



## **Nepovinné predmety**

CVIČENIA Z MATEMATIKY (nepovinný predmet – triedy s rozšíreným vyučovaním matematiky) ..... 2

MATEMATICKÉ CVIČENIA (nepovinný predmet – triedy s rozšíreným vyučovaním matematiky)..... 13



---

## **CVIČENIA Z MATEMATIKY (NEPOVINNÝ PREDMET – TRIEDY S ROZŠÍRENÝM VYUČOVANÍM MATEMATIKY)**

### **1. Charakteristika predmetu**

Učebný predmet cvičenia z matematiky je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie. Tento predmet nadväzuje a rozširuje predmet matematika a zahŕňa:

- matematické poznatky a zručnosti, ktoré študenti budú potrebovať v svojom ďalšom živote (osobnom, občianskom, pracovnom a pod.) a činnosti s matematickými objektmi rozvíjajúce kompetencie potrebné v ďalšom živote,
- rozvoj presného myslenia a formovanie argumentácie v rôznych prostrediach, rozvoj algoritmickeho myslenia,
- súhrn matematického, ktoré patrí k všeobecnému vzdelaniu kultúrneho človeka,
- informácie dokumentujúce potrebu matematiky pre spoločnosť.

### **2. Ciele predmetu**

Vyučovanie v predmete cvičenia z matematiky si kladie za cieľ zdokonaľiť, precvičiť učivo preberané v predmete matematika. Predmet je zameraný na riešenie komplexných úloh zasahujúcich do viacerých tematických celkov. Predmetom rozvíjame praktické zručnosti žiakov a ich vedomostný potenciál.

Predmet žiaka učí nielen riešiť úlohy naučeným spôsobom, ale samostatne hľadať vlastné, inovatívne riešenia úloh, vedieť vybrať vhodné, najrýchlejšie riešenie úlohy, argumentovať výber metódy riešenia, vedieť prijímať odlišné názory a prístupy k riešeniu problémov, naučiť sa akceptovať pravidlá skupinovej práce.

### 3. Obsah vzdelávania (témy)

#### Učebný plán

Ročník	Počet hodín	
	Týždenne	Ročne
1.	2	66
2.	2	66
3.	2	66
4.	2	60

Ročník	Tematický celok	Počet hodín	Obsah
prvý	Čísla, premenná a početové výkony s číslami Algebra a teória čísel	23	Numerické výpočty s číslami. Úvod do finančnej matematiky. Dane, úroky. Kurzy a meny. Mocniny, odmocniny a ich výpočty. Premena jednotiek. Výrazy a ich úpravy. Úpravy lomených výrazov. Výrazy s absolútnou hodnotou a ich úpravy. Výrazy s mocninami a odmocninami a ich úpravy. Slovné úlohy o deliteľnosti.
	Logika, dôvodenie, dôkazy	14	Negovanie jednoduchých a zložených výrokov. Princíp priameho a nepriameho dôkazu. Princíp dôkazu sporom. Princíp dôkazu unicity. Princíp dôkazu ekvivalencie. Základné množinové operácie. Intervaly a operácie s nimi. Vennove diagramy. Slovné úlohy.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Rovnice, nerovnice a ich sústavy	18	Lineárna rovnica, nerovnica a jej riešenie. Sústavy lineárnych nerovnic s jednou a dvomi neznámymi. Grafické riešenie lineárnych rovníc a nerovnic a ich sústav. Rovnice a nerovnice v súčinnom a podielovom tvare. Slovné úlohy: kvadratická rovnica, kvadratická nerovnica a jej riešenie. Rovnice



			a nerovnice s neznámou v menovateli. Rovnice a nerovnice s absolútnou hodnotou. Iracionálne rovnice a nerovnice. Riešenie rovníc a nerovníc substitučnou metódou. Úlohy lineárneho programovania, optimalizácia. Rovnice a nerovnice s parametrom. Sústavy rovníc s parametrom.
	Geometria a meranie Planimetria	11	Trojuholník a jeho charakteristiky. Euklidove vety. Pytagorova veta. Riešenie úloh pomocou obvodových a stredových uhlov. Množiny stredov kružníc danej vlastnosti. Tetivový a dotyčnicový štvoruholník. Množiny všetkých bodov danej vlastnosti.
druhý	Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika	17	Faktoriál. Kombinačné číslo. Dôkaz matematickou indukciou. Kombinatorické úlohy. Kombinatorické úlohy z praxe. Binomická veta. Určenie k-teho člena binomického rozvoja. Pravdepodobnosť javu a jej výpočet. Laplaceova schéma. Geometrická pravdepodobnosť. Bernolliho schéma. Štatistika. Triedenie štatistického materiálu a jeho spracovanie do tabuľky. Grafické spracovanie dát (histogram, kruhový a čiarový diagram). Formulácia hypotéz a ich intuitívne hodnotenie. Charakteristiky polohy (priemery, modus, medián, percentil). Charakteristiky variability (smerodajná odchýlka, rozptyl). Lineárna korelácia, koeficient korelácie.
	Logika, dôvodenie, dôkazy	4	Dôkaz matematickou indukciou.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Funkcie	39	Funkcia, jej definičný obor a obor hodnôt. Vlastnosti funkcií. Transformácia grafu funkcie. Lineárna funkcia, jej vlastnosti, jej graf. Vlastnosti kvadratickej funkcie. Grafy funkcií s absolútnou hodnotou. Mocninové funkcie s prirodzeným exponentom – grafy a vlastnosti. Mocninové funkcie s celým záporným exponentom – grafy a vlastnosti. Lineárna



			<p>lomená funkcia. Inverzná funkcia. Exponenciálne rovnice a nerovnice. Vety o logaritmoch. Logaritmické rovnice a nerovnice. Transformácia grafov goniometrických funkcií. Vzťahy medzi goniometrickými funkciami. Výpočet hodnôt goniometrických funkcií. Súčtové vzorce. Goniometrické funkcie premenných <math>\frac{x}{2}</math> a <math>2x</math>. Súčet a rozdiel hodnôt goniometrických funkcií. Goniometrické rovnice a nerovnice. Riešenie trigonometrických úloh v praxi.</p>
	<p>Geometria a meranie Zhodné a podobné zobrazenia</p>	6	<p>Osová a stredová súmernosť. Posunutie. Rotácia. Rovnoľahlosť.</p>
tretí	<p>Geometria a meranie Stereometria</p>	18	<p>Zobrazenie telies. Vzájomné polohy priamok a rovín. Rovnobežnosť. Rezy hranatých telies. Rezy ihlanov. Objemy a povrchy telies. Stereometria. Kolmosť útvarov. Vzdialenosť útvarov. Uhly útvarov. Objem a povrch mnohostenov.</p>
	<p>Geometria a meranie Analytická geometria</p>	24	<p>Aplikácie skalárneho a vektorového súčinu. Analytické vyjadrenie priamky a jej častí. Analytické vyjadrenie roviny a jej častí. Vzájomná poloha a uhol dvoch priamok. Vzájomná poloha a uhol dvoch rovín. Vzájomná poloha priamky a roviny a ich uhol. Vzdialenosť dvoch útvarov. Úlohy o kolmosti priamok a rovín. Kružnica. Dotyčnica kružnice. MBDV, analytické vyjadrenie množín bodov vo vhodne zvolenej SS.</p>
	<p>Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Postupnosti a rady</p>	16	<p>Postupnosť a jej grafické znázornenie. Vlastnosti postupností – monotónnosť, ohraničenosť. Úlohy riešené pomocou aritmetickej a geometrickej postupnosti Zložené úrokovanie. Úlohy na pravidelné vkladanie a vyberanie peňazí. Výpočet limit postupností. Nekonečný geometrický rad. Riešenie rovníc</p>



			a nerovnic s NGR aspoň na jednej strane.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Diferenciálny počet	8	Vety o limitách. Dotyčnica a normála ku grafu funkcie. Celočíselné a racionálne korene algebraických rovníc. Vzťahy koreňov a koeficientov. Približné riešenie rovníc –metóda sečníc a dotyčníc.
štvrtý	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Diferenciálny počet	17	Derivácia súčinu a podielu. Derivácia zloženej funkcie. Celočíselné a racionálne korene algebraických rovníc. Vzťahy koreňov a koeficientov. Približné riešenie rovníc. Využitie vlastností funkcií na určenie koreňa rovnice. Monotónnosť funkcie a lokálne extrémny funkcie. Globálne extrémny funkcie. Vyšetrovanie priebehu polynomickej funkcií. Vyšetrovanie priebehu ďalších funkcií. Fyzikálny význam derivácie.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Integrálny počet	21	Priame integrovanie. Integrovanie elementárnych funkcií. Integrovanie metódou „per partes“. Integrovanie racionálnych funkcií metódou substitúcie. Integrovanie funkcií rozkladom na parciálne zlomky. Integrovanie iracionálnych funkcií metódou substitúcie. Výpočet určitého integrálu. Obsah krivočiareho lichobežníka. Obsah rovinatej oblasti. Objem rotačného telesa. Plošný obsah rotačnej plochy.
	Čísla, premenná a početové výkony s číslami Komplexné čísla	17	Algebraický tvar komplexného čísla. Geometrický model komplexného čísla. Goniometrický tvar komplexného čísla. Komplexné čísla ako vektory. Grafický súčet, súčin a podiel KČ. Umocňovanie komplexných čísel. Kvadratické rovnice s reálnymi koeficientami v obore $\mathbb{C}$ . Odmocnina komplexného čísla. Binomická rovnica. Kvadratické rovnice s komplexnými koeficientami. Riešenie algebraických rovníc v obore komplexných čísel. Exponenciálny tvar komplexného čísla. Použitie KČ pri riešení netradičných úloh.



	Čísla, premenná a početové výkony s číslami  Finančná matematika	5	Úroková miera a úrok, daň z úroku. Sankcie a riziká, inflácia. Podstata jednoduchého úročenia. Podstata zloženého úročenia.
--	--	---	--

#### 4. Výkonový štandard, štandard kompetencií

##### Logika, dôvodenie, dôkazy

- rozvíjať schopnosť logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky,
- naučiť sa pracovať s návodmi, nariadeniami, zákonmi.

##### Čísla, premenná a početové výkony s číslami

- počítať s presnými aj približnými hodnotami, a to viacerými spôsobmi (spamäti, na papieri, pomocou kalkulačky) a efektívne používať kalkulačku,
- riešiť úlohy z bežného života (daň, sankcie a pod.),
- poznať aj iné pozičné a nepozičné sústavy, ovládať prevod čísla medzi dvomi sústavami,
- chápať špecifiká jednotlivých číselných oborov, vedieť pracovať s komplexnými číslami,
- vedieť zaradiť číslo do číselného oboru a vedieť ho graficky znázorniť.

##### Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

- naučiť sa modelovať a algebrizovať jednoduché vzťahy, vytvárať a interpretovať grafickú reprezentáciu vzťahu dvoch veličín a vedieť tieto prostriedky využiť pri riešení úloh,
- vedieť riešiť rovnice, nerovnice a ich sústavy numericky a graficky,
- vedieť využiť poznatky o postupnostiach pri riešení úloh z praxe (úrokovanie, sporenie,...),
- vedieť poznatky z diferenciálneho počtu pri vyšetrowaní priebehu funkcie a aplikovať poznatky pri riešení fyzikálnych úloh,
- vidieť význam integrálneho počtu pri riešení úloh z praxe (objemy, povrchy, dĺžky, fyzikálne aplikácie).

##### Geometria a meranie

###### Geometria

- používať základné geometrické koncepty (symetria, zhodnosť, podobnosť), spôsoby dvojrozsmernej reprezentácie priestoru (mapy, rezy, priemety) a súradnicovú sústavu pri opise a analýze rovinných a priestorových vzťahov, na základe toho rozvíjať priestorovú predstavivosť a schopnosť orientácie v priestore,
- analyzovať charakteristické vlastnosti a vzájomné vzťahy geometrických útvarov a prostredníctvom geometrie rozvíjať matematickú argumentáciu, jednoduché zručnosti riešenia problémov a používanie jednoduchých algoritmov.



#### Meranie

- použiť vhodnú metódu, nástroje a vzorce pri určovaní dĺžok, obsahov a objemov a povrchov.

#### Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

##### Kombinatorika

- navrhnuť organizáciu súboru obsahujúceho veľký počet dát,
- používať a prispôbovať rôzne stratégie zisťovania počtu možností,
- riešiť kombinatorické úlohy aj bez použitia vzorcov.

##### Pravdepodobnosť

- pochopiť a používať základné pravdepodobnostné pojmy.

##### Štatistika

- rozumieť bežným štatistickým vyjadreniam (prezentovaným napr. v médiách), vedieť takéto vyjadrenia používať a v jednoduchých situáciách posúdiť správnosť alebo nesprávnosť interpretácie alebo prezentácie štatistických údajov,
- v rámci možností porovnať dva súbory dát,
- čítať a tvoriť grafy, diagramy a tabuľky dát
- chápať význam charakteristík polohy a premenlivosti a význam percentilu.

## 5. Metódy a formy práce

Na dosiahnutie stanovených cieľov je potrebné žiaka zaujať a motivovať, preto je potrebné využívať rôzne metódy a formy. Počas vyučovacej hodiny je možné využiť viac foriem a metód. Ich striedanie môže prispieť k udržaniu pozornosti žiaka a vyhnúť sa stereotypu.

Výber metód a foriem súvisí s cieľom, ktorý chceme na danej vyučovacej hodine dosiahnuť.

#### Metódy

- fixačná metóda – využíva sa pri opakovaní a upevňovaní učiva
- motivačná metóda - jej cieľom je žiaka zaujať, prebudiť v ňom kreativitu
- brainstorming – burza nápadov – dáva žiakovi možnosť vyjadriť svoj názor k danému problému, prípadne viesť diskusiu s ostatnými, s cieľom vybrať najvhodnejšie riešenie

#### Formy

- klasický typ hodiny – opakovanie, upevňovanie učiva
- práca v skupinách
- tvorba a prezentácia projektov
- hodina s využitím IT, e-learning
- diskusia





➤ hry, kvízy a súťaže

## 6. Hodnotenie predmetu

Predmet sa bude hodnotiť slovom absolvoval/neabsolvoval.

Aby žiak splnil podmienky k jeho absolvovaniu, musí preukazovať aktívnu účasť na hodinách. V predmete sa bude používať slovné hodnotenie, hlavne pochvala ako prostriedok motivácie.

### Hodnotiace kritériá na komisionálne skúšky

Platí pre 1.- 4. ročník.

Písomná časť: max. 10 b, t.j. 100%, min. 3 b, t.j. 30 %

### Výsledné hodnotenie

absolvoval ..... 10 b – 3 b, t.j. 100% - 30 %

neabsolvoval ..... 2 body a menej, t.j. 29 %– 0 %

## 7. Začlenenie prierezových tém

Aplikácia prierezovej témy <b>Osobnostný a sociálny rozvoj</b> do vyučovacieho procesu v predmete cvičenia z matematiky		
Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Etické a mravné normy spoločnosti</b>	Pravdepodobnosť javu a jej výpočet. Laplaceova schéma. Bernolliho schéma.	formulovať problémy so sociálno-patologickými javmi spoločnosti (gamblerstvo) a uprednostniť odmietavý postoj k nim.
<b>Rozvoj osobnosti, sebarozvoj</b>	Úvod do finančnej matematiky. Dane, úroky.	Využívať nadobudnuté sociálne zručnosti v rôznych životných situáciách.
	Grafické riešenie lineárnych rovníc a nerovníc a ich sústav. Úlohy lineárneho programovania, optimalizácia.	Rozvíjať úroveň grafického prejavu osobnosti, vedieť sa prezentovať, pracovať ako aktívny člen skupiny a akceptovať pravidlá skupinovej práce.
<b>Rozvoj osobnosti, sebarozvoj</b>	Osová a stredová súmernosť. Posunutie. Rotácia. Rovnoľahlosť.	Rozvíjať úroveň grafického prejavu osobnosti, vedieť sa prezentovať.

	Dôkaz matematickou indukciou	Rozvíjať základné zručnosti matematickej komunikácie a akceptovať rôzne prístupy k riešeniu problémov.
	Charakteristiky polohy (priemery, modus, medián, percentil).	Chápať prednosť hodnotenia jednotlivca v skupine percentilom pred percentuálnou úspešnosťou.
	Vzájomné polohy priamok a rovín.	Rozvíjať potenciál osobnosti formou grafického prejavu a videnia v priestore.
	Rezy hranatých telies.	Rozvíjať úroveň grafického prejavu osobnosti, vedieť sa prezentovať.
	Úroková miera a úrok, daň z úroku. Sankcie a riziká, inflácia. Zložené úrokovanie. Úlohy na pravidelné vkladanie a vyberanie peňazí. Podstata jednoduchého a zloženého úročenia.	Rozširovať svoj osobnostný rast a rozvíjať zručnosti, prevziať zodpovednosť za osobné finančné rozhodnutia, zvažovať alternatívy a ich dôsledky
	Výpočet limít postupností. Derivácia zloženej funkcie.	Rozširovať svoj osobnostný rast, naučiť sa pracovať precízne a systematicky.
	Použitie KČ pri riešení úloh z praxe.	Vidieť množstvo aplikácií komplexných čísel vo fyzike a technickej praxi
<b>Tímová práca, rozvoj komunikačných zručností</b>	Kombinatorické úlohy z praxe.	vedieť prijímať odlišné názory a prístupy k riešeniu problémov, akceptovať pravidlá skupinovej práce

Aplikácia prierezovej témy **Environmentálna výchova** do vyučovacieho procesu v predmete cvičenia z matematiky

Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Ľudské aktivity a problémy životného prostredia</b>	Slovné úlohy: kvadratická rovnica, kvadratická nerovnica a jej riešenie.	na úlohe o odpadoch (znečistenie vody, emisie) rozvíjať ľudské aktivity smerom k ochrane a starostlivosti o životné prostredie

Aplikácia prierezovej témy **Mediálna výchova** do vyučovacieho procesu v predmete cvičenia z matematiky

Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Komunikačné a užívateľské zručnosti</b>	Úvod do finančnej matematiky. Kurzy a meny.	Orientovať sa v mediálnej ponuke, posúdiť kvalitu a význam informačných zdrojov.
	Triedenie štatistického materiálu a jeho spracovanie do tabuľky.	
	Úroková miera a úrok, daň z úroku. Sankcie a riziká, inflácia.	
<b>Kritický postoj k mediálnym produktom</b>	Grafické spracovanie dát (histogram, kruhový a čiarový diagram).	prijímať, analyzovať, hodnotiť a selektovať širokú ponuku mediálnych výstupov

Aplikácia prierezovej témy **Multikultúrna výchova** do vyučovacieho procesu v predmete cvičenia z matematiky

Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Kultúrna rozmanitosť, tolerantnosť k iným kultúram</b>	Premena jednotiek.	vnímať rôznorodosť mier v rôznych kultúrach a pochopiť ich prepočet
	Euklidove vety.	Poznať historicky dôležitý prínos gréckej kultúry

		a Euklida nielen v teórii čísel pre ostatné národy
	Pytagorova veta.	Poznať historicky dôležitý prínos gréckej kultúry a Pytagora
	Objemy a povrchy telies	Uvedomiť si a rešpektovať rôznorodosť architektúry v rôznych kultúrach sveta
	Objem a povrch mnohostenov.	Vidieť jednoduchosť a estetickú krásu pravidelných mnohostenov (diamanty, šperky...)

Aplikácia prierezovej témy **Ochrana života a zdravia** do vyučovacieho procesu v predmete cvičenia z matematiky

Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Riešenie mimoriadnych udalostí, civilná ochrana</b>	Riešenie trigonometrických úloh v praxi.	vedieť určovať polohu v teréne, merať výškový, zorný a hĺbkový uhol, zisťovať zdroj zvuku, určovať polohu a odhadovať vzdialenosť zdroja zvuku

## 8. Materiálne zabezpečenie predmetu:

### Pomôcky

- hmotné matematické pomôcky
- písomné matematické pomôcky
- obrazové matematické pomôcky
- PC, dataprojektor, matematické programy
- Moodle

### Učebné zdroje

- hlavným učebným zdrojom sú učebnice a zbierky úloh pre gymnáziá a zbierky úloh z matematiky (Kováčik, Petáková a iné)
- ďalšie zdroje: internet



## MATEMATICKÉ CVIČENIA (NEPOVINNÝ PREDMET – TRIEDY S ROZŠÍRENÝM VYUČOVANÍM MATEMATIKY)

### 1. Charakteristika predmetu

Učebný predmet matematické cvičenia je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie. Tento predmet nadväzuje a rozširuje predmet matematika a zahŕňa:

- matematické poznatky a zručnosti, ktoré študenti budú potrebovať v svojom ďalšom živote (osobnom, občianskom, pracovnom a pod.) a činnosti s matematickými objektmi rozvíjajúce kompetencie potrebné v ďalšom živote,
- rozvoj presného myslenia a formovanie argumentácie v rôznych prostrediach, rozvoj algoritmického myslenia,
- súhrn matematického, ktoré patrí k všeobecnému vzdelaniu kultúrneho človeka,
- informácie dokumentujúce potrebu matematiky pre spoločnosť.

### 2. Ciele predmetu

Vyučovanie v predmete matematické cvičenia si kladie za cieľ zdokonaľiť, precvičiť a rozšíriť učivo preberané v predmete matematika. Predmet je zameraný na riešenie komplexných úloh zasahujúcich do viacerých tematických celkov. Predmetom rozvíjame praktické zručnosti žiakov a ich vedomostný potenciál.

Vyučovanie je vedené snahou umožniť študentom, aby získavali nové vedomosti prostredníctvom riešenia úloh s rôznorodým kontextom, tvorili jednoduché hypotézy a skúmali ich pravdivosť, vedeli používať rôzne spôsoby reprezentácie matematického obsahu (text, tabuľky, grafy, diagramy), rozvíjali svoju schopnosť orientácie v rovine a priestore. Má napomôcť rozvoju ich algoritmického myslenia, schopnosti pracovať s návodmi a tvoriť ich. Cieľom je viesť študentov k získaniu a rozvíjaniu zručností súvisiacich s procesom učenia sa, k aktivite na vyučovaní a k racionálnemu a samostatnému učeniu sa.

Predmet žiaka učí nielen riešiť úlohy naučeným spôsobom, ale samostatne hľadať vlastné, inovatívne riešenia úloh, vedieť vybrať vhodné, najrýchlejšie riešenie úlohy, argumentovať výber metódy riešenia, vedieť prijímať odlišné názory a prístupy k riešeniu problémov, naučiť sa akceptovať pravidlá skupinovej práce.



### 3. Obsah vzdelávania (témy)

Učebný plán (pre triedy s rozšíreným vyučovaním matematiky, ktoré začali študovať najskôr v školskom roku 2016/17)

Ročník	Počet hodín	
	Týždenne	Ročne
1.	1	33
2.	1	33
3.	1	33
4.	1	30

Ročník	Tematický celok	Počet hodín	Obsah
prvý	Čísla, premenná a početové výkony s číslami Algebra	14	Mnohočleny, operácie s mnohočlenmi, Hornerova schéma. Úpravy lomených výrazov. Zložitejšie úlohy na lomené výrazy. Vyjadrovanie neznámej zo vzorca. Kvadratický trojčlen a jeho rozklad. Výrazy s mocninami a ich úpravy. Výrazy s odmocninami a ich úpravy. Výrazy s absolútnou hodnotou a ich úpravy.
	Logika, dôvodenie, dôkazy	5	Aplikácia výrokovej logiky. Intervaly a operácie s nimi. Vennove diagramy. Slovné úlohy.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Rovnice, nerovnice a ich sústavy	14	Riešenie lineárnej a kvadratickej rovnice. riešenie lineárnej a kvadratickej nerovnice. Polynomické rovnice. Vzťahy medzi koreňmi a koeficientami polynomických rovníc. riešenie polynomických rovníc. riešenie binomickej a trinomickej rovnice. riešenie recipročnej rovnice. Lagrangeova substitúcia. riešenie nelineárnych sústav rovníc. Rovnice a nerovnice s parametrom. Rovnice a nerovnice s viacerými parametrami.
druhý	Kombinatorika, pravdepodobnosť,	8	Faktoriál. Kombinačné číslo. riešenie



	štatistika		rovníc a nerovnic. Kombinatorické úlohy. Pravdepodobnosť javu a jej výpočet. Štatistické spracovanie dát. Formulácia hypotéz a ich hodnotenie.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Funkcie	21	Vlastnosti funkcií. Transformácia grafu funkcie. Inverzná funkcia. Exponenciálne rovnice a nerovnice. Logaritmické rovnice a nerovnice. Zložená funkcia. Transformácia grafov goniometrických funkcií. Vzťahy medzi goniometrickými funkciami. Goniometrické rovnice. Goniometrické nerovnice. Riešenie trigonometrických úloh v praxi.
	Geometria a meranie Zobrazenia	4	Konštrukčné úlohy na zhodné zobrazenia. Konštrukčné úlohy na podobné zobrazenia.
tretí	Geometria a meranie Stereometria	12	Zobrazenie telies. Rezy hranatých telies. Rezy ihlanov. Kolmosť útvarov. Vzdialenosť útvarov. Uhly útvarov.
	Geometria a meranie Analytická geometria	10	Aplikácie skalárneho a vektorového súčinu. Vzájomná poloha a uhol dvoch priamok. Vzájomná poloha a uhol dvoch rovín. Vzájomná poloha priamky a roviny a ich uhol. Vzdialenosť dvoch útvarov. Úlohy o kolmosti priamok a rovín.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Postupnosti a rady	9	Úlohy riešené pomocou aritmetickej a geometrickej postupnosti. Zložené úrokovanie. Úlohy na pravidelné vkladanie a vyberanie peňazí. Nekonečný geometrický rad. Riešenie rovníc a nerovnic s NGR aspoň na jednej strane. Výpočet limít postupností.
štvrtý	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy Diferenciálny počet	11	Derivácia súčinu a podielu. Derivácia zloženej funkcie. L'Hospitalove pravidlo. Monotónnosť funkcie a lokálne extrémny funkcie. Globálne extrémny funkcie. Vyšetrovanie priebehu polynomických funkcií. Vyšetrovanie priebehu ďalších funkcií.
	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	15	Integrovanie elementárnych funkcií. Integrovanie metódou „per partes“.



	Integrálny počet		Integrovanie racionálnych funkcií metódou substitúcie. Integrovanie funkcií rozkladom na parciálne zlomky. Integrovanie iracionálnych funkcií metódou substitúcie. Výpočet určitého integrálu. Obsah rovinatej oblasti. Objem rotačného telesa.
	Číslo, premenná a početné výkony s číslami Komplexné čísla	4	Kvadratické rovnice s komplexnými koeficientami. Riešenie algebrických rovníc v obore komplexných čísel. Použitie KČ pri riešení netradičných úloh.

#### 4. Výkonový štandard, štandard kompetencií

##### Logika, dôvodenie, dôkazy

- rozvíjať schopnosť logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky,
- naučiť sa pracovať s návodmi, nariadeniami, zákonmi.

##### Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy

- naučiť sa modelovať a algebrizovať jednoduché vzťahy, vytvárať a interpretovať grafickú reprezentáciu vzťahu dvoch veličín a vedieť tieto prostriedky využiť pri riešení úloh,
- vedieť riešiť rovnice, nerovnice a ich sústavy numericky a graficky,
- vedieť využiť poznatky o postupnostiach pri riešení úloh z praxe (úrokovanie, sporenie,...),
- vedieť poznatky z diferenciálneho počtu pri vyšetovaní priebehu funkcie a aplikovať poznatky pri riešení fyzikálnych úloh,
- vidieť význam integrálneho počtu pri riešení úloh z praxe (objemy, povrchy, dĺžky, fyzikálne aplikácie).

##### Geometria a meranie

###### Geometria

- používať základné geometrické koncepty (symetria, zhodnosť, podobnosť), spôsoby dvojrozmernej reprezentácie priestoru (mapy, rezy, priemety) a súradnicovú sústavu pri opise a analýze rovinných a priestorových vzťahov, na základe toho rozvíjať priestorovú predstavivosť a schopnosť orientácie v priestore,
- analyzovať charakteristické vlastnosti a vzájomné vzťahy geometrických útvarov a prostredníctvom geometrie rozvíjať matematickú argumentáciu, jednoduché zručnosti riešenia problémov a používanie jednoduchých algoritmov.





## Meranie

- použiť vhodnú metódu, nástroje a vzorce pri určovaní dĺžok, obsahov a objemov a povrchov.

## Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

### Kombinatorika

- používať a prispôbovať rôzne stratégie zisťovania počtu možností,
- riešiť kombinatorické úlohy aj bez použitia vzorcov.

### Pravdepodobnosť

- pochopiť a používať základné pravdepodobnostné pojmy.

### Štatistika

- rozumieť bežným štatistickým vyjadreniam (prezentovaným napr. v médiách), vedieť takéto vyjadrenia používať a v jednoduchých situáciách posúdiť správnosť alebo nesprávnosť interpretácie alebo prezentácie štatistických údajov,
- v rámci možností porovnať dva súbory dát,
- čítať a tvoriť grafy, diagramy a tabuľky dát
- chápať význam charakteristík polohy a premenlivosti a význam percentilu.

## 5. Metódy a formy práce

Na dosiahnutie stanovených cieľov je potrebné žiaka zaujať a motivovať, preto je potrebné využívať rôzne metódy a formy. Počas vyučovacej hodiny je možné využiť viac foriem a metód. Ich striedanie môže prispieť k udržaniu pozornosti žiaka a vyhnúť sa stereotypu.

Výber metód a foriem súvisí s cieľom, ktorý chceme na danej vyučovacej hodine dosiahnuť.

### Metódy

- fixačná metóda – využíva sa pri opakovaní a upevňovaní učiva
- motivačná metóda - jej cieľom je žiaka zaujať, prebudiť v ňom kreativitu
- brainstorming – burza nápadov – dáva žiakovi možnosť vyjadriť svoj názor k danému problému, prípadne viesť diskusiu s ostatnými, s cieľom vybrať najvhodnejšie riešenie

### Formy

- klasický typ hodiny – opakovanie, upevňovanie učiva
- práca v skupinách
- tvorba a prezentácia projektov
- hodina s využitím IT, e-learning
- diskusia
- hry, kvízy a súťaže



## 6. Hodnotenie predmetu

Predmet sa bude hodnotiť slovom absolvoval/neabsolvoval.

Aby žiak splnil podmienky k jeho absolvovaniu, musí preukazovať aktívnu účasť na hodinách. V predmete sa bude používať slovné hodnotenie, hlavne pochvala ako prostriedok motivácie.

### Hodnotiace kritériá na komisionálne skúšky

Platí pre 1.- 4. ročník.

Písomná časť: max.10 b, t.j.100%, min. 3 b, t.j. 30 %

### Výsledné hodnotenie

absolvoval ..... 10 b – 3 b, t.j. 100 % - 30 %

neabsolvoval ..... 2 body a menej, t.j. 29 %– 0 %

## 7. Začlenenie prierezových tém

Aplikácia prierezovej témy <b>Osobnostný a sociálny rozvoj</b> do vyučovacieho procesu v predmete matematické cvičenia		
Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Etické a mravné normy spoločnosti</b>	Pravdepodobnosť javu a jej výpočet.	formulovať problémy so sociálno-patologickými javmi spoločnosti (gamblerstvo) a uprednostniť odmietavý postoj k nim
<b>Rozvoj osobnosti, sebarozvoj</b>	Konštrukčné úlohy na zhodné zobrazenia. Konštrukčné úlohy na podobné zobrazenia.	rozvíjať úroveň grafického prejavu osobnosti, vedieť sa prezentovať
	Zobrazenie telies.	rozvíjať potenciál osobnosti formou grafického prejavu a videnia v prostore
	Zložené úrokovanie. Úlohy na pravidelné vkladanie a vyberanie peňazí.	prispieť k rozšíreniu osobnostného rastu žiaka a rozvoju jeho zručností
<b>Tímová práca, rozvoj komunikačných zručností</b>	Rezy hranatých telies.	rozvíjať úroveň grafického prejavu osobnosti, vedieť sa prezentovať

Aplikácia prierezovej témy <b>Ochrana života a zdravia</b> do vyučovacieho procesu v predmete matematické cvičenia		
Tematické okruhy	Učivo	Špecifikácia prierezovej témy
<b>Riešenie mimoriadnych udalostí, civilná ochrana</b>	Riešenie trigonometrických úloh v praxi.	vedieť určovať polohu v teréne, merať výškový, zorný a hĺbkový uhol, zisťovať zdroj zvuku, určovať polohu a odhadovať vzdialenosť zdroja zvuku

## 8. Materiálne zabezpečenie predmetu:

### Pomôcky

- hmotné matematické pomôcky
- písomné matematické pomôcky
- obrazové matematické pomôcky
- PC, dataprojektor, matematické programy
- Moodle

### Učebné zdroje

- hlavným učebným zdrojom sú učebnice a zbierky úloh pre gymnáziá a zbierky úloh z matematiky (Kováčik, Petáková a iné)
- ďalšie zdroje: internet