**Učební osnovy předmětu**

**MATEMATIKA**

**Charakteristika vyučovacího předmětu**

*Obsahové vymezení předmětu:*

Realizuje obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP ZV. V aspoň jedné hodině týdně se třída dělí na skupiny. Matematika rozvíjí především logické myšlení, ale také paměť. Napomáhá rozvoji abstraktního a analytického myšlení, vede ke srozumitelné a věcné argumentaci. Učí pamatovat si pouze nejpotřebnější informace a vše ostatní si odvodit. Neméně významným aspektem je rozvoj geometrické představivosti, jak v rovině, tak v prostoru. Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v pěstování schopnosti aplikace. Během studia si žáci uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve všech oborech lidské činnosti, nejvíce však v informatice, fyzice, chemii, technice a ekonomii. Integruje vybrané tématické okruhy průřezových témat OSV (osobnostní a sociální výchova – Osobnostní rozvoj - rozvoj schopností poznávání; seberegulace a sebeorganizace; kreativita; Sociální rozvoj – komunikace; kooperace a kompetice; Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti) a MDV (mediální výchova – Receptivní činnosti – kritické čtení a vnímání mediálních sdělení; interpretace vztahu mediálních sdělení a reality).

Matematické vzdělávání zahrnuje:

* **osvojování základních matematických pojmů** a vztahů postupnou abstrakcí a zobecňováním reálných jevů, poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností určování a zařazování pojmů,
* **vytváření zásoby matematických nástrojů** (pojmů a vztahů, algoritmů, metod řešení úloh) a efektivní využívání osvojeného matematického aparátu,
* **rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním** (činnostmi, kterými se žák učí poznávat a nalézat situace, v nichž se může orientovat prostřednictvím matematického popisu), vyhodnocování matematického modelu, poznávání hranic jeho použití, uvědomování si, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely,
* **rozvíjení zkušenosti s řešením úloh a problémů,** poznávání možností matematiky a uvědomování si skutečnosti, že k výsledku lze dojít různými postupy,
* **provádění rozboru problémů** a vytváření plánu řešení, odhadování výsledků, volbu správného postupu pro řešení, jeho realizaci a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému,
* **zpřesňování vyjadřování a zdokonalování grafického projevu,** porozumění matematickým termínům a symbolice a komunikaci na odpovídající úrovni (formulování nebo přijímání matematických poznatků nebo problémů a způsobu jejich řešení),
* **rozvíjení logického myšlení a úsudku,** zdůvodňování matematických postupů, vytváření hypotéz na základě zkušenosti nebo pokusu a jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů.

*Časové vymezení předmětu:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ročník | Prima | Sekunda | Tercie | Kvarta |
| Týdenní počet hodin | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Roční počet hodin | 165 | 132 | 132 | 165 |

 Disponibilní časová dotace byla použitá a časová dotace předmětu byla navýšená, a to vzhledem k péči o žáky se zvýšenými nároky (Prima, Sekunda – přechod na jiný typ školy, srovnání úrovně různých základních škol) a vzhledem k péči o talentované žáky (Kvarta – příprava na přechod na vyšší gymnázium, příprava na srovnávací zkoušky, matematické soutěže apod.)

*Organizační vymezení předmětu:*

Ve výuce jsou ve vhodném poměru zastoupeny jak klasické metody výuky, tak metody moderní. Jde zejména o:

* podporu výuky pomocí didaktické techniky,
* diskuse,
* samostatná a týmová práce,
* dlouhodobou samostatnou práci (rysy, diagramy, tělesa, …),
* prezentaci a obhajobu výsledků,
* praktickou výuku.

Ve výuce je kladen důraz na vlastní zodpovědnost studentů za své vzdělání a výsledky svého studia. Výuka probíhá v klasických třídách a třída se minimálně v jedné hodině týdně dělí na dvě skupiny.

*Výchovné a vzdělávací strategie:*

**Kompetence k učení**

Učitel:

* klade důraz na aplikace, deduktivní a induktivní postupy, vede tak žáky k propojení mechanicky zvládnutých poznatků a postupů s postupy pro objevování nových cest a k odvozování a zdůvodňování nových vlastností,
* klade důraz na mezipředmětové vztahy.

**Kompetence k řešení problémů**

Učitel:

* klade důraz na aplikace, deduktivní a induktivní postupy, vede tak žáky k propojení mechanicky zvládnutých poznatků a postupů s postupy pro objevování nových cest a k odvozování a zdůvodňování nových vlastností,
* klade důraz na mezipředmětové vztahy,
* nabádá k řešení matematických soutěží (Matematická olympiáda, Matematický klokan, Pythagoriáda, korespondenční semináře).

**Kompetence komunikativní:**

Učitel:

* vede žáky k rozborům, hledání možností, prezentacím vlastního postupu a výsledku práce,
* klade důraz na správnost formulací, logickou strukturu a posloupnost argumentací, jak v písemném, tak v mluveném projevu, důraz na respekt k práci druhého,
* nabádá k řešení matematických soutěží (Matematická olympiáda, Matematický klokan, Pythagoriáda, korespondenční semináře).

**Kompetence sociální a personální:**

Učitel:

* organizuje práci žáků ve skupinách,
* klade důraz na správnost formulací, logickou strukturu a posloupnost argumentací, jak v písemném, tak v mluveném projevu, důraz na respekt k práci druhého.

**Kompetence občanské:**

Učitel:

* organizuje práci žáků ve skupinách.

**Kompetence pracovní:**

Učitel:

* pomáhá žákům poznávat a rozvíjet schopnosti i reálné možnosti a uplatňovat získané vědomosti a dovednosti při profesní orientaci, udržuje v hodinách matematiky pracovní atmosféru, netoleruje pasivitu žáků.

**Kompetence digitální:**

Na konci základního vzdělávání žák:

* ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby; využívá je při učení i při zapojení do života školy a do společnosti; samostatně rozhoduje, které technologie pro jakou činnost či řešený problém použít
* získává, vyhledává, kriticky posuzuje, spravuje a sdílí data, informace a digitální obsah, k tomu volí postupy, způsoby a prostředky, které odpovídají konkrétní situaci a účelu
* vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty, vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků
* využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce
* chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání
* předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím s negativním dopadem na jeho tělesné a duševní zdraví i zdraví ostatních; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Roč.** | **TÉMA** | **VÝSTUP****Žák:** | **UČIVO** | **INTEGRACE,****MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY,****PRŮŘEZOVÁ TÉMATA,****POZNÁMKY** |
| **1.** | **1.1 Přirozená čísla** | * Užívá pojem přirozené číslo, počítá s přirozenými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při jednodušších výpočtech
* Seznamuje se s množinovou symbolikou
 | * Číslo a číslice
* Základní množinová symbolika
* Přirozená čísla na číselné ose
* Sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině přirozených čísel
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností a poznávání****D – starověké kultury: Indie, Řím** |
|  | **1.2 Celá čísla** | * Užívá pojmy celé číslo, kladné, záporné číslo, navzájem opačná čísla
* Počítá s celými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při výpočtech
 | * Celá čísla na číselné ose
* Sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině celých čísel
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – seberegulace a sebeorganizace****Finanční matematika** |
|  | **1.3 Desetinná čísla** | * Užívá pojem desetinné číslo, zaokrouhluje ho, vyjadřuje jeho pomocí vztah mezi částí a celkem
* Počítá s desetinnými čísly, zná vlastnosti početních operací a využívá je při jednodušších výpočtech
* Odhaduje výsledek, spočítá aritmetický průměr
 | * Desetinná čísla na číselné ose
* Sčítání, odčítání, násobení a dělení v desetinných číslech
* Převádění jednotek, aritmetický průměr
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – kreativita****F – aritmetický průměr naměřených veličin****D – Babylon – jednotky času** |
|  | **1.4 Dělitelnost** | * Využívá poznatky z dělitelnosti při řešení vhodných úloh
* Čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se dělitelnosti
 | * Násobek, dělitel
* Dělitelnost součtu, rozdílu, součinu
* Znaky dělitelnosti čísly 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
* Prvočísla a čísla složená, rozklad složených čísel
* Společný dělitel, soudělná a nesoudělná čísla, společný násobek
 | **OSV – Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti****MDV – Receptivní činnosti – kritické čtení a vnímání mediálních sdělení****Praktické úlohy – použití v technice i běžném životě** |
|  | **1.5 Úhel** | * Umí definovat úhel jako množinu bodů, umí ho pojmenovat, sestrojit, změřit, porovnat, přenést
* Rozeznává druhy úhlů podle jejich velikosti
* Sestrojuje kolmici a rovnoběžku s danou přímkou
* Rozpozná dvojice úhlů a užívá jejich vlastností
* Čte a používá geometrické symbolické zápisy
* Kvalitně rýsuje
 | * Bod, přímka, polopřímka, úsečka
* Úhel, jeho velikost, sestrojení, přenášení, osa úhlu, druhy úhlů
* Vzájemná poloha dvou přímek, vzdálenosti bodů a přímek
* Dvojice úhlů
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností a poznávání, kreativita****D – Babylon, Egypt, Čína** |
|  | **1.6 Souměrnosti**  | * Rozpozná, charakterizuje, třídí, umí sestrojit nebo alespoň načrtnout jednoduché geometrické obrazce; dovede rozhodnout, jestli jsou osově nebo středově souměrné
* Sestrojuje obraz útvaru v osové i středové souměrnosti
* Symbolicky zapisuje shodnost útvarů i zobrazení útvaru v dané souměrnosti; rozpozná, zda jde o shodnost přímou či nepřímou
 | * Jednoduché geometrické útvary a jejich shodnost, shodnost přímá a nepřímá
* Osová souměrnost, středová souměrnost
* Samodružný bod, vzor a obraz
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – kreativita****VV, Bi – souměrnost, asymetrie****Ch – krystaly** |
| **2.** | **2.1 Trojúhelníky** | * Rýsuje, rozeznává a pojmenovává trojúhelník a další útvary s ním spojené, užívá jejich vlastnosti při řešení různých úloh
* Užívá trojúhelníkovou nerovnost
* Používá věty o shodnosti trojúhelníků při jejich sestrojování, ve výpočtech i v důkazových úlohách o shodnosti útvarů
* Spočítá obvod i obsah trojúhelníku
* Čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se trojúhelníků
 | * Vnitřní a vnější úhly
* Střední příčky, těžnice, výšky
* Kružnice opsaná a vepsaná
* Obvod a obsah trojúhelníku
* Shodnost trojúhelníků
* Konstrukce trojúhelníků
* Trojúhelník rovnoramenný, rovnostranný, různostranný
* Trojúhelník ostroúhlý, pravoúhlý, tupoúhlý
 | **OSV – Osobnostní rozvoj - kreativita** **– rozvoj schopností a poznávání****VV****F – těžiště** |
|  | **2.2 Čtyřúhelníky** | * Rýsuje, rozpozná a pojmenuje konvexní i nekonvexní čtyřúhelník a další útvary s ním spojené; využívá jejich vlastnosti při řešení různých úloh
* Spočítá obvod čtyřúhelníku a obsah lichoběžníku a rovnoběžníku
* Čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se čtyřúhelníků
 | * Konvexní a nekonvexní čtyřúhelníky
* Rovnoběžníky a lichoběžníky
* Obvody, obsahy, jejich sestrojení
* Pravidelné mnohoúhelníky
 | **OSV – Osobnostní rozvoj - kreativita** **– rozvoj schopností a poznávání****VV** |
|  | **2.3 Hranoly** | * Odliší hranol od ostatních těles, dovede ho charakterizovat, načrtnout i narýsovat, umí narýsovat jeho síť, vypočítat jeho povrch i objem
* Čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se těles
* Řeší úlohy na prostorovou představivost a aplikuje je v praxi
 | * Hranol, pravidelný n-boký hranol
* Kvádr a krychle
* Zobrazení těchto těles ve volném rovnoběžném promítání a jejich síť
* Povrchy a objemy
 | **OSV – Osobnostní rozvoj - kreativita** **– rozvoj schopností a poznávání****VV****Bi – krystaly** |
|  | **2.4 Racionální čísla** | * Užívá pojmy zlomek a smíšené číslo
* Vyjadřuje vztah mezi částí a celkem a počítá s nimi
* Zná vlastnosti početních operací a využívá je při výpočtech; ví, co jsou navzájem převrácená čísla
* Užívá pojem periodické číslo, umí ho zapsat a porovnat s jinými čísly
 | * Zlomky, smíšená čísla, čísla periodická, převrácené číslo, složené zlomky, racionální čísla na číselné ose
* Rozšiřování a krácení zlomků
* Sčítání, odčítání, násobení a dělení v množině racionálních čísel s výjimkou periodických čísel
 | **OSV – Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti****Užití zejména v technické praxi i v běžném životě – části a díly** |
|  | **2.5 Procenta a promile** | * Vyjadřuje část celku v procentech a v promile
* Řeší jednoduché úlohy s procenty nebo promile
 | * Procento
* Základ, procentová část a počet procent
* Úrok, promile
 | **OSV – Sociální rozvoj – komunikace****MDV – Receptivní činnosti – kritické čtení a vnímání mediálních sdělení****Ch****Finanční matematika** |
|  | **2.6 Číselné výrazy** | * Určuje pomocí Tabulek pro ZŠ co nejpřesněji druhou a třetí mocninu a odmocninu čísla
* Umí použít kalkulačku k výpočtu druhé a třetí mocniny a odmocniny
* Vyjadřuje číslo ve zkráceném i rozvinutém tvaru s pomocí mocnin 10
* Spočítá hodnotu i složitějších číselných výrazů
* Používá Pythagorovu větu pro výpočet třetí strany v pravoúhlém trojúhelníku
* Pomocí obrácené Pythagorovy věty rozhoduje o pravoúhelnosti trojúhelníku
* Užívá posloupnost všech přirozených, celých, racionálních a reálných čísel
* Počítá a upravuje číselné výrazy s mocninami a odmocninami
 | * Pravidla pro počítání s číselnými výrazy
* Druhá a třetí mocnina a odmocnina
* Vyšší mocniny a počítání s nimi
* Pythagorova věta
* Iracionální čísla, reálná čísla a číselná osa
* Číselné řady a analogie
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností a poznávání****F** |
| **3.** | **3.1 Rovnice** | * Rozliší rovnost a rovnici
* Řeší rovnici pomocí ekvivalentních úprav, provádí zkoušku
* Formuluje reálný problém pomocí rovnice a řeší ho pomocí rovnice
* Podle počtu řešení pozná lineární rovnici
 | * Rovnost, rovnice
* Ekvivalentní úpravy rovnic
* Lineární rovnice
* Počet řešení lineární rovnice
* Výpočet neznámé ze vzorce
* Slovní úlohy řešené pomocí rovnic
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – seberegulace a sebeorganizace****F – vyjádření neznámé ze vzorce; slovní úlohy o pohybu****Široké použití v mnoha dalších oborech** |
|  | **3.2 Nerovnice** | * Rozlišuje ostrou a neostrou nerovnost
* Dokáže použít poznatky o nerovnicích při práci s intervaly
 | * Ostrá nerovnost
* Neostrá nerovnost
* Intervaly
 |  |
|  | **3.3 Kružnice, kruhy** | * Rýsuje, rozpozná a pojmenuje kružnici a kruh a další útvary s nimi spojené; využívá jejich vlastnosti při řešení různých úloh
* Rozhoduje o vzájemné poloze přímky a kružnice nebo kruhu
* Rozhoduje o vzájemné poloze dvou kružnic nebo kruhů
* Provádí odhady i výpočty s požadovanou přesností; účelně používá kalkulačku
* Spočítá délku kružnice i oblouku, obsah kruhu i jeho části
 | * Poloměr, průměr, tětiva
* Středový úhel
* Kruhová úseč, výseč, mezikruží
* Vzájemná poloha kružnice (kruhu) a přímky, vzájemná poloha dvou kružnic nebo kruhů
* Thaletova kružnice, Thaletova věta
* Délka kružnice a oblouku, obsah kruhu, kruhové výseče a mezikruží
 | **OSV – Osobnostní rozvoj - kreativita** **VV****Bi****TV** |
|  | **3.4 Válce** | * Odliší válec od ostatních těles
* Dovede ho charakterizovat a načrtnout
* Umí narýsovat jeho síť, vypočítat jeho povrch a objem
* Řeší úlohy na prostorovou představivost a aplikuje je v praxi
 | * Válec a jeho síť
* Povrch a objem válce
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – kreativita****VV – tělesa a jejich zobrazení****F – jednotky objemu****Ch****Bi** |
|  | **3.5 Úměrnosti** | * Vyjadřuje vztah mezi celkem a jeho částmi poměrem a to i postupným poměrem, spočítá neznámý člen úměry
* Rozpozná přímou a nepřímou úměrnost, zachytí je v tabulce, vztahem i grafem
* Řeší trojčlenkou jednoduché úlohy s úměrnostmi a procenty
* Pracuje s měřítkem mapy, plánu i výkresu
* Orientuje se ve sloupcových i kruhových grafech a diagramech, vytváří je a umí z nich vyčíst informace
 | * Poměr, úměra, postupný poměr
* Přímá a nepřímá úměrnost, trojčlenka
* Měřítko
* Diagramy a grafy
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností a poznávání****Ze – měřítko mapy****VV – zlatý řez****Ch – výpočty z rovnic****IVT****Široké použití v mnoha dalších oborech** |
|  | **3.6 Konstrukční úlohy** | * Užívá pojem množina bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru i k řešení polohových i nepolohových úloh
* Provádí rozbor konstrukční úlohy, zapisuje postup konstrukce, rýsuje podle něj
* Rozezná počet řešení a zkouškou ověřuje správnost svého postupu
* Zobrazuje útvar v daném posunutí
* Kvalitně rýsuje
 | * Množiny bodů dané vlastnosti
* Polohové a nepolohové úlohy
* Posunutí
* Obrázkové analogie
* Logické a netradiční geometrické úlohy
 | **OSV – Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti****Výchova k postupnému řešení nejrůznějších problémů** |
|  | **3.7 Mnohočleny I** | * Doplňuje tabulky výrazů s proměnnými
* Rozpozná mnohočlen a jeho členy
* Sčítá, odčítá, násobí mezi sebou mnohočleny
* Dělí mnohočleny
 | * Výrazy s proměnnými a dosazování do nich
* Sčítání, odčítání a násobení mnohočlenů
* Dělení mnohočlenů
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – seberegulace a sebeorganizace****F – různé vzorce** |
| **4.** | **4.1 Mnohočleny II** | * Umocňuje jednočleny
* Dvojčleny umocňuje podle vzorců pro druhou mocninu součtu a rozdílu
* Rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním ipomocí vzorců
* Upravuje a zjednodušuje výrazy pomocí základních pravidel
 | * Počítání s mocninami
* Umocňování mnohočlenu
* Rozklady na součin pomocí vytýkání i jednoduchých vzorců
* Úpravy složitějších výrazů
* Logické řady
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – seberegulace a sebeorganizace****F** |
|  | **4.2 Rovnice a jejich soustavy** | * Řeší různými metodami soustavy dvou rovnic se dvěma neznámými
* Formuluje pomocí rovnic a soustav rovnic reálné problémy a umí je řešit
 | * Rovnice s více neznámými
* Slovní úlohy řešené rovnicemi nebo soustavami rovnic
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – kreativita** **- Sociální rozvoj – komunikace** **- Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti** **Ch – úlohy o směsích****F – úlohy o pohybu****Široké použití v mnoha dalších oborech, zejména technických** |
|  | **4.3 Funkce** | * Vyjadřuje reálné situace pomocí funkčních vztahů, tabulek a grafů; řeší tak i některé slovní úlohy
* Používá funkci jako závislost závisle a nezávisle proměnné veličiny
* Čte a používá běžné symbolické zápisy týkající se funkcí
* Umí pracovat se základními statistickými údaji
 | * Závislosti veličin, přímá a nepřímá úměrnost
* Lineární funkce, konstantní funkce
* Grafické řešení problémům spojnicové diagramy a grafy, základy statistiky
 | **OSV - Sociální rozvoj – komunikace****- Morální rozvoj – řešení problémů a rozhodovací dovednosti** **MDV – Receptivní činnosti – kritické čtení a vnímání mediálních sdělení****Široké použití v mnoha dalších oborech, zejména technických****F** |
|  | **4.4 Podobnost** | * Rozpozná podobné útvary, rozhoduje o podobnosti trojúhelníků podle vět o podobnosti trojúhelníků, využívá je při výpočtech
* Užívá podobnost při řešení slovních úloh
* Čte a používá běžné symbolické zápisy, které se týkají podobnosti
 | * Podobnost útvarů
* Podobnost trojúhelníků
* Užití podobnosti
* Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – kreativita****VV – návrh a realizace výtvarných děl****F** |
|  | **4.5 Tělesa** | * Orientuje se v prostoru, rozhoduje o vzájemné poloze i odchylce přímek a rovin
* Rozvíjí svou prostorovou představivost
* Charakterizuje kužel, jehlan, komolý kužel, komolý jehlan, kouli
* Používá jejich náčrty, sítě kuželů a jehlanů a to i komolých
* Vypočítá jejich povrch a objem
* Řeší úlohy na prostorovou představivost a aplikuje je v praxi
 | * Přímky a roviny v prostoru, kolmost přímek a rovin
* Vzdálenosti a odchylky
* Jehlany, kužely a to i komolé
* Koule
 | **OSV – Osobnostní rozvoj – rozvoj schopností a poznávání** **- kreativita** **VV – architektura****D – pyramidy** |