# Место реализације наставе

* + - Настава се реализује у учионици
      * сачини амортизациони план
* Промена каматне стопе

или кабинету за математику.

* + изврши контролу ваљаности амортизационог плана

**ЗАЈАМ**

* + сачини план амортизације зајма подељеног на обвезнице
  + објасни појам конверзије зајма
  + препозна промену услова отплаћивања зајма
  + одреди нови ануитет након промене времена амортизације или промене каматне стопе

# Препоруке за реализацију теме

* + образложити циљ предмета, начин и критеријум оцењивања;
  + неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;
  + подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;
  + примењивати разноврсне облике и методе рада, како би се подстакла

активност ученика;

* + инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду;
  + упућивати ученике на претраживање различитих извора и примену савремених технологија.