

(Celkom 363 vyučovacích hodín)

1. Charakteristika učebného 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** sa dokončuje 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 dlhodobá propedeutika premennej, rovníc a nerovníc.

V ďalšom tematickom okruhu **Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy** žiaci objavujú kvantitatívne a priestorové vzťahy, zoznámia sa s pojmom premennej veličiny a jej prvotnou reprezentáciou vo forme, tabuliek, grafov a diagramov. Skúmanie týchto súvislostí smeruje k zavedeniu pojmu funkcie.

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 2. stupňa základnej školy 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** sa prelína celým matematickým učivom a rozvíja schopnosť žiakov logicky argumentovať, usudzovať, hľadať chyby v usudzovaní a argumentácii, presne sa vyjadrovať a formulovať otázky.

1. 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

3. Obsah vzdelávania

1. ročník

(4 hodiny týždenne, 132 hodín za rok)

Prehľad tematických celkov a ich obsahu

Logika, dôvodenie, dôkazy

Výrok, zložený výrok, definícia, hypotéza, tvrdenie, úsudok, pravdivostná hodnota.

Logické spojky (negácia, a súčasne, alebo, buď–alebo, implikácia, vyplýva, ekvivalencia), ich používanie v bežnom živote, v matematike, v právnych formuláciách – odlišnosti a spoločné znaky.

Kvantifikátory (existenčný, všeobecný, aspoň, najviac, najmenej, práve, minimálne, maximálne) a vzťahy medzi nimi.

Čísla a operácie, vzťahy, závislosti a zmena

Desiatková číselná sústava. Zápis veľkých čísel pomocou mocniny čísla 10. Odhad a rádový odhad výsledku. Iné číselné sústavy (rímska, dvojková, hexadecimálna), zápis prirodzených čísel v týchto sústavách. Sčítanie a násobenie v dvojkovej sústave.

Vypĺňanie formulárov s číselnými údajmi a práca s údajmi vyjadrenými v percentách (napr. úroky, miera nezamestnanosti, promile alkoholu v krvi). Práca s jednotkami. Mierky máp a plánov. Kurzy a meny peňazí. Elementárna finančná matematika v domácnosti (rozhodovanie o výhodnosti nákupu alebo zľavy, poistenie, rôzne typy daní a ich výpočet, výpisy z účtov a faktúry).

Práca s kalkulačkou (bežné výpočty – súčet, rozdiel, podiel, súčin, percentá, druhá mocnina a odmocnina; poradie operácií, zátvorky, použitie pamäti; na základe návodu zložitejšie výpočty); problémy, ktoré môžu nastať pri výpočtoch na kalkulačke.

Rôzne (negrafické) metódy reprezentácie vzťahov (slovné, algebrické, tabuľkové).

Algebrizácia a modelovanie jednoduchých kvantitatívnych vzťahov (výrazy, vzorce, nerovnosti).

Riešenie rovníc a sústav

Funkcia

Súradnicová sústava v rovine, graf funkcie (jednej premennej). Opis základných vlastností funkcií na základe ich grafu (rast, klesanie, lokálne a globálne extrém, ohraničenosť, periodičnosť, rýchlosť zmeny).

Planimetria

Základné rovinné útvary, obvod a obsah rovinných útvarov. Meranie.

Stereometria

Znázorňovanie do roviny, rovnobežné premietanie. Rozvíjanie priestorovej predstavivosti. Hranaté telesá, povrch a objem.

Kombinatorika a pravdepodobnosť

Organizácia súboru obsahujúceho veľký počet dát. Spôsoby vyhľadávania, systematické vypisovanie možností, objavovanie a opis systému, algebraizácia systému alebo počtu možností. Kombinatorické pravidlo súčtu a súčinu, kombinačné číslo.

Riešenie problémových úloh prostredníctvom tímovej práce

2. ročník

(3 hodiny týždenne, 99 hodín za rok)

Prehľad tematických celkov a ich obsahu

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 (aj kvadratických), ohraničenie a odhad riešenia. Riešenie nerovníc (aj kvadratických).

Funkcia

Lineárna a exponenciálna funkcia. Modely lineárnych a exponenciálnych závislostí (rast populácie, zložené úrokovanie, rádioaktívny rozpad). Príklady iných funkcií (kvadratické, mocninové, goniometrické).

Stereometria

Rozvíjanie priestorovej predstavivosti. Rezy. Oblé telesá, povrch a objem.

Pravdepodobnosť

Šanca a porovnávanie šancí. Pojem pravdepodobnosti a niektoré vlastnosti pravdepodobnosti. Plošná a priestorová pravdepodobnosť. Pravdepodobnostné vyjadrovanie v živote, odhad rizika, pravdepodobnosť v športe, kurzy, pravdepodobnosť v súťažiach (telefónne, žreby, škracie tipovania, ruleta, kartové hry). Náhodné číslo. Pravdepodobnosť okolo nás (napr. genetika, dedičnosť).

3. ročník

(3 hodiny týždenne, 99 hodín za rok)

Prehľad tematických celkov a ich obsahu

Planimetria

Súmernosti, otočenie. Geometrické miesta bodov, konštrukcie. Meranie a odhady. Zhodnosť a podobnosť.

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).

4. ročník

(1 hodina týždenne, 30 hodín za rok)

Prehľad tematických celkov a ich obsahu

Štatistika

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

Význam matematiky a informatiky a jej potreba pre spoločnosť, matematika a informatika ako súčasť kultúry a histórie

Táto časť vzdelávacej oblasti sa bude realizovať v priebehu celého štúdia formou

- a) historických poznámok
- b) zamestnaní napr. na niektorú z tém Matematika a umenie, Euklides, Matematika a vesmír, Matematika a ťažisko, Matematika a biliard (a optika),
- c) informácií dokumentujúcich súčasné a historické použitie matematiky a informatiky

4. Štandard kompetencií, ktoré má žiak v jednotlivých tematických okruhoch učiva získať:

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 počtové výkony s číslami

- počítat s presnými aj približnými hodnotami, a to viacerými spôsobmi (spamäti, na papieri, pomocou kalkulačky) a efektívne používať kalkulačku

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

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

Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

Kombinatorika

- navrhnuť organizáciu súboru obsahujúceho veľký počet dát
- používať a prispôbovať rôzne stratégie zisťovania počtu možností

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