

Назив предмета:
 Годинишњи фонд часова:
 Разред:
 Циљеви предмета

МАТЕМАТИКА

148 часова

Први

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
4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Реални бројеви	<ul style="list-style-type: none"> Унапређивање знања о реалним бројевима 	<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> наведе основне подскупове скупа реалних бројева (N, Z, Q, I) и разликује њихове елементе на примерима одреди НЗС и НЗД природних бројева образложи и примени основна правила дељивости преведе децималан број у разломак и обрнуто и обавља рачунске операције са разломцима и децималним бројевима израчуна вредност једноставног рационалног бројевог израза, поштујући приоритет рачунских операција и употребу заграда објасни зашто делилац мора бити различит од нуле објасни шта је квадратни корен; процени његову вредност, прочита је из таблица или одреди уз помоћ калкулатора одреди апсолутну вредност реалног броја и графички интерпретира на реалној правој (бројевој оси) упореди два реална броја, објасни шта су интервали, означи их и одреди да ли број припада интервалу. 	<ul style="list-style-type: none"> Скупови бројева N, Z, Q, I, R и њихова структура Бројевна оса Приближне вредности реалних бројева 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (148 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <ul style="list-style-type: none"> Одељење се не дели на групе <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Реални бројеви Радити улазни тест (нпр. по задацима из збирке припремних задатака за пријемни испит, само са изварираним подацима) Операције степеновања и кореновања Истаћи да перманентно важе особине степеновања без обзира на проширивање скупа којем припада изложилац Функције Појам бијекције и инверзне функције објашњавати на примеру линеарне функције Вектори Нагласити разлику између скаларних и векторских величина Полноми и рационални алгебарски изрази Растављање полинома на чиниоце и сребивање рационалних израза обрађивати
Операције степеновања и кореновања	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о степенима и коренима и операцијама са њима 	<ul style="list-style-type: none"> наведе особине операција степеновања са целим експонентом и примени их у трансформацијама израза разликује особине операција кореновања и примени их у трансформацијама израза рационалише именилац разломка у једноставним случајевима примени особине операција степеновања са рационалним изложником у трансформацијама једноставних израза. 	<ul style="list-style-type: none"> Појам степена Операције са степенима Степен са целим изложником Појам корена Операције са коренима Степен са рационалним изложником Рационалисање имениоца разломка 	<ul style="list-style-type: none"> Функције објашњавати на примеру линеарне функције Вектори Нагласити разлику између скаларних и векторских величина Полноми и рационални алгебарски изрази Растављање полинома на чиниоце и сребивање рационалних израза обрађивати

Функције	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о функцијама 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам функције, препозна примере функција и наведе аналитички израз линеарне функције • одреди композицију две функције • наведе услове да је нека функција бијекција и одреди инверзну функцију. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам функције, пример линеарне функције • Бијекција • Композиција функција • Инверзна функција 	<ul style="list-style-type: none"> • на што више примера да ученици једним делом раде сами или у групама • Линеарне функције, једначине и неједначине Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике, хемије и практичне наставе Инсистирати на геометријској интерпретацији графика функције
Вектори	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о векторима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је вектор и када су два вектора једнака • сабере и одузме векторе методама троугла и паралелограма • множи векторе скаларом. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вектори • Једнакост вектора • Операције са векторима 	<ul style="list-style-type: none"> • $f(x) = kx + n$ као праве кроз тачку $N(0,n)$ и правцем који, за $k \neq 0$ одређује дуж ХУ где је $X(1,0)$, $Y(1,k)$, а за $k=0$ је паралеларан х оси. Код решавања система истаћи предности методе детерминанти • Квадратне једначине и комплексни бројеви Пре извођења и коришћења обрасца за решавање квадратне једначине, препорука је да се конкретне једначине са "лепим бројевима" решавају растављањем квадратног тринома (на једном или два часа) Препорука је да се квадратне једначине прво решавају само над скупом реалних бројева. Пре извођења канонског облика квадратног тринома, предлаже се да се одговарајуће растављање користи на неколико конкретних примера. При проширивању скупа реалних бројева нагласити да више "не важе" релације $<, >$, \leq, \geq, а да операције $+$, $-$, $*$, $:$ проширују своје дејство на нове константе, уз наставак важења истих закона (тако да ученици и сами могу да наслуте како се нпр. множе комплексни бројеви)
Полиноми и рационални алгебарски изрази	<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања о полиномима и рационалним алгебарским изразима 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је моном и препозна сличне мономе сабере и одузме мономе • множи и дели мономе • објасни када је алгебарски разлимак дефинисан и када је једнак нули, скрати га (прошири) и наведе услове под којим то важи • објасни шта је полином, његов општи облик и степен • среди полином добијен сабирањем, одузимањем, множењем полинома • наведе и примени формуле за квадрат и куб бинома • одреди количник $C(x)$ и остатак $q(x)$ при дељењу полинома $A(x)$ полиномом $B(x)$ ($B(x) \neq 0$) и запише га у облику $A(x) = B(x)C(x) + q(x)$ • растави полином на чиниоце применом основних формула (дистрибутивни закон множења према сабирању, квадрат бинома, разлика квадрата, куб бинома, збир и разлика кубова) • одреди НЗС и НЗД датих полинома • трансформише рационални алгебарски израз. 	<ul style="list-style-type: none"> • Мономи, рачун са степенима • Полиноми и операције са њима • Делљивост полинома, Безуова теорема • Растављање полинома на чиниоце • Рационални алгебарски изрази, операције са рационалним алгебарским изразима 	<ul style="list-style-type: none"> • Тригонометрија правоуглог троугла Садржаји тригонометрије су повезани са разним математичким садржајима. Садржаје повезивати са одговарајућим садржајима физике и стручних предмета: нагиб стрме равни, разлагање сила

Линеарне функције, једначине и неједначине и системи	<ul style="list-style-type: none"> Проширивање знања о линеарним функцијама, неједначинама, системима и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> представи зависност две величине у стањима, појавама и процесима из реалних ситуација (табеларно и графички) прочита и запише са графика, графика или из табеле, колико износи вредност једне величине ако је позната друга и колико износи промена једне величине ако је позната промена друге решит линеарне једначине применом еквивалентних трансформација и практичне проблеме који се своде на линеарне једначине решит једначине које се своде на линеарну једначину, уз разматрање евангуалних услова (пример једначине $x/x = 1$, примери једначина у којима фигурише апсолутна вредност,...) наведе и објасни аналитички облик $y = kx + n$ линеарне функције и представи је графички графички решит системе линеарних једначина са две непознате примени аналитичке методе за решавање система линеарних једначина са две и три непознате; решит проблем или систем који се сводит на решавање система линеарних једначина разликује једначине и системе који имају јединствено решење од оних који су противуречни или неодређени решит и дискутује линеарну једначину и систем линеарних једначина са параметром решит линеарну неједначину, односно систем линеарних неједначина са једном непознатом или формуле које се на то сводит (нпр. неједначине облика $(ax + b) / (cx + d) > 0$) помоћу еквивалентних трансформација и графички прикаже скуп решења. 	<ul style="list-style-type: none"> Особине једнакости Линеарна једначина Решавање линеарних једначина са једном непознатом, еквивалентност једначина Линеарна једначина са параметром Једначине чије се решавање сводит на решавање линеарне једначине; апсолутна вредност Линеарна функција и њен график Систем линеарних једначина са две и три непознате, различите методе решавања Примена линеарних једначина на решавање различитих проблема Особине неједнакости $<, >, \leq, \geq$ Линеарне неједначине са једном непознатом, системи Неједначине облика $(ax + b) / (cx + d) > 0$ итд. 	<p>(нормална компонента кол силе трења или компонента силе у правцу кретања тела...), величина сенке. Ученици треба да ураде самостално што више примера «решавања» правоуглог троугла и то без унапред уапљених формула за «решавање». Треба инсистирати на употреби калкулатора, као ефикасног помоћног средства при решавању проблема применом тригонометрије</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Реални бројеви 5 часова Операције степеновања и кореновања 13 часова Функције 4 часа Вектори 8 часова Полиноми и рационални алгебарски изрази 23 часа Линеарне функције, једначине и неједначине 27 часова Квадратне једначине и комплексни бројеви 22 часа Тригонометрија правоуглог троугла 34 часа
Квадратне једначине и комплексни бројеви	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о квадратним једначинама, комплексни бројевима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> решит над \mathbb{R} једначину $x^2 = a$ (ако је $a \geq 0$) и друге непотпуне квадратне једначине уочи квадратне једначине која немају решења у скупу \mathbb{R} и објасни шта је имагинарна јединица објасни шта су комплексни бројеви и врши основне операције са њима решит једноставне случајеве квадратне једначине на основу растављања квадратног тринома наведе и примени образац за решавање квадратне једначине и на основу обрасца растави квадратни трином. 	<ul style="list-style-type: none"> Квадратна једначина Појам комплексног броја и операције са њима Образац за решавање квадратне једначине Растављање квадратног тринома на линеарне чиниоце 	

<p>Тригонометрија правоуглог троугла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања из тригонометрије правоуглог троугла и тригонометријских функција произвољних углова 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта су синус, косинус, тангенс и котангенс оштрог угла у правоуглом троуглу, израчуна их ако су дате странце (или се могу израчунати) и обрнуто, конструише оштар угао ако је позната једна његова тригонометријска функција • наведе и примени основне тригонометријске идентичности у одређивању вредности тригонометријских функција на основу познавања само једне • наведе вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°), и са калкулатора прочита вредности за остале оштре углове и обрнуто • одреди угао ако је позната вредност једне тригонометријске функције • "решити" правоугли троугао • употреби елементе тригонометрије правоуглог троугла, при решавању практичних проблема • докаже једноставне тригонометријске идентичности • објасни шта је тригонометријски круг и да је његов обим 2π; разликује јединице степен и радијан за мерење угла и да меру угла у једној од њих претвори у меру по другој • дефинише и геометријски интерпретира четири основне тригонометријске функције • одреди тригонометријске функције произвољног угла, своди их на тригонометријске функције негативног оштрог угла (на основу особина о периодичности, (не)парности, свођењу на први квадрант,...) • скицира графике основних тригонометријских функција и да са графика прочита основне особине. 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефиниције тригонометријских функција оштрог угла у правоуглом троуглу • Вредности тригонометријских функција карактеристичних углова (од 30°, 45°, 60°) • Основне тригонометријске идентичности • Решавање правоуглог троугла • Степен и радијан • Тригонометријске функције произвољног угла на тригонометријском кругу • Свођење на први квадрант • Периодичност • Знак • (Не)парност • Монотоност • Графици тригонометријских функција, особине 	
--	--	--	--	--

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

МАТЕМАТИКА
105 часова

Назив предмета:
Годишњи фонд часова:
Разред:
Циљеви предмета

Други

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
4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Тригонометријске функције	<ul style="list-style-type: none"> • Примена тригонометријских функција 	<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • примени адicione теореме и остале идентитете при трансформисању израза • напише синусну и косинусну теорему и примени их, "решит" троугао • одреди скуп решења тригонометријске једначине (неједначине). 	<ul style="list-style-type: none"> • Синусна и косинусна теорема са применом • Адicione теореме • Трансформације збира и разлике тригонометријских функција у производ и обрнута функција • Аркус функције, графици, особине • Тригонометријске једначине и неједначине 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (105 часова)</p>
Математичка логика и теорија скупова	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из елементарне математичке логике и теорије скупова и њихова примена 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује: знаке константи, променљиве, знаке операција, изразе, знаке релација • препознаје исказ и утврђује његову истинитост • испитује тачност исказне формуле • одреди вредност скуповног израза и испита тачност скуповних релација. 	<ul style="list-style-type: none"> • Математичко-логички језик • Искази • Основне логичке и скуповне операције • Декартов производ скупова, бинарна релација 	<p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учioniци</p>
Пропорционалност	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о пропорционалности и њиховој примени 	<ul style="list-style-type: none"> • израчуна одређен део неке величине • објасни шта је размера, прошири је или скрати и примени у решавању проблема поделе • реши просту и продужену пропорцију • препозна директну или обрнуту пропорционалност две величине и примени их у решавању једноставних проблема • реши проблем смеше две или више компоненти • реши основне проблеме процентног рачуна (одређивања: непознате главнице, процента или процентног износа) и сложеније • комбиноване примере • реши проблеме сложенијих зависности више пропорционалних величина. 	<ul style="list-style-type: none"> • Размера и пропорција • Пропорционалност величина, директна и обрнута • Рачун поделе • Рачун мешања • Процентни рачун 	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тригонометријске функције Ови садржаји не могу бити ефикасно обрађивани без повезивања са основним знањима из тригонометрије. • Тригонометријске једначине и неједначине могу се решавати паралелно са осталим садржајима, а не само на крају области, али на примерима када су решења специјални углови (док се не уведу аркус функције) • Математичка логика и теорија скупова Посебну пажњу обратити на разумевање и правилно коришћење математичких симбола, јасно и прецизно изражавање;

<p>Квадратне функције и комплексни бројеви</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о квадратним функцијама, неједначинама, проширивање знања о квадратним једначинама и комплексним бројевима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је дискриминанта и одреди природу решења квадратне једначине • напише Виетова правила и примени их • реши једначине које се сменом своде на квадратне • реши квадратне једначине са параметром • наведе и примени канонски облик квадратног тринома • нацрта график квадратне функције и опише њене особине • реши систем линеарне и квадратне једначине и карактеристичне системе две квадратне једначине • разликује шест могућих типова графика квадратне функције и примени их при одређивању знака квадратног тринома и решавању квадратне неједначине • преведе комплексан број у алгебарском облику у тригонометријски облик и обрнуто • нађе производ, количник, степен, корен за бројеве дате у тригонометријском облику и објасни геометријску интерпретацију • примени знања о комплексним бројевима у струци • реши ирационалне једначине и неједначине (размагтрајући и услове за постојање решења). 	<ul style="list-style-type: none"> • Дискриминанта и природа решења квадратне једначине • Виетова правила са применом • Једначине које се сменом своде на квадратне • Квадратна функција и њен график • Квадратна неједначина • Систем квадратне и линеарне једначине, систем две квадратне једначине • Геометријска интерпретација комплексних бројева у комплексној равни, модул и аргумент комплексног броја • Представљање комплексног броја у алгебарском и тригонометријском облику • Рачунске операције са комплексним бројевима у тригонометријском облику • сабирање, множење, степеновање • Моавров образац • Кореновање комплексног броја • Ирационалне једначине и неједначине, услови (простије задатке) 	<p>сдржаје повезивати са примерима из говорног језика. Наглашавају везе одговарајућих логичких и скуповних операција. Повезивати ове сдржаје са сдржајима блиским искуству ученика од ранжира, посебно на примерима из скупа реалних бројева (нпр. обрадити скуповне операције и над интервалима реалне праве). Користити Венове дијаграме (нпр. задацима одређивања броја елемената подскупа уније два или више скупова)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пропорционалност Важно је да се размере, пре свега, везује за конкретне примене (нпр. код планова топографских и географских карата) и треба радити што више разноврсних примера (нпр. рачун мешања се користи при одређивању количине компонента у некој боји). Инсистирати на потпуном разумевању и ефикасно примени знања о проценту (нпр. треба схватити и упамтити да се износ цене, после промене за одређени проценат, добија множењем старе цене и коефицијента који зависи од тог процента). Изграђивати представу о могућим оквирима решења • Квадратне функције и комплексни бројеви Развијати идеју смене. Ови веома важни сдржаји не могу бити ефикасно савладани без повезивања са осталим - повезивати знања о квадратној функцији, једначини и неједначини са знањима из тригонометрије, комплексних бројева. Посебно инсистирати на размагтрању услова да би неки број могао бити решење ирационалне (неједначине). Користити једноставније примере • Експоненцијалне и логаритамске функције Наглашавају да карактеристична својства операције степеновања остају у важности при проширивању домена за експоненте од скупа природних до скупа реалних
<p>Експоненцијалне и логаритамске функције</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о експоненцијалним логаритамским функцијама, решавање експоненцијалних и логаритамских једначина и неједначина и примена 	<ul style="list-style-type: none"> • прикаже аналитички, табеларно и графички експоненцијалну функцију и објасни њене особине • реши једноставне експоненцијалне једначине и неједначине • прикаже аналитички, табеларно и графички логаритамску функцију као инверзну функцију експоненцијалне и наведе њене основне особине • објасни шта је логаритам, наведе и примени правила логаритмовања при трансформацији једноставних израза • реши једноставне логаритамске једначине и неједначине • користи калкулатор за одређивање вредности логаритама. 	<ul style="list-style-type: none"> • Експоненцијална функција и њен график, особине • Експоненцијалне једначине и неједначине • Инверзна функција • Логаритамска функција и њен график, особине • Правила логаритмовања и антилогаритмовања и примена • Логаритамске једначине и неједначине • Декадни логаритам и употреба калкулатора 	<ul style="list-style-type: none"> • Експоненцијалне и логаритамске функције Наглашавају да карактеристична својства операције степеновања остају у важности при проширивању домена за експоненте од скупа природних до скупа реалних

Комбинаторика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из комбинаторике 	<ul style="list-style-type: none"> • препозна варијације, пермутације и комбинације • решава једноставне проблеме из комбинаторике. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и основна правила комбинаторике • Варијације без понављања • Варијације са понављањем • Пермутације без понављања • Пермутације са понављањем • Комбинације без понављања 	<p>бројева, а основа на крају може бити само позитиван број, различит од 1. Посебно инсистирати на разматрању услова да би неки број био решење (неједначине</p> <ul style="list-style-type: none"> • Комбинаторика Инсистирати на препознавању варијација, пермутација и комбинација • Верватноћа При реализацији користити примере из свакодневног живота и оспособити ученике за решавање једноставнијих проблема
Верватноћа	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из верватноће 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам случајног догађаја и алгебру догађаја • дефинише појам верватноће • наведе основна својства верватноће • разликује зависне и независне догађаје • примени Бајесову формулу. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам случајног догађаја. • Алгебра догађаја • Статистичка дефиниција верватноће • Основна својства верватноће • Класична дефиниција верватноће • Условна верватноћа, зависни и независни догађаји • Бајесова формула, тотална верватноћа 	<p><u>Оцењивање</u></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ праћење остварености исхода ▪ тестове знања ▪ тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тригонометријске функције 13 часова • Математичка логика и теорија скупова 9 часова • Пропорционалност 6 часова • Квадратне функције и комплексни бројеви 25 часова • Експоненцијалне и логаритамске функције 23 часова • Комбинаторика 7 часова • Верватноћа 10 часова

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Назив предмета:
Годишњи фонд часова:
Разред:
Циљеви предмета

МАТЕМАТИКА

99 часова

Трећи

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
4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Обим и површина многоуглова и површина и запремина полиедара	<ul style="list-style-type: none"> Обнављање и унапређивање знања о обиму и површини многоуглова, површини и запремини полиедара и примена 	<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> објасни шта је обим, односно површина многоугла, шта је мерна јединица и мерни број примени формуле за израчунавање обима и површине: правоугаоника, квадрата, паралелограма, троугла, четвороугла са нормалном дијагоналама, једнакостраног троугла, трапеза, правилног шестоугла разликује могуће међусобне положаје тачака, правих и равни у простору објасни нормалност праве и равни, нормалну пројекција тачке, одреди угао између праве и равни објасни шта је полудраван, диједар, угао диједра црта помоћне слике основних облика призме и пирамиде: квадар, коцка, правилна тросрана, четворострана и шестострана призма, пирамида и зарубљена пирамида и разликује њихове елементе разликује пет правилних полиедара црта мрежу и израчуна површину и запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде израчуна запремину призме, пирамиде, зарубљене пирамиде израчуна површину и запремину сложених тела, чији су делови или "шупљине" у облику полиедара одреди површину дијагоналних и осних равних пресека полиедара примени стечено знање на решавање практичних проблема из свакодневне праксе. 	<ul style="list-style-type: none"> Метричке релације за многоуглове Међусобни положај тачака, правих и равни у простору Нормалност праве и равни, Кошијева теорема; нормална пројекција тачке, угао између праве и равни, Полиедри, основни појмови, рогољ, збир ивичних углова рогоља Правилни полиедри Појам призме, врсте, површина и запремина Појам пирамиде, врсте, површина и запремина Појам зарубљене пирамиде, површина и запремина Равни пресеци полиедара Површина и запремина сложених тела 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (99 часова)</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици</p> <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Обим и површина многоуглова и површина и запремина полиедара На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму, површини и запремини тела и основним мерним јединицама, користити модел коцке ивице 1 dm на чијим странама је уцртана центиметарска мрежа и, ако је могуће, код којег се из једног рогоља може извадити коцка ивице 1 cm и после поново уклопити. Инсистирати да ученици направе мрежу и модел бар једног полиедра, као и да, при навођењу скоро сваког задатка, црта помоћну слику. Ако је

Обим и површина круга и површина и запремина облик тела	<ul style="list-style-type: none"> Унапређивање знања о обиму и површини круга и делова круга, површина и површини облик тела и њиховој примени 	<ul style="list-style-type: none"> напише и примени формуле за израчунавање обима и површине круга и делова круга, наведе приближну вредност броја π на две децимале, као и вредност у виду разломка објасни настајање ваљка, купе, зарубљене купе, ротацијом, редом: правоугаоника око једне стране, правоуглог троугла око катете, полукруга око пречника и да то прикаже црта мрежу и израчунава површину ваљка, купе, зарубљене купе израчуна површину сфере израчуна површину осних пресека обртних тела израчуна запремине ваљка, купе и лопте одреди какав је однос површина (запремина) два слична обла тела са познатим коефицијентом сличности и то примени израчуна површину и запремину сложених фигура примени стечено знање у решавању практичних проблема. 	<ul style="list-style-type: none"> Обим и површина круга, број π Обим и површина круга, делова круга Обртна тела Ваљак, површина и запремина Купа, површина и запремина Зарубљена купа, површина и запремина Сфера и лопта, калота и сферни појас Површина и запремина лопте и њених делова Равни пресеци обртних тела Површина и запремина сложених фигура 	<p>могуће, користити симулације на рачунару, нпр. симулације пресека полиедара. Истаћи примере из историјата математике, нпр. проблем удвостручења коцке.</p> <p>Захтевати да правилне полиедре ученици обраде самостално уз коришћење литературе. Инсистирати на примени Питагорине теореме и тригонометрије кроз више задатака. Неке резултате ученици морају аутоматски да знају и да користе, без извођења (нпр. обрасци за дијагоналу квадрата, коцке, квадрата). У задацима користити што више примера из праксе, посебно стручне</p> <ul style="list-style-type: none"> Обим и површина круга и површина и запремина облик тела На почетним часовима обнављања и допуњавања знања о обиму и површини круга инсистирати на формулацијама : обим било ког круга је приближно $3,14$ пута већи од свог пречника, површина било ког круга је приближно $3,14$ пута већа од квадрата над једним својим полупречником ; тек после тога тај стандардни однос означити са π и, наравно, обезбедити да ученици разликују број π од својих приближних вредности. Није лоше применити сличност међу формулама за површину троугла (трапеза) и кружног исечка (исечка кружног прстена). Инсистирати на самосталном прављењу мрежа и модела обртних тела. Ако је могуће, користити симулације на рачунару. Садржаје повезати са стручним предметима и проблемима из свакодневног живота. Инсистирати на примени
Вектори	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација стеченог знања о векторима и примена 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише скаларни производ, наведе формулу за скаларни производ у функцији координата и то примени на израчунавање скаларних пројекција и углова дефинише векторски производ, наведе формулу за векторски производ у функцији координата и то примени на израчунавање површине паралелограма и испитивање колinearности дефинише мешовити производ, наведе формулу за мешовити производ у функцији координата и је примењивати на израчунавање запремине призме и испитивање компланарности. 	<ul style="list-style-type: none"> Скаларни производ вектора и примене (скаларна пројекција и нормалност) Векторски производ вектора и примене (површина паралелограма и колinearност) Мешовити производ вектора и примене (запремина призме и компланарност) 	<p>Питагорине теореме и тригонометрије кроз задатке</p> <ul style="list-style-type: none"> Вектори Наводити пуно примера векторских величина у математици, физичи, свакодневном животу. Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина. Инсистирати на примени детерминанти Аналитичка геометрија Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Често наглашавати да тачка припада линији ако
Аналитичка геометрија	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са елементима аналитичке геометрије 	<ul style="list-style-type: none"> одреди растојање између две тачке, тежиште троугла, потврине проугла и четвороугла применом формула аналитичке геометрије наведе облике једначине праве примени услове паралелности и нормалности две праве израчуна угао између две праве наведе услов додира праве и кружнице и примени га наведе услов додира праве и елипсе и примени га одреди тангенту елипсе наведе и примени услов додира праве и хиперболе 	<ul style="list-style-type: none"> Растојање између две тачке, деоба дужи у датом односу, координате тежишта Површина троугла, паралелограма, четвороугла Разни облици једначине праве Једначина праве кроз једну и две тачке Сегментни облик Угао између две праве Нормалан облик једначине праве Растојање тачке од праве Једначина и особине кружнице Права и кружница. Услов додира 	<p>Питагорине теореме и тригонометрије кроз задатке</p> <ul style="list-style-type: none"> Вектори Наводити пуно примера векторских величина у математици, физичи, свакодневном животу. Наглашавати разлику између скаларних и векторских величина. Инсистирати на примени детерминанти Аналитичка геометрија Истаћи повезаност графичког и аналитичког приступа у аналитичкој геометрији. Често наглашавати да тачка припада линији ако

<p>и само ако њене координате задовољавају једначину те линије. Да се формуле не би само механички памтили треба нпр. бирати понекад и неке специјалне случајеве</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Низови Низове задавати како формулом, тако и својим члановима и рекурзивно, или неким другим описом - и у сваком од тих случајева код ученика стварати представу о понашању низа. Примере низова узимати из разних области математике, (нпр. из геометрије) као и из свакодневног живота 	<p>Једначина и особине елипсе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Права и елипса. Услов додира • Једначина тангенте на елипсу • Једначина и особине хиперболе • Права и хипербола, асимптоте • Тангента хиперболе, услов додира • Једначина и особине параболе • Права и парабола • Тангента параболе • Криве II реда 	<p>одреди тангенту хиперболе</p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе и примени услов додира праве и параболе • одреди пресек две криве II реда. 	<p>Низови</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о низовима и примена 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. праћење остварености исхода 2. тестове знања 3. тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Обим и површина многоуглова и површина и запремина полиедара 19 часова ▪ Обим и површина круга и површина и запремина облих тела 14 часова ▪ Вектори 14 часова ▪ Аналитичка геометрија 30 часова ▪ Низови 10 часова 	<p>Бесконачан низ, начини задавања</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови о низовима • Аритметички низ – појам, својства, примене • Геометријски низ – појам, својства, примене 	<p>одреди првих неколико чланова низа задатог формулом, табелом или неким другим описом</p> <ul style="list-style-type: none"> • наведе својства монотоности и ограничености низа и примере низова код којих она (не)важе • наведе дефиницију и особине аритметичког и геометријског низа и примени их у одређивању низа и израчунавању суме. 	<p>ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.</p>
--	---	---	---	--	--	---	---

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА.

Назив предмета:
Годишњи фонд часова:
Разред:
Циљеви предмета

МАТЕМАТИКА

93 часа

Четврти

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
4. Развијање осећаја за простор, разликовање геометријских фигура и њихови узајамни односи и трансформације
5. Разумевање функционалних зависности, њихово представљање и примена

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Функције датим аналитичким изразом	<ul style="list-style-type: none"> Систематизација знања о функцијама датим аналитичким изразом 	<p>По завршетку теме ученик ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"> разликује графике елементарних функција и објасни њихове особине, читајући са графика (домен, скуп слика, "1-1", нуле, знак, (не)парност, монотоност, екстремне вредности, периодичност, (не)конвексност графика) одреди инверзну функцију дате функције одреди композицију функција одреди домен, нуле и знак и испита (не)парност реалних функција 	<ul style="list-style-type: none"> Реалне функције, домен, кодомен, скуп слика Особине функција (нуле, знак, (не)парност, периодичност, монотоност, екстремне вредности, ограниченост, (не)конвексност графика) Елементарне функције (линеарне, квадратна, експоненцијална, логаритамска, тригонометријске, рационална, ирационална) Инверзна функције, производ функција 	<p>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</p> <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (93 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици</p>
Граничне вредности низа и функције	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о граничној вредности низа и функције и примена 	<p>дефинише граничну вредност низа и израчуна је на једноставним примерима (примењујући основне теореме о граничној вредности низа)</p> <ul style="list-style-type: none"> објасни шта је бесконачни геометријски низ и да одреди суму бесконачног опалајућег геометријског низа (нпр. код претварања бесконачнопериодичног децималног броја у разломак) препозна број "е" као граничну вредност одговарајућег низа и да наведе његову приближну вредност са тачношћу на две цецимале наведе основне теореме о граничним вредностима и примени их у једноставним примерима израчунавања објасни шта су бесконачно мале и бесконачно велике величине, које су основне релације међу њима и то примени испита понашање функције на "крајевима" области дефинисаности, одреди асимптоте, ако постоје, и то графички прикаже објасни шта су лева и десна гранична вредност 	<ul style="list-style-type: none"> Гранична вредност низа, бесконачно мале и бесконачно велике величине Примена Број "е" Гранична вредност функције, бесконачно мале и бесконачно велике величине Асимптоте функције Непрекидност функције 	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Функције датим аналитичким изразом Инсистирати на самосталном и групном раду ученика код понављања елементарних функција Граничне вредности низа и функције Направити паралелу између граничне вредности функције и граничне вредности низа Извод функције и цртање једноставних функција Повезати досадашња знања о једначини праве са знањем о изводима. Ставити нагласак на геометријску и механичку интерпретацију извода. Посебно извежбати монотоност и конвексност функције применом извода, пре детаљног испитивања функције. Инсистирати на што већем самосталном раду ученика Интеграл Инсистирати на прецизности, тачности, систематичности и уредности у раду

<p>Извођ функције и цртање једноставних функција</p>	<p>Стицање знања о изводу функције и знања неопходних за испитивање и цртање графика једноставних функција</p>	<p>функције, лева и десна непрекидност у тачки, прекид функције и то геометријски интерпретије.</p>	<p>Објасни шта је извод функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију израчуна извод функције по дефиницији напише таблицу извода елементарних функција израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције израчуна изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција напише једначине тангенте и нормале кроз дату тачку са криве на дату криву и то примени испита монотоност и екстремне вредности функције на основу примене извода реши екстремалне геометријске проблеме применом извода испита конкавност и конвексност функције, на основу примене извода испита и графички прикаже једноставне примере функција.</p>	<p>функције, лева и десна непрекидност у тачки, прекид функције и то геометријски интерпретије.</p>
<p>Извођ функције и цртање једноставних функција</p>	<p>Стицање знања о изводу функције и знања неопходних за испитивање и цртање графика једноставних функција</p>	<p>Објасни шта је извод функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију израчуна извод функције по дефиницији напише таблицу извода елементарних функција израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције израчуна изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција напише једначине тангенте и нормале кроз дату тачку са криве на дату криву и то примени испита монотоност и екстремне вредности функције на основу примене извода реши екстремалне геометријске проблеме применом извода испита конкавност и конвексност функције, на основу примене извода испита и графички прикаже једноставне примере функција.</p>	<p>Објасни шта је извод функције и наведе његову геометријску и механичку интерпретацију израчуна извод функције по дефиницији напише таблицу извода елементарних функција израчуна извод збира, разлике, производа и количника функција и одреди извод сложене функције израчуна изводе другог, трећег и вишег реда елементарних и сложених функција напише једначине тангенте и нормале кроз дату тачку са криве на дату криву и то примени испита монотоност и екстремне вредности функције</p>	<p>Приштај функције Проблем тангенте и брзине Појам и дефиниција извода функције Теореме о изводу функције и примене Изводи елементарних функција Изводи сложених функција Извод инверзне функције Појам екстремне вредности функције Други извод Конвексност и конкавност, превојне тачке Изводи вишег реда Испитивање функција и цртање графика Диференцијал, геометријска интерпретација, таблица</p>
<p>Интеграл</p>	<p>Стицање основних знања о интегралима</p>	<p>Објасни појам и примену интеграла напише формуле за табличне интеграле примени методе замене и парцијалне интеграције при израчунавању интеграла.</p>	<p>Појам примитивне функције и неодређеног интеграла Особине неодређеног интеграла Таблица основних интеграла Методе замене Метода парцијалне интеграције</p>	<p>Појам примитивне функције и неодређеног интеграла Особине неодређеног интеграла Таблица основних интеграла Методе замене</p>
<p>Одређени интеграл</p>	<p>Стицање основних знања о одређеном интегралу</p>	<p>наведе особине одређеног интеграла примени одређени интеграл на израчунавање површине равних фигура, површине и запремине обртних тела и дужину лука.</p>	<p>Дефиниција и егзистенција одређеног интеграла Особине одређеног интеграла Њутн-Лајбницева формула Неке примене одређеног интеграла- квадратура, кубатура</p>	<p>Дефиниција одређеног интеграла Особине одређеног интеграла Њутн-Лајбницева формула Неке примене одређеног интеграла- квадратура, кубатура</p>

НАПОМЕНА: ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ 4 ПИСМЕНА ЗАДАТКА СА ИСПРАВКАМА ПЛАНИРАНО ЈЕ 12 ЧАСОВА

ПРЕПОРУЧЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Деспотовић Радивоје, Тошић Ратко, Шешелја Бранимир, *Математика за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Војводић Градимир, Деспотовић Радивоје, Петровић Војислав, Тошић Ратко, Шешелја Бранимир, *Математика за други разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Милошевић Владислав, Ивовић Миодраг, Ненадовић Ратко, Симић Крстомир, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Пап Ендре, Тошић Ратко, Лозанов-Црвенковић Загорка, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 1, збирка задатака и шестова за први разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
- Ивановић Живорад, Огњановић Срђан, *Математика 2, збирка задатака и шестова за други разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 3, збирка задатака и шестова за трећи разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд

- Огњановић Срђан, Ивановић Живорад, *Математика 4, збирка задатака и шестова за четврти разред гимназија и техничких школа*, Круг, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 1*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 2*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 3*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Богославов Вене, *Збирка решених задатака из математике 4*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за први разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за други разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за трећи разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Кечкић Јован, *Математика са збирком задатака за четврти разред средње школе*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Основе електротехнике
- Електроника
- Техника аналогног преноса
- Техника дигиталног преноса