**UČEBNÉ OSNOVY**

**Štvorročné štúdium / vyššie ročníky osemročného štúdia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Názov predmetu** | | | **MATEMATIKA** | | | | |
| **Časový rozsah výučby** | | |  | | | | |
|  | Ročník | | 1./KV | 2./SE | 3./SP | 4./OK | Spolu |
|  | Štátny vzdelávací program | |  | 3 | 4 |  |  |
|  | Školský vzdelávací program | |  | 1 | 1 |  |  |
|  |  | Voliteľný maturitný predmet |  | – | – |  |  |
|  |  | Voliteľný maturitný seminár |  | – | – |  |  |
|  | SPOLU | |  | 4 | 5 |  |  |
| **Kód a názov odboru štúdia** | | | 7902 500 gymnázium  7902 J00 gymnázium | | | | |
| **Stupeň vzdelania** | | | vyššie sekundárne vzdelanie ISCED 3A | | | | |
| **Forma štúdia** | | | denná | | | | |
| **Dĺžka štúdia** | | | štvorročná | | | | |
| **Vyučovací jazyk** | | | slovenský jazyk | | | | |

**CHARAKTERISTIKA PREDMETU**

Učebný predmet matematika na gymnáziách 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).“

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.

Vzdelávací obsah predmetu je rozdelený na päť tematických okruhov

* **Čísla, premenná a počtové výkony s číslami**
* **Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**
* **Geometria a meranie**
* **Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**
* **Logika, dôvodenie, dôkazy.**

V tematickom okruhu ***Čísla, premenná a počtové výkony s číslami*** vrcholí vytváranie pojmu prirodzeného čísla, desatinného čísla, zlomku a záporných čísel. Žiak sa oboznamuje s algoritmami počtových výkonov v týchto číselných oboroch. Súčasťou tohto okruhu je práca s jednotkami, nepresnými číslami a inými číselnými sústavami.

V ďalšom tematickom okruhu ***Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy*** žiaci pracujú s rôznymi reprezentáciami vzťahov, algebraizujú a modelujú jednoduché kvantitatívne vzťahy. Riešia rovnice, nerovnice a ich sústavy. Zaoberajú sa grafmi funkcií a ich vlastnosťami, predovšetkým v súvislosti s „čítaním“ grafov.

V tematickom okruhu **Geometria a meranie** sa žiaci zoznamujú so základnými geometrickými útvarmi, skúmajú a objavujú ich vlastnosti. Učia sa zisťovať odhadom, meraním a výpočtom veľkosť uhlov, dĺžok, povrchov a objemov. Riešia polohové a metrické úlohy z bežnej reality. Dôležité miesto má rozvoj priestorovej predstavivosti.

Ďalšou súčasťou matematického vzdelávania žiakov gymnázia je **Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika**, v ktorej sa žiaci naučia systematicky vypisovať možnosti a zisťovať ich počet, čítať a tvoriť grafy, diagramy a tabuľky dát, rozumieť bežným pravdepodobnostným a štatistickým vyjadreniam, realizovať a posudzovať jednoduché štatistické prieskumy.

Tematický okruh **Logika, dôvodenie, dôkazy** saprelína celým matematickým učivom a rozvíja schopnosť žiakov logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky. Žiaci rozumejú podstate dôkazov a vedia ich aplikovať aj v bežnom živote.

Aj v učebnom predmete matematika je možné zaraďovať prierezové témy, či už prostredníctvom kontextových úloh alebo motivačných úloh (napr. multikultúrna výchova – číselné sústavy, mediálna výchova – interpretácia grafov).

Odporúčajú sa využívať aj iné formy vyučovania, nielen v kmeňovej triede, ale aj v počítačovej učebni, terénne práce (napr. meranie), vychádzky (napr. v súvislosti s preberaním geometrie), exkurzie (v súvislosti so štatistikou). Ideálna by bola možnosť delenia tried.

Pri voľbe metód vyberáme moderné vyučovacie metódy, ktoré podnecujú žiakov k aktívnejšiemu prístupu.

**CIELE UČEBNÉHO PREDMETU**

Cieľom matematiky na gymnáziách je, aby žiak získal schopnosť používať matematiku v svojom budúcom živote. Matematika má rozvíjať žiakovo logické a kritické myslenie, schopnosť argumentovať a komunikovať a spolupracovať v skupine pri riešení problému. Žiak by mal spoznať matematiku ako súčasť ľudskej kultúry a dôležitý nástroj pre spoločnosť.

Vyučovanie matematiky musí byť vedené snahou umožniť študentom, aby získavali nové vedomosti špirálovite a s množstvom propedeutiky, 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.

Výsledkom vyučovania Matematiky na gymnáziách by malo byť správne používanie matematickej symboliky a znázorňovania a schopnosť čítať s porozumením súvislé texty obsahujúce  čísla, závislosti a vzťahy a nesúvislé texty obsahujúce tabuľky, grafy a diagramy. Študent by mal vedieť využívať pochopené a osvojené postupy a algoritmy pri riešení úloh, pričom vyučovanie by malo viesť k budovaniu vzťahu medzi matematikou a realitou, k získavaniu skúseností s matematizáciou reálnej situácie a tvorbou matematických modelov. Matematika na gymnáziách sa podieľa na rozvíjaní schopností študentov používať prostriedky IKT na vyhľadávanie, spracovanie, uloženie a prezentáciu informácií. Použitie vhodného softvéru by malo uľahčiť niektoré namáhavé výpočty alebo postupy a umožniť tak sústredenie sa na podstatu riešeného problému.

Matematika na gymnáziách má viesť študentov k získaniu a rozvíjaniu zručností súvisiacich s procesom učenia sa, k aktivite na vyučovaní a k racionálnemu a samostatnému učeniu sa. Má rozvíjať študentove funkčné a kognitívne kompetencie, metakognitívne kompetencie a vhodnou voľbou organizačných foriem a metód výučby aj ďalšie kompetencie potrebné v ďalšom živote, schopnosti kooperácie a komunikácie – spoluprácu v skupine pri riešení problému

Matematika na gymnáziách si kladie za cieľ aj to, aby študent spoznal v matematike súčasť ľudskej kultúry a silný a nevyhnutný nástroj pre spoločnosť

Tieto ciele budú realizovane v jednotlivých ročníkoch prostredníctvom nasledujúcich tematických celkov:

1. **ROČNÍK**

(3 hodiny týždenne, 99 hodín za rok +1 hodina týždenne RH, 33 hodín za rok)

**Logika, dôvodenie, dôkazy**

Odlišnosti vyjadrovania v rôznych prostrediach (veda, legislatíva, bežný život). Základy usudzovania, dôkaz, potvrdenie, vyvrátenie, kontrapríklad, protirečenie. Priamy dôkaz a dôkaz sporom.

**Čísla a operácie, vzťahy, závislosti a zmena**

Počítanie s nepresnými číslami, presný a približný výsledok, zaokrúhľovanie, absolútna a relatívna chyba. Možné problémy pri zaokrúhľovaní medzivýpočtov.

Elementy finančnej matematiky (úrok, pôžička, umorená pôžička, splátky a umorovacia istina, lízing, hypotéka).

Algebrické, približné a grafické riešenie rovníc, nerovníc (aj kvadratických) , ohraničenie a odhad riešenia.

**Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**

Lineárna, kvadratická,  exponenciálna funkcia. Modely lineárnych a exponenciálnych závislostí (rast populácie, zložené úrokovanie, rádioaktívny rozpad). Príklady iných funkcií ( mocninové, goniometrické, funkcie s absolútnou hodnotou). Elementárna, finančná matematika. Logaritmické, goniometrické funkcie.

**Geometria a merania**

Riešenie pravouhlého, všeobecného trojuholníka pomocou trigonometrie.

Znázorňovanie do roviny, rovnobežné premietanie. Metrické úlohy, vzdialenosť, uhol priamok, rovín, priamky, roviny. Rozvíjanie priestorovej predstavivosti. Rezy. Oblé telesá, povrch a objem.

**Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**

Kombinatorika, faktoriál. Kombinatorické pravidlo súčtu, súčinu. Jednoduché kombinatorické úlohy – vypisovanie možností. Variácie, kombinácie, permutácie. Binomiská veta, Pascalov trojuholník.

1. **ROČNÍK**

(4 hodiny týždenne, 132 hodín za rok +1 hodina týždenne RH, 33 hodín za rok)

**Geometria a meranie**

Metrické úlohy, vzdialenosť dvoch bodov, dĺžka úsečky, uhol priamok, rovín, priamky, roviny. Sústava súradníc – priamka, rovina, priestor, zobrazovanie telies, bodov v sústave súradníc. Analytická geometria – priamka, rovina, kružnica.

**Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**

Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika Čo je obsahom štatistiky (štatistika ako súbor metód, ktoré umožňujú robiť rozumné rozhodnutia v prípadoch „neistoty“; východisko pre plánovanie, organizáciu).

Štatistický súbor, rozsah súboru. Štatistický znak a jeho hodnota. Početnosť a relatívna početnosť pre jednotlivé hodnoty (intervaly hodnôt) štatistického znaku – frekvenčné tabuľky.

Grafické spracovanie dát (histogram, kruhový diagram, čiarové grafy lomené a hladké). Použitie vhodného softvéru (napr. EXCEL) pri grafickom spracovaní dát. Porovnávanie hodnôt štatistického znaku pre rôzne výberové súbory (napr. chlapci – dievčatá), formulácia hypotéz a ich intuitívne hodnotenie.

Čo vypovedajú o súbore stredná hodnota, modus, medián, rozptyl. Použitie kalkulačky a počítačového softvéru (napr. EXCEL) pri základných štatistických výpočtoch. Vážený priemer. Príklady situácií, v ktorých nie je vhodné použitie aritmetického priemeru (napr. priemerná rýchlosť).

Normálne rozdelenie (situácie, v ktorých je vhodné, resp. nevhodné jeho použitie). Percentily. Príklady iných rozdelení početností (pravdepodobnosti).

Prieskum verejnej mienky a štatistické výskumy. Výberový súbor, kedy možno výsledky získané z výberového súboru považovať za platné pre celý súbor a nakoľko. Možné chyby pri interpretácii výsledkov.

Pravdepodobnosť, vlastnosti, nezávislé javy, Bernoulliho schéma, geometrická pravdepodobnosť, podmienená pravdepodobnosť, nezávislé javy.

Postupnosti, rady a základy diferenciálneho počtu

**VÝKONOVÝ ŠTANDARD**

**Čísla, premenná a počtové výkony s číslami**

*Ž*iak vie:

- vyplniť číselné údaje vo formulári vyžadujúcom použitie nie veľkého počtu základných počtových operácií a výpočet percent,

- použiť trojčlenku, priamu a nepriamu úmernosť na riešenie jednoduchých praktických úloh,

- posúdiť správnosť tvrdení vychádzajúcich z percentuálnych údajov,

- flexibilne používať a navzájom premieňať jednotky,

- používať vhodné jednotky pri jednotlivých úlohách,

- používať a čítať čísla zapísané vedeckým spôsobom, zapísať malé a veľké čísla pomocou mocniny čísla 10 a vykonávať s nimi počtové operácie,

- využiť počítanie s mocninami 10 (súčin a podiel) pri rádovom odhade výsledku,

- že racionálne čísla majú periodický desatinný rozvoj,

- zvoliť spôsob výpočtu, ktorý v danej situácii vedie k čo najpresnejšiemu výsledku

- zaokrúhľovať a počítať so zaokrúhlenými hodnotami vrátane odhadu absolútnej chyby súčtu viacerých sčítancov, resp. súčinu presného a približného čísla,

- prečítať číslo zapísané rímskymi číslicami,

- vysvetliť princíp zápisu v pozičnej sústave a na základe toho prepísať číslo z inej ako desiatkovej sústavy do desiatkovej sústavy,

- vysvetliť princíp sčítania a násobenia v pozičnej sústave (napr. dvojkovej)

- oboznámiť, ako súvisia iné číselné sústavy s výpočtovou technikou.

***Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagra*my**

Žiak vie:

- počítať jednoduché úlohy na jednoduché a zložené úrokovanie,

- rozumie princípu splácania pôžičky,

- v jednoduchých prípadoch na základe výpočtu úrokovej miery porovnať výhodnosť dvoch pôžičiek,

- určiť neznámu hodnotu v prípade vzťahov zadaných tabuľkou (špeciálne funkcií jednej a dvoch premenných),

- v jednoduchých prípadoch zvoliť vhodnú reprezentáciu daného vzťahu medzi veličinami, porozumieť tabuľkám a grafickým reprezentáciám,

- vzťah opísaný slovne (špeciálne lineárnu závislosť) zapísať pomocou konštánt a premenných,

- modelovať reálne problémy a úlohy matematickým jazykom a interpretovať výsledky riešenia matematického problému do reálnej situácie,

- dosadiť do vzorca,

- zapísať dané jednoduché vzťahy pomocou premenných, konštánt, rovností a nerovností,

- riešiť slovné úlohy vyžadujúce riešenie jednoduchých rovníc s jedným výskytom neznámej alebo sústav rovníc s dvoma neznámymi, ktoré možno previesť na jednu rovnicu,

- použiť vhodnú metódu riešenia kvadratickej rovnice (napr. pomocou úpravy na štvorec, diskriminantu, graficky),

- zostaviť lineárnu rovnicu, sústavu lineárnych rovníc, kvadratickú rovnice alebo nerovnicu predstavujúcu matematický model slovnej úlohy, vyriešiť ju, overiť a interpretovať výsledky s ohľadom na pôvodnú slovnú úlohu,

- z grafu funkcie odčítať s dostatočnou presnosťou veľkosť funkčnej hodnoty a naopak zaznačiť známu veľkosť funkčnej hodnoty do grafu,

- z grafu funkcie alebo jej hodnôt určených tabuľkou rozhodnúť o raste, klesaní, extrémoch funkcie, ohraničenosti a periodičnosti,

- u daného grafu na intuitívnej úrovni pracovať s pojmom rýchlosť zmeny,

- načrtnúť graf funkcie daných jednoduchých vlastností,

- riešiť jednoduché praktické úlohy vyžadujúce čítanie grafu funkcie alebo jeho tvorbu,

- na základe grafického znázornenia určiť približné riešenie – odhadnúť riešenie,

- zostrojiť graf lineárnej a kvadratickej funkcie podľa jej predpisu,

- rozlíšiť lineárnu a exponenciálnu závislosť a uviesť typické príklady týchto závislostí,

- využiť grafy lineárnej a exponenciálnej funkcie pre riešenie úloh,

- na základe grafu aj predpisu identifikovať niektoré ďalšie typy funkcií,

- geometricky interpretovať riešenie rovníc alebo sústav rovníc,

- určiť predpis lineárnej funkcie na základe jej grafu.

**Geometria a meranie**

Žiak vie:

- pozná základné vlastnosti základných rovinných útvarov,

- používať vzorce na výpočet obsahu základných rovinných útvarov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov,

- základné rovinné útvary vie v jednoduchých prípadoch skonštruovať,

- vypočítať obsah rovinných útvarov rozložiteľných na základné rovinné útvary,

- použiť vhodnú metódu, nástroje a vzorce pri určovaní dĺžok (na papieri, v miestnosti, v prírode), obsahov, objemov a veľkostí uhlov,

- premení jednotky dĺžky, obsahu a objemu,

- v jednoduchých prípadoch skonštruovať trojuholníky, kružnice, útvary pomocou ´ množín bodov danej vlastnosti,

- konštrukčne nájsť ťažisko, priesečník výšok, stred a polomer vpísanej a opísanej kružnice trojuholníka,

- použiť geometriu pravouhlého trojuholníka na výpočet veľkosti uhlov a dĺžok strán,

- riešiť aplikované úlohy pomocou trigonometrie,

- zisťovať zhodnosť trojuholníkov,

- pomocou zhodnosti odvodiť ďalšie vzťahy,

- určiť, či sú dané trojuholníky podobné,

- využívať vzťahy medzi podobnými trojuholníkmi na riešenie geometrických úloh,

- odvodiť Pytagorovu a Euklidove vety, počítať dĺžky i vzdialenosti pomocou týchto viet,

- zostrojiť obraz jednoduchého útvaru v zhodnom zobrazení danom dvojicami odpovedajúcich si bodov,

- zobraziť útvar v osovej, stredovej súmernosti a otáčaní,

- zistiť približné rozmery nedostupných útvarov použitím podobnosti,

- v rovnobežnom premietaní načrtnúť kváder alebo jednoduché teleso zložené z malého počtu kvádrov,

- nakresliť bokorys a pôdorys jednoduchých útvarov zložených z kvádrov,

- pozná príklady iných spôsobov znázorňovania priestoru (napr. vrstevnice alebo lineárna perspektíva),

- používať spôsoby dvojrozmernej reprezentácie priestoru pri riešení jednoduchých úloh,

- vypočítať povrch a objem telies pomocou daných vzorcov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov,

- v jednoduchých prípadoch zobraziť rez telesa rovinou,

- pozná súvislosti rezu guľou so súradnicovým systémom,

- riešiť jednoduché úlohy vyžadujúce priestorovú predstavivosť.

**Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**

Žiak vie:

- navrhnúť v jednoduchých prípadoch organizáciu súboru obsahujúceho veľký počet dát,

- používať rôzne stratégie zisťovania počtu možností založené na vypisovaní alebo systematickom vypisovaní možností alebo na kombinatorickom pravidle súčtu a súčinu,

- používať základné pravdepodobnostné pojmy,

- riešiť úlohy zamerané na hľadanie pomeru všetkých priaznivých a všetkých možností aj pomocou jednoduchých kombinatorických úloh, doplnkovej pravdepodobnosti,

- v jednoduchých prípadoch porovnať dve pravdepodobnosti,

- riešiť úlohy využitím “geometrickej” pravdepodobnosti,

- uviesť príklady pravdepodobnostných javov,

- pre daný štatistickú súbor určiť hodnoty základných štatistických parametrov,

- spoznať myšlienku aplikácie štatistických hodnôt v praxi,

- zostaviť frekvenčné tabuľky,

- použiť vhodný softvér pri grafickom spracovaní dát,

- porovnávať hodnoty štatistického znaku pre rôzne výberové súbory,

- formulovať hypotézy a intuitívne ich hodnotiť,

- čo vypovedajú o súbore stredná hodnota, modus, medián, rozptyl, smerodajná odchýlka,

- uviesť príklady situácií, kde nie je vhodné normálne rozdelenie,

- uviesť príklady iných rozdelení početnosti,

- navrhnúť realizáciu (resp. realizovať) prieskum, graficky ho spracovať a interpretovať,

- v jednoduchých prípadoch posúdiť, kedy výsledky získané z výberového súboru sú relevantné.

**Logika, dôvodenie, dôkazy**

Žiak vie:

- určiť, či daná vetná konštrukcia je výrokom,

- tvoriť zložené výroky a zistiť štruktúru výrokov zložených z malého počtu jednoduchých výrokov pomocou logických spojok,

- vysvetliť rozdiel medzi implikáciou a ekvivalenciou,

- utvoriť negáciu výroku pomocou pravidiel pre negáciu základných zložených výrokov a negáciu jednoduchých kvantifikátorov,

- správne vnímať logické spojky v rôznych prostrediach,

- hľadať chyby v argumentácii a usudzovaní,

- v jednoduchých prípadoch vysloviť kontrapríklad všeobecných tvrdení,

- rozlíšiť nepodložené tvrdenie v prípade, že má dostatok informácií,

- pracovať s jednoduchými návodmi, odbornými textami a ukážkami nariadení vrátane posúdenia správnosti z nich odvodených tvrdení

- zovšeobecniť jednoduché tvrdenia

- svoje riešenie, resp. tvrdenie odôvodniť

- rozoznať priamy dôkaz a dôkaz sporom,

- rozumie podstate uvedených dôkazov a vie ju aplikovať v jednoduchých prípadoch aj v bežnom živote.

**VÝCHOVNÉ A VZDELÁVACIE STRATÉGIE**

**kompetencia k celoživotnému učeniu sa**

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

**sociálne komunikačné kompetencie**

efektívne využíva dostupné informačno-komunikačné technológie,

**kompetencie uplatňovať matematické myslenie a poznávanie 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,

poznáva pri jednotlivých riešeniach ich klady i zápory a uvedomuje si aj potrebu zvažovania úrovne ich rizika,

dokáže konštruktívne a kooperatívne riešiť konflikty.

**STRATÉGIA VYUČOVANIA**

Stupeň a kvalita dosiahnutia vytýčených cieľov vyučovania matematiky závisí najmä od vyučovacích metód, od postupov odovzdávania poznatkov žiakom, od organizácie vyučovania. Vo vyučovaní matematiky sa v podstate rovnocenne uplatňujú motivačné, expozičné, fixačné a diagnostické metódy. Motivačné rozhovory, výzvy, úlohy, aktualizácia obsahu má byt vždy 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 pojmami, vzťahmi, zákonitosťami, pracovnými postupmi a s nimi spojenými metódami. Najúčinnejšie 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. Nesmie sa však zabúdať na systematické utváranie 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 nemá byt orientovaná len na úsilie zapamätať si, ale má byt spojená s hľadaním podstaty problému, so samostatným myslením. Vyučovanie má do istej miery kopírovať objaviteľský postup. To si vyžaduje, aby sa učivo, pokiaľ je to možné, predkladalo vo forme problémov a otázok, ktoré majú žiaci riešiť. Pri riešení problémov sa majú žiaci naučiť používať rôzne pramene informácií, prehľady vzorcov, tabuľky, encyklopédie a primeranú odbornú literatúru. Zdôrazňovanie aktivity žiaka, jeho samostatnej práce, odporúčanie heuristických metód však ešte neznamená, že je potrebné zriecť sa metód a foriem typicky vyučovacieho charakteru

**KLASIFIKÁCIA A HODNOTENIE**

**Vo výslednej známke sú zohľadnené výsledky z nasledovných metód a foriem hodnotenia.**

1. **Pozorovanie činnosti žiakov**: A - Formulácie viet, pravidiel, zákonov

B - Sleduje záujem o predmet, zapojenosť do súťaží

C - Vypracovávanie domácich úloh

D - Príprava na vyučovanie – pomôcky, učebnice, zošity, rysovacie pomôcky, kalkulačka (nie na mobile)

E - Samostatná práca na doporučených úlohách mimo vyučovacích hodín, príprava projektov, referátov

1. **Ústne skúšanie (monológ, dialóg):**
   * + - 1. Kolektívne ústne skúšky (do skúšania sú zapojení všetci žiaci, ide o zistenie, či žiaci systematicky pracujú, skúšanie je orientačné)
         2. Ústne skúšanie jednotlivca pri tabuli
2. **Písomné skúšanie** je vo vyučovaní významnou metódou kontroly dosahovaných výsledkov. Písomné práce poskytujú učiteľovi materiál na argumentovanie, dávajú úplný obraz o stave a úrovni vedomostí triedy, ako celku i jednotlivých žiakov. Písomné skúšanie ukazuje, ako si žiaci trvalo a uvedomene osvojili nové učivo i staršie učivo, ako vedia samostatne používať teoretické poznatky v konkrétnych úlohách, či vykonávajú správne a racionálne numerické výpočty a úpravy, konštrukcie, či vedia zostrojovať grafické znázornenia údajov, či správne formulujú svoje myšlienky.

**Používané formy písomných prác**

* **Orientačné** – desaťminútovky (do 10 minút) – testy, ktoré odhalia úroveň osvojenia konkrétneho javu, slúžia na kontrolu domácej úlohy, pripravenosti na hodinu – hodnotenie známkou podľa uváženia - nehlásené
* **Priebežné** (10 – 20 minút) – krátke kontrolné orientačné práce obsahujú úlohy z krátkeho úseku učiva. Ich cieľom je zistiť, či žiaci pochopili prebraté učivo, zistiť typické chyby a individuálne nedostatky jednotlivých žiakov – hodnotené známkou – vopred ohlásené
* **Klasifikačné** – kontrolné práce – tematické (25 - 30 min.) – tematické písomné skúšky sa píšu po odučení tematického celku – hodnotené známkou – povinné, ohlásené
* **Štvrťročné** (45 min.) – štvrťročné písomné skúšky sú povinné pre všetkých žiakov – hodnotené známkou - ohlásené
* **Vstupné a výstupné testy** (1 vyučovaciu hodinu) – orientačná písomná práca – hodnotené známkou – povinné – ohlásené

Stupnica hodnotenia

**100 – 90 % výborný,**

**89 – 75 % chválitebný,**

**74 – 50 % dobrý,**

**49 – 33 % dostatočný,**

**32 – 0 % nedostatočný.**

Vyučujúci matematiky budú pri výslednom hodnotení žiakov využívať vážený priemer.

Žiak bude v priebehu školského roka hodnotený v zmysle metodických pokynov pre hodnotenie  žiaka schválených MŠ SR.

**Všetky priebežné testy, klasifikačné a štvrťročné písomné práce sú pre študentov povinné.**

* ak študent nemôže napísať písomnú prácu alebo priebežnú písomnú prácu alebo odovzdať vypracovaný projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre prekážku, o ktorej dopredu vie, **dohodne si s vyučujúcim dopredu náhradný termín,** ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako vyhýbanie sa klasifikácii pre nedostatočnú prípravu na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný**
* ak študent nemôže napísať písomnú prácu alebo priebežnú písomnú prácu alebo odovzdať projekt (zadanú úlohu) v určenom termíne pre nepredvídaný dôvod, **na prvej hodine po príchode** do školy **dohodne si s vyučujúcim náhradný termín,** ak tak neurobí, klasifikuje sa to ako nedostatočná príprava na hodinu a hodnotenie písomnej práce alebo projektu (zadanej úlohy) bude **nedostatočný.**
* mimoriadne situácie ( napr. dlhodobá absencia, ...) sa budú riešiť dohodou.

**PRIEREZOVÉ TÉMY:**

* Osobnostný a sociálny rozvoj
* Tvorba projektu a prezentačné zručnosti
* Finančná gramotnosť
* Environmentálna výchova

**UČEBNÉ ZDROJE**

* Z. Kubáček: Matematika pre 2. ročník gymnázií 1. časť, r. 2009 Orbis Pictus Istropolitana
* Z. Kubáček: Matematika pre 2. ročník gymnázií 2. časť, r. 2010 Orbis Pictus Istropolitana
* Z. Kubáček: Matematika pre 3. ročník gymnázií a 7. ročník s osemročným štúdiom 1. časť, r. 2012 SNP

|  |  |
| --- | --- |
| **Tematický celok** | **Učebnica** |
| Matematická analýza | T. Hecht: Matematika pre 4. ročník Gymnázií a SOŠ |
| Logika | T. Hecht: Matematika pre 4. ročník Gymnázií a SOŠ |
| Čísla | T. Hecht: Matematika pre 1. ročník gymnázia a SOŠ |
| Funkcie | T. Hecht Matematika pre 1. ročník gymnázií a SOŠ  T. Hecht Matematika pre 2. ročník gymnázií a SOŠ  T. Hecht Matematika pre 3. ročník gymnázií a SOŠ  O. Odvarko: Matematika pre 2. ročník gym. Funkcie |
| Planimetria | T. Hecht: Matematika pre 1. ročník gymnázií a SOŠ |
| Stereometria. | T. Hecht: Matematika pre 2. ročník gymnázií a SOŠ  M. Božek:: Matematika pre 2. ročník gym. Základy geometrie v priestore. |
| Kombinatorika | T. Hecht: Matematika pre 1. ročník gymnázií a SOŠ |
| Pravdepodobnosť. Štatistika | T. Hecht: Matematika pre 4. ročník gymnázií a SOŠ  B. Riečan: Matematika pre gym. Pravdepodobnosť a štatistika |
| Uvedené staršie tituly sa používajú tiež, v prípade ak sa preberá rozširujúce učivo, ktoré nie je uvedené v nových učebniciach a tiež sa využívajú na precvičovanie a upevňovanie učiva. Veľa učebného materiálu sa využíva z internetových zdrojov, alebo si ho vyučujúci vytvárajú sami. | |

OBSAH VZDELÁVANIA

2.ROČNÍK (3 hodiny týždenne, 99 hodín za rok +1 hodina týždenne RH, 33 hodín za rok, spolu 132 hod. za rok)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tematický celok  počet hodín | Obsahový štandard | | Výkonový štandard | Prostriedky hodnotenia |
| Téma | Pojmy | Spôsobilosti |
| **1. Logika, dôvodenie. dôkazy**  **(15 + 5 RH)** | Odlišnosti vyjadrovania v rôznych prostrediach (veda, legislatíva, bežný život) |  | Žiak vie:   * pracovať s jednoduchými návodmi, odbornými textami a ukážkami nariadení vrátane posúdenia správnosti z nich odvodených tvrdení | Frontálne skúšanie  **Priebežný test -** písomka  Skupinová práca  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |
| Základy usudzovania  Prehlbovanie učiva tém. Celku | Usudzovanie, dôkaz, potvrdenie, vyvrátenie, kontrapríklad, protirečenie | Žiak vie:   * hľadať chyby v argumentácii a usudzovaní, * v jednoduchých prípadoch vysloviť kontrapríklad všeobecných tvrdení, * rozlíšiť nepodložené tvrdenie v prípade, že má dostatok informácií, * zovšeobecniť jednoduché tvrdenia |
| Dôkaz – priamy, sporom  Prehlbovanie učiva tém. Celku | Odvodenie, zdôvodnenie, priamy dôkaz, dôkaz sporom, | Žiak vie:   * rozoznať priamy dôkaz a dôkaz sporom, * rozumie podstate uvedených dôkazov a vie ju aplikovať v jednoduchých prípadoch aj v bežnom živote, * svoje riešenie, resp. tvrdenie odôvodniť |
| **2. Čísla, premenná a počtové výkony s číslami**  **(10 + 3 RH )** | Nepresné čísla  Prehlbovanie učiva tém. Celku | Presný a približný výsledok, zaokrúhľovanie, absolútna a relatívna chyba | Žiak vie:   * zaokrúhľovať a počítať so zaokrúhlenými hodnotami vrátane odhadu absolútnej chyby súčtu viacerých sčítancov, resp. súčinu presného a približného čísla, * zvoliť spôsob výpočtu, ktorý v danej situácii vedie k čo najpresnejšiemu výsledku | Frontálne skúšanie  **Písomná práca č. 1**  Skupinová práca  **Priebežný test** - písomka  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |
| **3. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy**  **(38 + 15 RH)** | Elementárna finančná matematika  Prehlbovanie učiva tém. Celku | Jednoduché a zložené úrokovanie | Žiak vie:   * počítať jednoduché úlohy na jednoduché a zložené úrokovanie, * rozumie princípu splácania pôžičky, * v jednoduchých prípadoch na základe výpočtu úrokovej miery porovnať výhodnosť dvoch pôžičiek | Frontálne skúšanie  **Písomná práca č. 2**  Skupinová práca  **Priebežný test** - písomka  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |
| Riešenie rovníc a nerovníc  Prehlbovanie učiva tém. celku | Lineárna rovnica, lineárna nerovnica, kvadratická rovnica, kvadratická nerovnica, algebrické, približné a grafické riešenie rovníc, ohraničenie a odhad riešenia | Žiak vie:   * vyriešiť základné typy lineárnych rovníc a ich sústav, * použiť vhodnú metódu riešenia kvadratickej rovnice (napr. pomocou úpravy na štvorec, diskriminantu, graficky), * zostaviť lineárnu rovnicu, sústavu lineárnych rovníc, kvadratickú rovnice alebo nerovnicu predstavujúcu matematický model slovnej úlohy, vyriešiť ju, overiť a interpretovať výsledky s ohľadom na pôvodnú slovnú úlohu, * na základe grafického znázornenia určiť približné riešenie – odhadnúť riešenie |
| Funkcia  Prehlbovanie učiva tém. Celku | Lineárna a exponenciálna funkcia, model lineárnej a exponenciálnej závislosti, kvadratická, mocninová, logaritmická funkcia  Goniometrické funkcie, rovnice | Žiak vie:   * rozlíšiť lineárnu a exponenciálnu závislosť a uviesť typické príklady týchto závislostí, * využiť grafy lineárnej a exponenciálnej funkcie pre riešenie úloh, * na základe grafu aj predpisu identifikovať niektoré ďalšie typy funkcií * geometricky interpretovať riešenie rovníc alebo sústav rovníc * zostrojiť graf lineárnej a kvadratickej funkcie podľa jej predpisu, * určiť predpis lineárnej funkcie na základe jej grafu |  |
| **4. Geometria a meranie**  **(22 + 6 RH)** | Voľné rovnobežné premietanie, vzájomná poloha priamok, rovín, metrické úlohy, vzdialenosť bodu od priamky, roviny, uhol, rezy kocky a iných telies. | Prienik roviny telesom, voľné rovnobežné premietanie, kocka, kváder | Žiak vie:   * v jednoduchých prípadoch zobraziť rez telesa rovinou, * riešiť jednoduché úlohy vyžadujúce priestorovú predstavivosť | Frontálne skúšanie  **Písomná práca č. 3**  **Priebežný test** - písomka  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |
| Oblé telesá, ich povrch a objem, myšlienka odvodenia pomocou Cavalieriho princípu | Valec, kužeľ,  guľa, povrch, objem, sieť telesa | Žiak vie:   * vypočítať povrch a objem telies pomocou daných vzorcov vrátane jednoduchých prípadov, keď je potrebné niektoré údaje dopočítať z ostatných údajov, * pozná súvislosti rezu guľou so súradnicovým systémom poludníkov a rovnobežiek |
| Trigonometrické riešenie trojuholníka | Goniometrické funkcie na riešenie pravouhlého trojuholníka, sínusová, kosínusová veta – riešenie všeobecného trojuholníka | Žiak vie:   * vypočítať uhly, strany v trojuholníku * vie použiť goniometrické funkcie na výpočet základných prvkov pravouhlého trojuholníka * vie aplikovať poznatky pri riešení praktických úloh(fyzika, terén, pochodový uhol) |
| **5. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**  **(10)**  **Školské práce (8h)** | Kombinácie, variácie, permutácie | Kombinačné číslo, vlastnosti faktoriál, pascalov trojuholník, rovnice, nerovnice, výrazy s kombinačnými číslami. Binomická veta | Žiak vie:   * určiť počet kombinácií, variácií, permutácií * aplikovať vzťahy pri riešení slovných kombinatorických úloh * určiť podmienku existencie výrazu s faktoriálom, * riešiť, upravovať rovnice, nerovnice | Frontálne skúšanie  **Písomná práca č. 4**  Skupinová práca  **Priebežný test** - písomka  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |

V rámci predmetu matematika je venovaných **8 hodín na písanie a opravu písomných prác** počas školského roku.

3.ROČNÍK (4 hodiny týždenne, 132 hodín za rok +1 hodina týždenne RH, 33 hodín za rok, spolu 165hod. za rok)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tematický celok  počet hodín | Obsahový štandard | | Výkonový štandard | Prostriedky hodnotenia |
| Téma | Pojmy | Spôsobilosti |
| **1. Planimetria a stereometria**  **(50 +** 30 RH**)**  **Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika**  **(40)**  Postupnosti, rady  (20RH)  Základy diferenciálneho počtu  (13 RH)  **Školské práce (8h)** | Analytická geometria v rovine a v priestore.  Súradnicová sústava  Priamka a jej časti. Rovina a jej časti. Vzájomná poloha.  Metrické vzťahy medzi lineárnymi geometrickými útvarmi.  Geometrické miesta bodov.  Analytická geometria – prehlbovanie učiva tem. celku | (karteziánska) súradnicová sústava na priamke (číselná os) a v rovine, súradnice bodu, všeobecná  rovnica priamky, smernica priamky, smernicový tvar rovnice priamky, rovnica kružnice, | Žiak vie:  • zostrojiť (v danej súradnicovej sústave) obrazy bodov, ak pozná ich súradnice, a určiť súradnice  daných bodov,  • vypočítať súradnice stredu úsečky, resp. bodu, ktorý úsečku rozdeľuje v danom pomere,  • napísať analytické vyjadrenie priamky  - prechádzajúcej dvoma danými bodmi,  - daným bodom rovnobežne s danou priamkou,  - prechádzajúcej daným bodom kolmo na danú priamku | Frontálne skúšanie  **Priebežný test -** písomka  Skupinová práca  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát  Frontálne skúšanie  **Priebežný test -** písomka  Skupinová práca  Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce  Projekt, referát |
| Zhodné a podobné zobrazenia  Osová súmernosť.  Identita.  Posunutie.  Otočenie. Stredová súmernosť. | Zhodné zobrazenie, osová súmernosť, os súmernosti, posunutie, stredová súmernosť, stred súmernosti,  otočenie, stred otočenia, orientovaný uhol a jeho veľkosti, uhol otočenia, osovo a stredovo súmerný  útvar | Žiak vie:  • zobraziť daný bod (útvar, graf) v danom zhodnom alebo podobnom zobrazeni,  • rozhodnúť, či je daný útvar osovo (stredovo) súmerný,  • napísať súradnice bodu (rovnicu priamky, úsečky, kružnice), ktorý je obrazom daného bodu (danej  priamky, úsečky, kružnice)  - v súmernosti podľa začiatku súradnej sústavy, |
| Pravdepodobnosť, doplnková pravdepodobnosť, „geometrická“ pravdepodobnosť, náhodný  jav, nezávislé javy  Štatistický súbor, jednotka, znak  Početnosť,....  Štatistika výberového súboru  Postupnosti,  rady  limita postupnosti.  Limita funkcie.  Derivácia, integrál | diagram – graf (stĺpcový, obrázkový, kruhový, lomený, spojitý, histogram), základný súbor, výberový  súbor, rozdelenie, modus, medián, aritmeticky priemer (aj viac ako dvoch čísel), stredná hodnota,  smerodajná odchýlka, rozptyl, triedenie.  Aritmetická postupnosť  Geometrická postupnosť  Limita, vety o limitách, derivácia, pravidlá pre výpočet derivácií, integrálu | Žiak vie:  rozhodnúť  - o závislosti javov A, B, ak pozná P(A), P(B) a P(A∩ B),  - v jednoduchých prípadoch o správnosti použitia rovnosti P(A∩ B) = P(A) P(B),  • riešiť úlohy na pravdepodobnosť, založene na  - hľadaní pomeru všetkých priaznivých a všetkých možnosti, resp. všetkých nepriaznivých a všetkých priaznivých možnosti, ak vie tieto počty určiť riešením jednoduchých  kombinatorických úloh,  - doplnkovej pravdepodobnosti,  Žiak vie:  • vypočítať aritmeticky priemer daných čísel,  • získavať informácie z rôznych tabuliek a diagramov,  • spracovať údaje do vhodných diagramov,  • zistiť v danom súbore modus, medián, strednú hodnotu, priemer,  • pomocou vhodného softvéru zistiť v danom súbore rozptyl, smerodajnú odchýlku a uviesť  štatistickú interpretáciu získaných výsledkov,  • uviesť príklad súboru s požadovanými podmienkami na modus, medián, strednú hodnotu, priemer,  • znázorniť a vyhodnotiť namerane hodnoty  Žiak vie:  • vedieť určiť danú postupnosť, určiť ľubovoľný člen postupnosti  • vedieť definíciu aritmetickej postupnosti AP, geometrickej postupnosti GP, rozhodnúť, či je daná postupnosť aritmetická alebo geometrická  • poznať a vedieť využiť základné vzťahy pre AP, GP  • určiť postupnosť vymenovaním začiatočných (všetkých) členov a intuitívne objasniť a určovať limitu postupností pomocou grafu,  • ovládať vety o limitách, aplikovať vety o limitách pri výpočte limity  • intuitívne objasniť pojem limity funkcie  • vypísať a aplikovať pravidlá pre počítanie s limitami (aplikovať vedomosti z postupnosti),  • intuitívne vysvetliť pojem derivácia, chápať jej zmysel ako pojem, ktorý opisuje zmenu,  • poznať pravidlá pre derivovanie |

V rámci predmetu matematika je venovaných **8 hodín na písanie a opravu písomných prác** počas školského roku.