

# Rozširujúca matematika

## Školský vzdelávací program povinne voliteľného predmetu

Názov predmetu:	Rozširujúca matematika
Časový rozsah výučby:	4. ročník – 3 hod. týždenne – spolu 90 vyuč. hodín oktáva – 3 hod. týždenne – spolu 90 vyuč. hodín
Škola	Gymnázium sv. Andreja v Ružomberku, Nám. A. Hlinku č. 5, 034 50, Ružomberok
Kód a názov študijného odboru	7902 J – gymnázium (od 2015/2016)
Stupeň vzdelania	ISCED 3A
Forma štúdia	denná
Vyučovacia jazyk	Slovenský jazyk

Školský vzdelávací program predmetu pre 8. ročník osemročnej formy štúdia sa zhoduje so školským vzdelávacím programom 4. ročníka štvorročnej formy štúdia.

### 1. Charakteristika vyučovacieho predmetu

Rozširujúca matematika je vo štvrtom ročníku gymnázia povinne voliteľný predmet. Zameraná je predovšetkým na prehĺbenie vedomostí a zručností z matematiky predchádzajúcich troch ročníkov. Dôraz je kladený na samostatnú prácu žiakov rozvíjajúcu všetky doteraz získané kompetencie na hodinách matematiky, na správne a presné vyjadrovanie sa, rozšírenie schopností vyhľadávať, študovať a používať matematickú literatúru, na podpora iniciatívy a tvorivosti. Pri výučbe je najväčšia pozornosť venovaná riešeniu matematických úloh. Obsah predmetu zodpovedá obsahu matematiky štátneho vzdelávacieho programu a korešponduje s požiadavkami na vedomosti a zručnosti maturantov z matematiky. Predmet je určený pre študentov so záujmom o ďalšie štúdium matematiky. Predstavuje priamu prípravu na maturitnú skúšku z matematiky resp. prijímacie skúšky na vysokú školu. Pre žiakov, ktorí sa rozhodli maturovať z matematiky, je vhodné k tomuto predmetu zvoliť si Seminár z matematiky, v ktorom sa upevňujú, rozširujú a prehľbujú predovšetkým teoretické vedomosti. Absolvovanie oboch predmetov je ideálnou prípravou na maturitnú skúšku. Predmet je dobrým východiskom pre ďalšie štúdium na vysokej škole.

### 2. Ciele vyučovacieho predmetu

Cieľom voliteľného predmetu je upevniť, prehĺbiť, rozšíriť a systematizovať poznatky žiakov, ktoré nadobudli v povinnom vyučovaní predmetu matematika, uspokojiť ich zvýšený záujem o matematiku v súlade s voľbou prípadného ďalšieho štúdia. Predmet možno využiť na prípravu žiakov na maturitnú skúšku a na prijímacie pohovory na vysoké školy. Výchovno-vzdelávací proces smeruje k tomu, aby žiaci:

- získali schopnosť používať matematiku vo svojom budúcom živote,
- rozvíjali funkčné, kognitívne, metakognitívne a ďalšie kompetencie potrebné v živote,
- rozvíjali logické a kritické myslenie, schopnosť argumentovať, komunikovať a spolupracovať v skupine pri riešení problému,

- rozvíjali zručnosti v procese učenia sa, aktivite na vyučovaní a racionálnemu a samostatnému učeniu sa,
- vedeli používať rôzne spôsoby reprezentácie matematického obsahu,
- používali prostriedky IKT,
- rozvíjali svoje schopnosti myslieť koncepčne, kreatívne, kriticky a analyticky ako aj schopnosti robiť racionálne a nezávislé rozhodnutia.

### 3. Výchovné a vzdelávacie stratégie

Štúdium matematiky na strednej škole prispieva k rozvoju kľúčových kompetencií:

*kompetencia uplatňovať základ matematického myslenia a základné schopnosti poznávať v oblasti vedy a techniky*

- používa matematické myslenie na riešenie praktických problémov v každodenných situáciách,
- používa matematické modely logického a priestorového myslenia a prezentácie (vzorce, modely, štatistika, diagramy, grafy, tabuľky),
- používa základy prírodovednej gramotnosti, ktorá mu umožní robiť vedecky podložené úsudky, pričom vie použiť získané operačné vedomosti na úspešné riešenie problémov,

*kompetencia riešiť problémy*

- uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analyticko-kritickom a tvorivom myslení,
- je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,
- dokáže spoznávať pri jednotlivých riešeniach ich klady i zápory a uvedomuje si aj potrebu zvažovať úroveň ich rizika,
- má predpoklady na konštruktívne a kooperatívne riešenie konfliktov,

*kompetencia v oblasti informačných a komunikačných technológií*

- má osvojené základné zručnosti v oblasti IKT ako predpoklad ďalšieho rozvoja,
- používa základné postupy pri práci s textom a jednoduchou prezentáciou,
- dokáže vytvoriť jednoduché tabuľky a grafy a pracovať v jednoduchom grafickom prostredí
- dokáže využívať IKT pri vzdelávaní,

*kompetencia k celoživotnému učeniu sa – učiť sa učiť*

- uvedomuje si potrebu svojho autonómneho učenia sa ako prostriedku sebarealizácie a osobného rozvoja,
- dokáže reflektovať proces vlastného učenia sa a myslenia pri získavaní a spracovávaní nových poznatkov a informácií a uplatňuje rôzne stratégie učenia sa,
- dokáže kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať,
- kriticky hodnotí svoj pokrok, prijíma spätnú väzbu a uvedomuje si svoje ďalšie rozvojové možnosti,

*sociálne komunikačné kompetencie*

- dokáže využívať všetky dostupné formy komunikácie pri spracovávaní a vyjadrovaní informácií rôzneho typu, má adekvátny ústny a písomný prejav situácii a účelu uplatnenia,
- efektívne využíva dostupné informačno-komunikačné technológie,

- vie prezentovať sám seba a výsledky svojej práce na verejnosti, používa odborný jazyk,
- chápe význam a uplatňuje formy takých komunikačných spôsobilostí, ktoré sú základom efektívnej spolupráce, založenej na vzájomnom rešpektovaní práv a povinností a na prevzatí osobnej zodpovednosti,

#### *kompetencie sociálne a personálne*

- dokáže na primeranej úrovni reflektovať vlastnú identitu a budovať si vlastnú samostatnosť/nezávislosť ako člen celku,
- vie si svoje ciele a priority stanoviť v súlade so svojimi reálnymi schopnosťami, záujmami a potrebami,
- osvojil si základné postupy efektívnej spolupráce v skupine – uvedomuje si svoju zodpovednosť v tíme, kde dokáže tvorivo prispievať pri dosahovaní spoločných cieľov,
- dokáže odhadnúť a korigovať dôsledky vlastného správania a konania a uplatňovať sociálne prospešné zmeny v medzosobných vzťahoch.

#### *kompetencie pracovné*

- dokáže si stanoviť ciele s ohľadom na svoje profesijné záujmy, kriticky hodnotí svoje výsledky a aktívne pristupuje k uskutočneniu svojich cieľov,
- je flexibilný a schopný prijať a zvládať inovatívne zmeny,

#### *kompetencie smerujúce k iniciatívnosti a podnikavosti*

- dokáže inovovať zaužívané postupy pri riešení úloh, plánovať a riadiť nové projekty so zámerom dosiahnuť ciele, a to nielen v rámci práce, ale aj v každodennom živote,

#### *kompetencie občianske*

- uvedomuje si základné humanistické hodnoty, zmysel národného kultúrneho dedičstva, uplatňuje a ochraňuje princípy demokracie,
- vyvážene chápe svoje osobné záujmy v spojení so záujmami širšej skupiny, resp. spoločnosti,
- uvedomuje si svoje práva v kontexte so zodpovedným prístupom k svojim povinnostiam, prispieva k naplneniu práv iných,
- je otvorený kultúrnej a etnickej rôznorodosti,
- má predpoklady zainteresovane sledovať a posudzovať udalosti a vývoj verejného života a zaujímať k nim stanoviská, aktívne podporuje udržateľnosť kvality životného prostredia,

#### *kompetencie vnímať a chápať kultúru a vyjadrovať sa nástrojmi kultúry*

- uvedomuje si význam umenia a kultúrnej komunikácie vo svojom živote a v živote celej spoločnosti,
- cení si a rešpektuje umenie a kultúrne historické tradície,
- pozná pravidlá spoločenského kontaktu (etiketu),
- správa sa kultivovane, primerane okolnostiam a situáciám,
- je tolerantný a empatický k prejavom iných kultúr

## **4. Učebné zdroje**

Smida, J. a kol.: Matematika pre 1. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1984.

Odvárko, O. a kol.: Matematika pre 2. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1985.

Šedivý, J. a kol.: Matematika pre 3. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1986.

Riečan B. a kol.: Matematika pre 4. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1987.

Smida, J. a kol.: Zbierka úloh z matematiky pre 1. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1985.  
Smida, J. a kol.: Zbierka úloh z matematiky pre 2.ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1985.  
Bušek, I. a kol.: Zbierka úloh z matematiky pre 3. ročník gymnázia. SPN, Bratislava 1987.  
Mikulčák, J. a kol.: Matematické, fyzikálne a chemické tabuľky. SPN, Bratislava 1989.  
Hecht, T.: Matematika pre 1. ročník gymnázií a SOŠ, Orbis Pictus Istropolitana, Bratislava 2001.  
Hecht, T.: Matematika pre 2. ročník gymnázií a SOŠ, Orbis Pictus Istropolitana, Bratislava 1997.  
Hecht, T.: Matematika pre 3. ročník gymnázií a SOŠ, Orbis Pictus Istropolitana, Bratislava 1999.  
Hecht, T.: Matematika pre 4. ročník gymnázií a SOŠ, Orbis Pictus Istropolitana, Bratislava 2000.  
Matematické – fyzikálne – chemické tabuľky pre stredné školy  
P. Černek, Z. Kubáček: MONITOR – nová maturita matematika  
V. Jodas, L. Koreňová: Nová maturita z matematiky  
K. Petriková, M. Reiterová: Nová maturita – matematika 1  
K. Petriková, M. Reiterová: Nová maturita – matematika 2  
P. Čermák, Zmaturuj z matematiky, Didaktis s.r.o., ISBN: 80-89160-01-8

## 5. Medzipredmetové vzťahy

Fyzika: premena jednotiek,  
Informatika: iné číselné sústavy,  
Slovenský jazyk a literatúra: práca s informáciami

## 6. Prierezové témy

*Tvorba projektu a prezentačné zručnosti*

- rozvoj komunikácie a argumentácie, práce s informáciami,
- schopnosť riešiť problémy, poznať seba a svoje schopnosti,
- schopnosť reprezentovať seba a prácu v skupine písomne i verbálne s použitím IKT,
- vytvoriť produkt.

*Osobnostný a sociálny rozvoj*

- rozvoj komunikačných schopností, ústnych a písomných
- rozvoj sebadôvery a zodpovednosti,
- uvedomovanie si svojich kvalít, podpora obhájenia vlastných názorov, myšlienok a súvislostí,
- umenie prijímať kritiku, úspech a neúspech a pozitívnym spôsobom sa poučiť zo skúseností,
- hľadanie súvislostí medzi procesmi a javmi.

*Mediálna výchova*

- rozpoznať kvalitu, pravdivosť a hodnovernosť informačných zdrojov.

## 7. Hodnotenie a klasifikácia predmetu

Hodnotenie a klasifikácia žiakov v predmete Rozširujúca matematika prebieha v súlade s Metodickým pokynom č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl.

Žiak je z predmetu skúšaný ústne alebo písomne. V predmete je žiak v priebehu polroka skúšaný minimálne trikrát. Pri ústnom skúšaní je žiak klasifikovaný známku, hodnotenie písomnej práce je vyjadrené známku. Učiteľ oznámi žiakovi výsledok každého hodnotenia a klasifikácie so zdôvodnením. Po ústnom vyskúšaní oznámi učiteľ výsledok hodnotenia

ihneď. Výsledky hodnotenia písomných skúšok, prác oznámi žiakovi a predloží k nahliadnutiu najneskôr do 14 dní.

**Kritériá pre klasifikáciu písomných a ústnych výstupov:**

stupeň	Percento úspešnosti
1 – výborný	100 % - 90 %
2 – chválitebný	89 % - 75 %
3 – dobrý	74 % - 50 %
4 – dostatočný	49 % - 30 %
5 – nedostatočný	29 % - 0 %

Výsledná klasifikácia v predmete zahŕňa nasledovné formy a metódy overovania vedomostí a zručností žiakov:

- písomné – didaktické testy, písomné previerky
- ústne

Pri určovaní stupňa prospechu na konci klasifikačného obdobia sa hodnotí kvalita práce a učebné výsledky, ktoré žiak dosiahol počas celého klasifikačného obdobia. Pritom sa prihliada na systematickosť v práci žiaka, na jeho prejavované osobné a sociálne kompetencie ako je zodpovednosť, snaha, iniciatíva, ochota a schopnosť spolupracovať, a to počas celého klasifikačného obdobia.

Všetky známky majú rovnakú váhu.

Pri klasifikácii žiaka sa berú do úvahy všetky známky. Dopredu ohlásené písomné odpovede sú pre žiaka povinné. Ak ich žiak nemôže napísať v pôvodnom termíne, je jeho povinnosťou dohodnúť si s vyučujúcim náhradný termín po príchode do školy. V prípade dlhodobej absencie sa vyučujúci dohodne so žiakom na termínoch skúšania.

**8. Tematické okruhy predmetu**

<p>1. ZÁKLADY MATEMATIKY</p> <p>1.1. Logika a množiny</p> <p>1.2 Čísla, premenné a výrazy</p> <p>1.3 Teória čísel</p> <p>1.4 Rovnice, nerovnice a ich sústavy</p> <p>2. FUNKCIE</p> <p>2.1 Funkcia a jej vlastnosti</p> <p>2.2 Lineárna a kvadratická funkcia</p> <p>2.3 Mocninové funkcie, lineárna lomená funkcia</p> <p>2.4 Logaritmicke a exponenciálne funkcie</p> <p>2.5 Goniometrické funkcie</p> <p>3. POSTUPNOSTI</p> <p>4. PLANIMETRIA</p> <p>4.1 Základné rovinné útvary</p> <p>4.2 Analytická geometria v rovine</p>	<p>4.3 Množiny bodov daných vlastností a ich analytické vyjadrenie</p> <p>4.4 Zhodné a podobné zobrazenia</p> <p>4.5 Konštrukčné úlohy</p> <p>5. STEREOMETRIA</p> <p>5.1 Základné spôsoby zobrazovania priestoru do roviny</p> <p>5.2 Súradnicová sústava v priestore</p> <p>5.3 Lineárne útvary v priestore – polohové úlohy</p> <p>5.4 Lineárne útvary v priestore – metrické úlohy</p> <p>5.5 Telesá</p> <p>6. KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOŠŤ A ŠTATISTIKA</p> <p>6.1 Kombinatorika</p> <p>6.2 Pravdepodobnosť</p> <p>6.3 Štatistika</p>
--	---

## 9. Obsah vzdelávania

Téma	Obsah	Cieľové požiadavky. Žiak vie...
<b>ZÁKLADY MATEMATIKY</b>		
<b>Logika a množiny</b>	Zložený výrok, pravdivosť zložených výrokov, množiny - základné pojmy, operácie na množinách, Vennove diagramy, priamy dôkaz, nepriamy dôkaz, dôkaz sporom, matematická indukcia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>vytvoriť negáciu zloženého výroku</li> <li>zistiť pravdivostnú hodnotu zloženého z pravdivostných hodnôt jednotlivých zložiek</li> <li>zapísať a určiť množinu vymenovaním, jej prvkov, charakteristickou vlastnosťou</li> <li>pri riešení úloh o množinách použiť ako pomôcku Vennove diagramy</li> <li>určiť zjednotenie, prienik a rozdiel množín i doplnok množiny</li> <li>na konkrétnych príkladoch dokumentovať základné druhy dôkazov</li> </ul>
<b>Čísla, premenné a výrazy</b>	Algebraické výrazy - základné pojmy, základné "vzorce", mnohočleny - základné pojmy, úprava mnohočlenov, úprava algebraických výrazov, "krátenie", lomené výrazy, mocniny, počítanie s mocninami, odmocniny, počítanie s odmocninami, absolútna hodnota reálneho čísla, výraz s absolútnou hodnotou, geometrický význam abs. hodnoty, priama, nepriama úmera, pomer, percento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>určiť obor definície výrazu</li> <li>určiť hodnotu výrazu</li> <li>doplniť kvadratický trojčlen do štvorca</li> <li>upravovať mnohočlen na súčin vynímaním pred zátvorku a použitím vzťahov pre rozklady výrazov</li> <li>vyjadriť neznámu zo vzorca</li> <li>zapísať slovný text algebraicky</li> <li>používať percentá a úmeru</li> <li>riešiť kontextové (slovné) úlohy vedúce k rovniciam a nerovniciam</li> </ul>
<b>Teória čísel</b>	Prirodzené číslo, deliteľ, násobok, deliteľnosť, znaky deliteľnosti, zvyšok, prvočíslo a zložené číslo, prvočíselný rozklad, najmenší spoločný násobok, najväčší spoločný deliteľ, úlohy vedúce na riešenie pomocou $nsn$ a $NSD$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>zistiť bez delenia, či je dané číslo deliteľné niektorým z čísel uvedených v znakoch deliteľnosti</li> <li>rozložiť zložené číslo na súčin mocnín prvočísel pomocou vhodného algoritmu</li> <li>nájsť <math>nsn</math>, <math>NSD</math> daných čísel s použitím vhodných postupov</li> <li>použiť Euklidov algoritmus pri hľadaní <math>NSD</math> dvoch čísel</li> <li>riešiť praktické úlohy s využitím <math>nsn</math> a <math>NSD</math></li> </ul>
<b>Rovnice, nerovnice a ich sústavy</b>	Lineárne rovnice a nerovnice, kvadratické rovnice, úprava kvadratického trojčlena, kvadratické nerovnice, sústavy rovníc a nerovnic, rovnice s absolútnou hodnotou, nerovnice s absolútnou hodnotou, iracionálne rovnice a nerovnice, exponenciálne a logaritmické rovnice, logaritmus, pravidlá pre počítanie s logaritmi, exponenciálne a logaritmické nerovnice, goniometrické rovnice, goniometrické nerovnice, nerovnice v súčinovom a podielovom tvare, slovné úlohy vedúce k rovniciam a nerovniciam.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nájsť všetky riešenia lineárnej a kvadratickej rovnice</li> <li>riešiť kvadratické nerovnice s využitím grafu kvadratickej funkcie</li> <li>interpretovať geometrický význam absolútnej hodnoty a použiť ho pri riešení rovníc</li> <li>riešiť exponenciálne, logaritmické rovnice a nerovnice</li> <li>riešiť goniometrické rovnice a nerovnice</li> <li>riešiť rovnice s použitím vhodnej substitúcie</li> <li>riešiť sústavu nerovnic s jednou neznámou</li> <li>riešiť kontextové (slovné) úlohy vedúce k rovniciam a nerovniciam</li> </ul>
<b>FUNKCIE</b>		
<b>Funkcia a jej vlastnosti</b>	Funkcia - pojem funkcie, funkčná závislosť, definičný obor, obor hodnôt, graf funkcie,	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozhodnúť, či niektorá z dvoch daných premenných veličín je funkciou druhej</li> </ul>

	vlastnosti funkcie - rastúca, klesajúca, monotónna, funkcia, vlastnosti funkcie - maximum, minimum funkcie, zhora, zdola ohraničená funkcia, ohraničená funkcia, vlastnosti funkcie - prostá, párna a nepárna funkcia, posuny grafu funkcie, inverzná funkcia, vlastnosti, graf inverznej funkcie.	<p>z nich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nájsť definičný obor danej funkcie</li> <li>• rozhodnúť, či dané číslo patrí do oboru hodnôt danej funkcie</li> <li>• z daného grafu funkcie určiť približne extrémny funkcie, intervaly rastúcnosti, resp. klesajúcnosti, zistiť, či je zdola (zhora) ohraničená, párna, nepárna</li> <li>• načrtnúť grafy funkcií: <math>ax + b</math>, <math>ax^2 + bx + c</math>, <math>x^a</math>, <math>a^x</math>, <math>\log_a x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\tan x</math>, <math>\frac{ax+b}{cx+d}</math> a určiť ich vlastnosti</li> <li>• nájsť inverzné funkcie k prostým funkciám</li> </ul>
<b>Lineárna a kvadratická funkcia</b>	Lineárna funkcia - predpis, vlastnosti, graf, určenie, kvadratická funkcia - predpis, vlastnosti, graf, určenie, úlohy s využitím vlastností lineárnej a kvadratickej funkcie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nájsť predpis lineárnej alebo kvadratickej funkcie, ak pozná hodnoty v dvoch resp. troch bodoch</li> <li>• „vychítať“ vlastnosti funkcií z ich grafov</li> <li>• nájsť súradnice vrcholu paraboly, ak pozná jej predpis</li> </ul>
<b>Mocninové funkcie, lineárna lomená funkcia</b>	Mocninová funkcia - predpis, vlastnosti, graf, polynomicke funkcia, lineárna lomená funkcia - predpis, vlastnosti, graf, asymptoty grafu, inverzná funkcia k LLF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schematicky načrtnúť a porovnať grafy funkcií <math>y = x^n</math> pre rôzne hodnoty <math>n \in \mathbb{Z}</math></li> <li>• zostrojiť graf lineárnej lomenej funkcie</li> <li>• nájsť rovnice asymptot jej grafu</li> <li>• nájsť predpis inverznej funkcie k danej LLF</li> </ul>
<b>Logaritmicke a exponenciálne funkcie</b>	Logaritmicke funkcia - predpis, vlastnosti, graf, exponenciálna funkcia - predpis, vlastnosti, graf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• načrtnúť graf funkcie <math>y = a^x</math> a rozhodnúť o jej vlastnostiach na základe hodnoty čísla <math>a</math></li> <li>• načrtnúť graf funkcie <math>y = \log_a x</math> a ozhodnúť o jej vlastnostiach na základe hodnoty čísla <math>a</math></li> </ul>
<b>Goniometrické funkcie</b>	Periodická funkcia, stupňová, oblúková miera, definícia, goniom. funkcií pomocou pravouhlého trojuholníka, hodnoty goniometrických funkcií základných uhlov, funkcia sínus a kosínus - definícia, graf vlastnosti, funkcia tangens a kotangens - definícia, graf vlastnosti, grafy goniometrických funkcií - posuny grafov, vzťahy medzi goniometrickými funkciami – základné, goniometrické rovnosti, úpravy výrazov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozná jednotkovú kružnicu a spôsob znázorňovania uhlov</li> <li>• ovláda hodnoty goniometrických funkcií základných uhlov</li> <li>• vyjadriť hodnoty goniometrických funkcií ostrých uhlov ako pomery strán pravouhlého trojuholníka</li> <li>• používať goniometrické funkcie pri výpočte prvkov pravouhlého trojuholníka</li> <li>• nájsť hodnoty všetkých goniometrických funkcií pre daný argument, ak pre tento argument pozná hodnotu aspoň jednej z nich</li> <li>• načrtnúť grafy funkcií <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\tan x</math> a určiť ich vlastnosti</li> </ul>
<b>POSTUPNOSTI</b>		
	Postupnosť - pojem postupnosti, vlastnosti postupnosti, aritmetická postupnosť - definícia, pojmy, vzťahy, geometrická postupnosť - definícia, pojmy, vzťahy, úlohy na AP a GP, riešenie úloh z finančnej matematiky.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nájsť analytický predpis postupnosti</li> <li>• rozhodnúť, či je postupnosť aritmetická alebo geometrická</li> <li>• určiť hodnotu ľubovoľného člena aritmetickej postupnosti, ak pozná jeden jej člen a diferenciu alebo dva rôzne členy</li> <li>• pre aritmetickú postupnosť (danú explicitne) napísať zodpovedajúci rekurentný vzťah</li> <li>• vyjadriť <math>n</math>-tý člen geometrickej postupnosti (pre konkrétne <math>n</math>) pomocou jej prvého</li> </ul>

		<p>(alebo iného než <math>n</math>-tého) člena a kvocientu <math>q</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nájsť súčet <math>n</math> za sebou nasledujúcich členov aritmetickej a geometrickej postupnosti</li> <li>• vyriešiť jednoduché príklady na výpočet úrokov</li> </ul>
<b>PLANIMETRIA</b>		
<b>Základné rovinné útvary</b>	<p>Lineárne útvary, kružnica a kruh, časti kruhu a kružnice, trojuholník - klasifikácia, prvky trojuholníka, vety o podobnosti a zhodnosti trojuholníkov, Pytagorova veta, Euklidove vety, sínusová a kosínusová veta, štvoruholníky a mnohoúhelníky.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vypočítať v trojuholníku, jednoznačne určenom jeho stranami, resp. stranami a uhlami, zvyšné strany a uhly, dĺžky ťažníc, výšok, obvod a obsah</li> <li>• rozhodnúť, či sú dva trojuholníky zhodné alebo podobné</li> <li>• vlastnosti zhodnosti a podobnosti použiť vo výpočtoch</li> <li>• vypočítať obvod a obsah kruhu a kruhového výseku</li> <li>• rozhodnúť o vzájomnej polohe priamky a kružnice, dvoch kružníc</li> <li>• vypočítať plošný obsah rovnobežníka, lichobežníka, mnohoúhelníka</li> </ul>
<b>Analytická geometria v rovine</b>	<p>Súradnicová sústava, súradnice bodu, vzdialenosť bodov, vektor, umiestnenie vektora, súradnice vektora, operácie s vektormi, skalárny súčin vektorov, analytické vyjadrenie priamky, analytické vyjadrenie roviny, kružnica, rovnice kružnice, polohové vzťahy priamok, priamok a rovín, priamky a kružnice, metrické vzťahy bodov, priamok a rovín, parametrická rovnica priamky a roviny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice, a určiť súradnice daných bodov</li> <li>• vypočítať súradnice stredu úsečky</li> <li>• napísať analytické vyjadrenie priamky</li> <li>• vypočítať vzdialenosť dvoch bodov, bodu od priamky, dvoch rovnobežných priamok, obsah trojuholníka určeného jeho vrcholmi, uhol dvoch priamok</li> <li>• napísať stredový a všeobecný tvar rovnice kružnice</li> <li>• rozhodnúť o vzájomnej polohe priamky a kružnice, dvoch kružníc, ak pozná ich rovnice</li> </ul>
<b>Množiny bodov daných vlastností a ich analytické vyjadrenie</b>	<p>Rovinné útvary ako množiny bodov s danou vlastnosťou, množina <math>G</math>, analytické vyjadrenie množín bodov, úlohy na množiny bodov s danou vlastnosťou.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geometricky opísať, načrtnúť a nájsť analytické vyjadrenie množiny bodov s konštantnou vzdialenosťou od bodu, priamky, kružnice</li> <li>• geometricky opísať a načrtnúť množiny bodov, ktoré majú rovnakú vzdialenosť od dvoch bodov, dvoch rovnobežných priamok, dvoch rôznobežných priamok</li> <li>• zostrojiť a v konštrukčných úlohách využívať množinu <math>G</math></li> </ul>
<b>Zhodné a podobné zobrazenia</b>	<p>Zhodné zobrazenie, osová súmernosť, stredová súmernosť, posunutie, otočenie, podobné zobrazenie, rovnoľahlosť.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zobrazíť daný bod, útvar, graf v danom zhodnom alebo podobnom zobrazení</li> <li>• rozhodnúť, či je daný útvar osovo (stredovo) súmerný,</li> <li>• napísať súradnice bodu (rovnicu priamky, úsečky, kružnice), ktorý je obrazom daného bodu (danej priamky, úsečky, kružnice) v súmernosti podľa začiatku súradnej sústavy, v súmernosti podľa niektorej súradnej osi alebo podľa priamky <math>y = x</math>, v posunutí,</li> <li>• zostrojiť stredy rovnoľahlosti dvoch daných</li> </ul>



		kružníc, obraz daného útvaru v danom zhodnom zobrazení alebo rovnoľahlosti, resp. útvar podobný s daným útvarom, pri danom pomere podobnosti
<b>Konštrukčné úlohy</b>	Pojem konštrukčnej úlohy, postup riešenia KÚ základné euklidovské konštrukcie, konštrukčné úlohy – trojuholník, konštrukčné úlohy – štvoruholník, konštrukčné úlohy – kružnica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na základe vykonaného (daného) rozboru napísať postup konštrukcie</li> <li>• uskutočniť konštrukciu danú opisom</li> <li>• určiť počet riešení zadanej úlohy</li> <li>• použiť pri konštrukčných úlohách základné konštrukcie</li> </ul>
<b>STEREOMETRIA</b>		
<b>Základné spôsoby zobrazovania priestoru do roviny</b>	Rovnoobežné premietanie do roviny, vlastnosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zobraziť vo voľnom rovnoobežnom premietaní kocku, pravidelný hranol</li> </ul>
<b>Súradnicová sústava v priestore</b>	Karteziánska sústava v priestore, bod a jeho súradnice, vzdialenosť bodov, stred úsečky.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice a určiť súradnice daných bodov</li> <li>• určiť súradnice stredu úsečky</li> <li>• vo vhodne zvolenej súradnicovej sústave opísať vrcholy daného kvádra</li> </ul>
<b>Lineárne útvary v priestore - polohové úlohy</b>	Vzájomná poloha dvoch priamok, roviny a priamky, dvoch rovín v priestore, priesečník priamky s rovinou, priamka kolmá na rovinu, rezy telies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozhodnúť o vzájomnej polohe dvoch lineárnych útvarov pomocou ich obrazu vo voľnom rovnoobežnom premietaní</li> <li>• zostrojiť vo voľnom rovnoobežnom premietaní jednoduchého telesa (kocky, resp. hranola) priesečník priamky (určenej dvoma bodmi ležiacimi v rovinách stien kocky, resp. hranola) s rovinou steny daného telesa,</li> <li>• zostrojiť rovinný rez kocky, kvádra rovinou určenou tromi bodmi ležiacimi v rovinách stien, z ktorých aspoň dva ležia v tej istej stene daného telesa</li> </ul>
<b>Lineárne útvary v priestore - metrické úlohy</b>	Vzdialenosť dvoch lineárnych útvarov, uhol priamok, uhol rovín, uhol priamky s rovinou, konštrukcia skutočnej vzdialenosti a skutočného uhla, daných lineárnych útvarov.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• určiť výpočtom a konštrukčne vzdialenosť daných lineárnych útvarov</li> <li>• určiť výpočtom a konštrukčne uhol daných lineárnych útvarov</li> </ul>
<b>Telesá</b>	Kocka, kváder, hranol, ihlan, guľa, valec, kužeľ, mnohosten (pravidelný) - opis telies, objem a povrch telies - riešenie úloh.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• načrtnúť sieť telesa daného obrazom vo voľnom rovnoobežnom premietaní,</li> <li>• riešiť úlohy, ktorých súčasťou je výpočet objemu, resp. povrchu kocky, kvádra, pravidelného kolmého hranola, pravidelného ihlana, gule, valca, kužela a vie pri tom nájsť a aktívne použiť vzťahy pre výpočet objemov a povrchov telies potrebné pre vyriešenie úlohy</li> </ul>
<b>KOMBINATORIKA, PRAVDEPODOBNOŠŤ A ŠTATISTIKA</b>		
<b>Kombinatorika</b>	Variácie, permutácie, kombinácie, kombinatorické pravidlo súčtu a súčinu, faktoriál, kombinačné číslo, kombinatorické rovnice, Pascalov trojuholník a jeho použitie v úlohách.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riešiť jednoduché kombinatorické úlohy vypisovaním všetkých možností</li> <li>• vytvoriť systém na vypisovanie všetkých možností</li> <li>• objaviť podstatu daného systému a pokračovať vo vypisovaní všetkých</li> </ul>

		<p>možností,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na základe vytvoreného systému určiť počet všetkých možností</li> <li>• použitím kombinatorického pravidla súčtu a súčinu</li> <li>• riešiť jednoduché kombinatorické úlohy využitím vzťahov pre počet kombinácií, variácií, variácií s opakovaním, permutácií a permutácií s opakovaním</li> <li>• riešiť kombinatorické rovnice s využitím základných kombinatorických rovností</li> </ul>
<b>Pravdepodobnosť</b>	<p>Pravdepodobnosť - pojem, Laplaceova schéma, vlastnosti pravdepodobnosti, nezávislosť udalostí, úlohy na pravdepodobnosť.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riešiť úlohy na pravdepodobnosť založené na hľadaní pomeru všetkých priaznivých a všetkých možností, resp. všetkých nepriaznivých a všetkých priaznivých možností, ak vie tieto počty určiť riešením jednoduchých kombinatorických úloh</li> <li>• riešiť úlohy s využitím doplnkovej pravdepodobnosti</li> <li>• pri riešení úloh rozhodnúť o závislosti pravdepodobnostných javov</li> </ul>
<b>Štatistika</b>	<p>Základné štatistické pojmy a ich význam - modus, medián, aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, rozptyl, softvér na spracovanie štatistického opisu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vypočítať aritmetický priemer daných čísel</li> <li>• spracovať údaje do vhodných diagramov</li> <li>• zistiť v danom súbore modus, medián, strednú hodnotu, priemer</li> <li>• pomocou vhodného softvéru zistiť v danom súbore rozptyl, smerodajnú odchýlku a uviesť štatistickú interpretáciu získaných výsledkov</li> <li>• znázorniť a vyhodnotiť namerané hodnoty</li> </ul>

Rozdelenie hodín a rozvrhnutie vzdelávacieho obsahu v ročníku obsahuje tematický výchovno-vzdelávací plán prerokovaný na predmetovej komisii.