

Školský vzdelávací program

ISCED 3A - gymnázium

**CVIČENIA Z MATEMATIKY**

3. ročník 4-ročného štúdia

## Časová dotácia predmetu

Vzdelávací program cvičenia z matematiky pre 3. ročník je spracovaný na základe štátneho vzdelávacieho programu s dotáciou 2 hodiny týždenne, 66 hodín za rok.

## Charakteristika predmetu

Učebný predmet je zameraný na rozvoj matematickej kompetencie tak, ako ju formuloval Európsky parlament:

„Matematická kompetencia je schopnosť rozvíjať a používať matematické myslenie na riešenie rôznych problémov v každodenných situáciách. Vychádzajúc z dobrých numerických znalostí sa dôraz kladie na postup a aktivitu, ako aj na vedomosti. Matematická kompetencia zahŕňa na rôznych stupňoch schopnosť a ochotu používať matematické modely myslenia (logické a priestorové myslenie) a prezentácie (vzorce, modely, diagramy, grafy, tabuľky).“

Cvičenia z matematiky sú určené pre žiakov, ktorí si chcú pomôcť v príprave na prijímaciu skúšku z matematiky na vysokú školu a tiež k maturitnej skúške. Preto obsahovým zameraním je hlavne systematizácia a prehĺbovanie vedomostí podľa požiadaviek vysokých škôl pri prijímacích skúškach a podľa požiadaviek na maturitnú skúšku.

Tento predmet 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 patria k všeobecnému vzdelaniu kultúrneho človeka,
- informácie dokumentujúce potrebu matematiky pre spoločnosť.

## Ciele

Cieľom záverečnej systematizácie je opakovanie, precvičovanie a upevňovanie učiva, s akcentom na vytváranie systému z už osvojených poznatkov a na zdôrazňovanie súvislostí jednotlivých partii matematiky. Riešia sa úlohy rôznej náročnosti, priestor dostávajú aj menej tradičné, pri výbere úloh sa rešpektujú požiadavky vysokých škôl a orientácia študentov v skupine.

## Kompetencie žiakov

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),

*kompetencia riešiť problémy*

- uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analytickokritickom a tvorivom myslení,

- je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,  
*kompetencia v oblasti informačných a komunikačných technológií*
- dokáže vytvoriť jednoduché tabuľky a grafy a pracovať v jednoduchom grafickom prostredí,  
*kompetencia k celoživotnému učeniu sa – učiť sa učiť*
- dokáže kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať,  
*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,  
*kompetencie sociálne a personálne*
- osvojil si základné postupy efektívnej spolupráce v skupine – uvedomuje si svoju zodpovednosť v tíme, kde dokáže tvorivo prispievať pri dosahovaní spoločných cieľov,  
*kompetencie pracovné*
- dokáže si stanoviť ciele s ohľadom na svoje profesijné záujmy, kriticky hodnotí svoje výsledky a aktívne pristupuje k uskutočneniu svojich cieľov,  
*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.

## Vzdelávací štandard

### 1 LOGIKA

#### Obsahový štandard

Výroky a operácie s nimi. Množiny a operácie s nimi. Vennove diagramy. Číselné množiny. Intervaly. Slovné úlohy o množinách. Matematické dôkazy – priamy, nepriamy, sporom.

#### Výkonový štandard

Žiak vie:

- zistiť pravdivostnú hodnotu výroku,
- vytvoriť negáciu výroku,
- rozlíšiť používanie logických spojok a kvantifikátorov vo vyjadrovaní sa v bežnom živote na jednej strane a v rovine zákonov, nariadení, zmlúv, návodov, matematiky na strane druhej,
- v jednoduchých prípadoch zapísať a určiť množinu vymenovaním jej prvkov, charakteristickou vlastnosťou,
- rozhodnúť o konečnosti či nekonečnosti danej množiny,
- určiť zjednotenie, prienik a rozdiel množín i doplnok množiny,
- pri riešení úloh o množinách použiť ako pomôcku Vennove diagramy,
- opísať základné druhy dôkazov a dokumentovať ich príkladmi,
- použiť základné druhy dôkazov pri dokazovaní jednoduchých tvrdení.

### 2 ČÍSLA A OPERÁCIE, VZŤAHY, ZÁVISLOSTI A ZMENA

#### Obsahový štandard

Číselné obory. Absolútna hodnota. Mocniny a odmocniny.

## Výkonový štandard

Žiak vie:

- zistiť bez delenia, či je dané číslo deliteľné niektorým z čísel 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10,
- sformulovať a použiť kritéria deliteľnosti 6, 12, 15,
- nájsť NSN, NSD daných čísel,
- zaokrúhľovať čísla,
- vypočítať absolútnu hodnotu reálneho čísla,
- zapísať vzdialenosť na číselnej osi pomocou absolútnej hodnoty,
- efektívne používať kalkulačku.

## 3 VZŤAHY, FUNKCIE, TABUJKY, DIAGRAMY

### Obsahový štandard

Algebraické výrazy a mnohočleny. Rovnice a nerovnice – súčinový a podielový tvar. Rovnice a nerovnice s neznámou v absolútnej hodnote. Rovnice a nerovnice s neznámou pod odmocninou. Kvadratické rovnice a nerovnice. Sústavy rovníc a nerovnic. Substitúcia. Slovné úlohy. Rovnice a nerovnice s parametrom. Exponenciálne rovnice a nerovnice. Logaritmické rovnice. Goniometrické rovnice. Funkcia a jej vlastnosti.

### Výkonový štandard

Žiak vie:

- určiť obor definície výrazu,
- doplniť kvadratický trojčlen do štvorca,
- upravovať mnohočleny na súčin vynímaním pred zátvorku a použitím vzťahov pre rozklady výrazov,
- použiť pri úpravách výrazov roznásobovanie, vynímanie pred zátvorku, krátenie, úpravu zloženého zlomku na jednoduchý,
- delenie výrazov,
- nahradit' premennú vo výraze novým výrazom (substitúcia),
- zapísať slovný text algebraicky (matematizácia),
- nájsť všetky riešenia, resp. všetky riešenia ležiace v danom intervale rovnice,
- použitím danej substitúcie upraviť rovnicu a vie nájsť všetky riešenia, resp. všetky riešenia ležiace v danom intervale rovníc,
- nájsť množinu všetkých riešení nerovnice,
- v rovine opísať a geometricky interpretovať množinu všetkých riešení jednej nerovnice s dvoma neznámymi  $x, y$ ,
- vyjadriť neznámu zo vzorca,
- riešiť kontextové úlohy vedúce k rovniciam a nerovniciam a interpretovať získané riešenia v jazyku pôvodného zadania,
- používať percentá a úmeru,
- riešiť exponenciálne, logaritmické rovnice a nerovnice,
- vyriešiť jednoduché príklady na výpočet úrokov,
- nájsť pomocou kalkulačky riešenie rovnice  $f(x) = a$ , kde  $f$  je goniometrická funkcia
- riešiť goniometrické rovnice a nerovnice,
- nájsť definičný obor funkcie, resp. rozhodnúť, či dané číslo patrí do definičného oboru danej funkcie,
- rozhodnúť, či dané číslo patrí do oboru hodnôt danej funkcie,
- nájsť funkčnú hodnotu funkcie v danom bode, určiť jej priesečníky so súradnicovými osami, nájsť priesečníky grafov dvoch funkcií,
- určiť intervaly, na ktorých je funkcia rastúca, klesajúca,

- rozhodnúť, ktorá funkcia je prostá, zhora (zdola) ohraničená, párna, nepárna,
- načrtnúť grafy funkcií  $|f(x)|$ ,  $a + f(x)$ ,  $f(a+x)$ ,  $-f(x)$ ,  $a \cdot f(x)$ , ak pozná graf funkcie  $f$  a opísať, ako vznikne uvedený graf z grafu funkcie  $f$ ,
- načrtnúť graf inverznej funkcie,
- nájsť inverzné funkcie,
- v jednoduchých prípadoch rozhodnúť o existencii riešenia rovnice  $f(x) = 0$ , pokiaľ vie načrtnúť graf funkcie,
- graficky znázorniť na číselnej osi množinu riešení nerovnice, pokiaľ vie načrtnúť graf funkcie.

**Rozširujúce učivo:** nie je.

**Prierezové témy/ medzipredmetové vzťahy:**

- Tvorba projektu a prezentačné zručnosti

**Metódy a formy práce – stratégie vyučovania**

Voľba vyučovacích metód, foriem, techník je v kompetencii učiteľa. Hlavným kritériom ich výberu je miera efektivity plnenia vyučovacieho cieľa, alternatívnosť, aktivizácia a progresivita vyučovania, zážitkové učenie sa.

Uplatňujú sa motivačné, expozičné, fixačné a diagnostické metódy: motivačné rozhovory, výzvy, úlohy, heuristické metódy, problémové otázky, pozorovanie a písomné skúšanie (testy, domáce úlohy, ročníkové práce, projekty, ...).

**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  
 Hecht, T.: Matematika pre 2. ročník gymnázií a SOŠ  
 Hecht, T.: Matematika pre 3. ročník gymnázií a SOŠ  
 Hecht, T.: Matematika pre 4. ročník gymnázií a SOŠ

**Hodnotenie predmetu** – v zmysle Zásad hodnotenia a klasifikácie na školský rok 2010/2011.

**Odporúčania pre vyučovanie/Zásady a odporúčania:**

Uplatňujú sa motivačné, expozičné, fixačné a diagnostické metódy. Aktualizácia obsahu je na začiatku a podľa možností aj v priebehu získavania a objavovania nových poznatkov, no i pred kontrolou a pri určovaní domácej úlohy. Pri motivácii sa využíva skutočnosť, že matematické pojmy, operácie, vety a metódy vznikli pri riešení konkrétneho problému, že matematika vychádza predovšetkým zo skúseností a z potrieb riešiť reálne situácie.

Funkciou expozičných metód je oboznámiť žiakov s novými pojmi, vzťahmi, zákonitosťami, pracovnými postupmi a s nimi spojenými metódami. Najúčinnějšíe sú heuristické metódy a to nielen z hľadiska kvality osvojenia si nových poznatkov a zručnosti, ale i z hľadiska normatívneho, pretože rozvíjajú schopnosť samostatne sa vzdelávať.

Fixačné metódy vedú žiaka od orientačného oboznámenia sa s poznatkami, cez ich reprodukčné ovládanie až k tvorivému zvládnutiu, systematickému utváraniu vzťahov medzi starým a novým učivom, na systematické hľadanie súvislostí medzi jednotlivými tematickými celkami.

Z hľadiska zisťovania vzdelávacej a výchovnej kvality a efektivity práce učiteľa či žiaka, sú významné diagnostické metódy, ktoré pomáhajú realizovať princíp diferencovaného prístupu, klasifikáciu a ďalšie plánovanie vyučovacieho procesu. Medzi najbežnejšie metódy patrí pozorovanie a písomné skúšanie (testy, domáce úlohy, ročníkové práce, projekty, ...).

Aktivita žiaka pri vyučovaní matematiky nie je orientovaná len na úsilie zapamätať si, ale je spojená s hľadaním podstaty problému, so samostatným myslením. Vyučovanie do istej miery kopíruje objaviteľský postup.

Učivo, pokiaľ je to možné, sa predkladá vo forme problémov a otázok, ktoré majú žiaci riešiť. Pri riešení problémov sa žiaci naučia používať rôzne pramene informácií, prehľady vzorcov, tabuľky, encyklopédie a primeranú odbornú literatúru.

Podľa potreby sa využívajú tiež metódy a formy typického vyučovacieho charakteru.

Tabuľka

Cieľ	Téma	Počet hodín	Kompetencie	Vzdelávací štandard	
				Obsahový štandard/obsah	Výkonový štandard
	Úvod	1			Oboznámenie sa s obsahom, cieľmi predmetu a zásadami hodnotenia a klasifikácie.
- systematizácia a prehĺbovanie vedomostí podľa požiadaviek na maturitnú skúšku s akcentom na vytváranie systému z už osvojených poznatkov a na zdôrazňovanie súvislostí jednotlivých partií matematiky	<b>Logika</b>	<b>16 IX.-XI.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• používa matematické myslenie na riešenie praktických problémov v každodenných situáciách,</li> <li>• uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analytickokritickom a tvorivom myslení,</li> <li>• je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,</li> <li>• dokáže kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať.</li> </ul>	Výroky a operácie s nimi (4). Množiny a operácie s nimi (3). Vennove diagramy (1). Číselné množiny (1). Intervaly (1). Slovné úlohy o množinách (2). Matematické dôkazy – priamy, nepriamy, sporom(3). Preverovanie vedomostí (1).	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zistiť pravdivostnú hodnotu výroku,</li> <li>- vytvoriť negáciu výroku,</li> <li>- rozlíšiť používanie logických spojok a kvantifikátorov vo vyjadrovaní sa v bežnom živote na jednej strane a v rovine zákonov, nariadení, zmlúv, návodov, matematiky na strane druhej,</li> <li>- v jednoduchých prípadoch zapísať a určiť množinu vymenovaním jej prvkov, charakteristickou vlastnosťou,</li> <li>- rozhodnúť o konečnosti či nekonečnosti danej množiny,</li> <li>- určiť zjednotenie, prienik a rozdiel množín i doplnok množiny,</li> <li>- pri riešení úloh o množinách použiť ako pomôcku Vennove diagramy,</li> <li>- opísať základné druhy dôkazov a dokumentovať ich príkladmi,</li> <li>- použiť základné druhy dôkazov pri dokazovaní jednoduchých tvrdení.</li> </ul>

Cieľ	Téma	Počet hodín	Kompetencie	Vzdelávací štandard	
				Obsahový štandard/obsah	Výkonový štandard
- systematizácia a prehĺbovanie vedomostí podľa požiadaviek na maturitnú skúšku s akcentom na vytváranie systému z už osvojených poznatkov a na zdôrazňovanie súvislostí jednotlivých partií matematiky	<b>Čísla a operácie, vzťahy, závislosti a zmena</b>	<b>5 XI. - XII.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analytickokritickom a tvorivom myslení,</li> <li>• je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,</li> <li>• dokáže využívať všetky dostupné formy komunikácie pri spracovávaní a vyjadrovaní informácií rôzneho typu, má adekvátne ústny a písomný prejav situácii a účelu uplatnenia.</li> </ul>	Číselné obory (2). Absolútna hodnota (1). Mocniny a odmocniny (2).	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zistiť bez delenia, či je dané číslo deliteľné niektorým z čísel 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10,</li> <li>- sformulovať a použiť kritéria deliteľnosti 6, 12, 15,</li> <li>- nájsť NSN, NSD daných čísel,</li> <li>- zaokrúhľovať čísla,</li> <li>- vypočítať absolútnu hodnotu reálneho čísla,</li> <li>- zapísať vzdialenosť na číselnej osi pomocou absolútnnej hodnoty,</li> <li>- efektívne používať kalkulačku,</li> </ul>



Cieľ	Téma	Počet hodín	Kompetencie	Vzdelávací štandard	
				Obsahový štandard/obsah	Výkonový štandard
- systematizácia a prehľbovanie vedomostí podľa požiadaviek na maturitnú skúšku s akcentom na vytváranie systému z už osvojených poznatkov a na zdôrazňovanie súvislostí jednotlivých partii matematiky	<b>Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy</b>	<b>42 I.-VI.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• používa matematické myslenie na riešenie praktických problémov v každodenných situáciách,</li> <li>• používa matematické modely logického a priestorového myslenia a prezentácie (vzorce, modely, štatistika, diagramy, grafy, tabuľky),</li> <li>• uplatňuje pri riešení problémov vhodné metódy založené na analytickokritickom a tvorivom myslení,</li> <li>• je otvorený (pri riešení problémov) získavaniu a využívaniu rôznych, aj inovatívnych postupov, formuluje argumenty a dôkazy na obhájenie svojich výsledkov,</li> <li>• dokáže vytvoriť jednoduché</li> </ul>	<p>Algebraické výrazy a mnohočleny (4). Preverovanie vedomostí (1).</p> <p>Rovnice a nerovnice – súčinový a podielový tvar (2). Rovnice a nerovnice s neznámou v absolútnej hodnote (2). Rovnice a nerovnice s neznámou pod odmocninou (2). Kvadratické rovnice a nerovnice (2). Sústavy rovníc a nerovnic (2). Substitúcia (1). Slovné úlohy (2). Preverovanie vedomostí (1). Rovnice a nerovnice s parametrom (8).</p>	<p>Žiak vie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- určiť obor definície výrazu,</li> <li>- doplniť kvadratický trojčlen do štvorca,</li> <li>- upravovať mnohočleny na súčin vynímaním pred zátvorku a použitím vzťahov pre rozklady výrazov,</li> <li>- použiť pri úpravách výrazov roznásobovanie, vynímanie pred zátvorku, krátenie, úpravu zloženého zlomku na jednoduchý,</li> <li>- delenie výrazov,</li> <li>- nahradit' premennú vo výraze novým výrazom (substitúcia),</li> <li>- zapísať slovný text algebraicky (matematizácia),</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nájsť všetky riešenia , resp. všetky riešenia ležiace v danom intervale rovnice,</li> <li>- použitím danej substitúcie upraviť rovnicu a vie nájsť všetky riešenia , resp. všetky riešenia ležiace v danom intervale rovníc,</li> <li>- nájsť množinu všetkých riešení nerovnice,</li> <li>- v rovine opísať a geometricky interpretovať množinu všetkých riešení jednej nerovnice s dvoma neznámymi x, y,</li> <li>- vyjadriť neznámu zo vzorca,</li> <li>- riešiť kontextové úlohy</li> </ul>

Cieľ	Téma	Počet hodín	Kompetencie	Vzdelávací štandard	
				Obsahový štandard/obsah	Výkonový štandard
			tabuľky a grafy a pracovať v jednoduchom grafickom prostredí, • dokáže kriticky zhodnotiť informácie a ich zdroj, tvorivo ich spracovať a prakticky využívať, • osvojil si základné postupy efektívnej spolupráce v skupine – uvedomuje si svoju zodpovednosť v tíme, kde dokáže tvorivo prispievať pri dosahovaní spoločných cieľov, • dokáže si stanoviť ciele s ohľadom na svoje profesijné záujmy, kriticky hodnotí svoje výsledky a aktívne pristupuje k uskutočneniu svojich cieľov, • dokáže inovovať zaužívané postupy pri riešení úloh, plánovať a riadiť nové projekty so zámerom dosiahnuť	Exponenciálne rovnice a nerovnice (2). Logaritmické rovnice (3). Goniometrické rovnice (3). Preverovanie vedomostí (1).  Funkcia a jej vlastnosti (6).	vedúce k rovniciam a nerovniciam a interpretovať získané riešenia v jazyku pôvodného zadania, - používať percentá a úmeru,  - riešiť exponenciálne, logaritmické rovnice a nerovnice, - vyriešiť jednoduché príklady na výpočet úrokov, - nájsť pomocou kalkulačky riešenie rovnice $f(x) = a$ , kde $f$ je goniometrická funkcia, - riešiť goniometrické rovnice a nerovnice,  - nájsť definičný obor funkcie, resp. rozhodnúť, či dané číslo patrí do definičného oboru danej funkcie, - rozhodnúť, či dané číslo patrí do oboru hodnôt danej funkcie, - nájsť funkčnú hodnotu funkcie v danom bode, určiť jej priesečníky so súradnicovými osami, nájsť priesečníky grafov dvoch funkcií, - určiť intervaly, na ktorých je funkcia rastúca, klesajúca, - rozhodnúť, ktorá funkcia je prostá, zhora

Cieľ	Téma	Počet hodín	Kompetencie	Vzdelávací štandard	
				Obsahový štandard/obsah	Výkonový štandard
			ciele, a to nielen v rámci práce, ale aj v každodennom živote.		(zdola) ohraničená, párna, nepárna, - načrtnúť grafy funkcií $ f(x) $ , $a + f(x)$ , $f(a+x)$ , $-f(x)$ , $a \cdot f(x)$ , ak pozná graf funkcie $f$ a opísať, ako vznikne uvedený graf z grafu funkcie $f$ , - načrtnúť graf inverznej funkcie, - nájsť inverzné funkcie, - v jednoduchých prípadoch rozhodnúť o existencii riešenia rovnice $f(x) = 0$ , pokiaľ vie načrtnúť graf funkcie, - graficky znázorniť na číselnej osi množinu riešení nerovnice, pokiaľ vie načrtnúť graf funkcie.
	<b>Záverečné hodnotenie a klasifikácia</b>	<b>2</b>	- kriticky hodnotí svoj pokrok, prijíma spätnú väzbu a uvedomuje si svoje ďalšie rozvojové možnosti.		

