**Učební osnovy předmětu**

**MATEMATIKA**

**Charakteristika vyučovacího předmětu**

*Obsahové vymezení předmětu:*

Předmět **Matematika** realizuje celý obsah vzdělávacího oboru **Matematika a její aplikace** ze stejnojmenné vzdělávací oblasti RVP G. Předmět matematika integruje některé vybrané okruhy průřezového tématu Osobnostní a sociální výchova (OSV).

*Časové vymezení předmětu:*

Matematika bude vyučována se stejnou hodinovou dotací ve třídách čtyřletého studijního cyklu i jim odpovídajících ročnících osmiletého studia. Minimální časová dotace určená RVP G byla navýšena o 4 disponibilní hodiny.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ročník | První | Druhý | Třetí | Čtvrtý |
| Týdenní počet hodin | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Roční počet hodin | 144 | 144 | 108 | 90 |

*Organizační vymezení předmětu:*

Výuka probíhá v klasických třídách a třída se v jedné hodině týdně dělí na dvě skupiny.

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,
* využívání výpočetní techniky k prezentaci výsledků i ke zpracování úkolů,
* praktickou výuku.

Dále je kladen důraz na vlastní zodpovědnost studentů za své vzdělání a výsledky svého studia. Zájemcům o matematiku a žákům, kteří se v dalším studiu hodlají matematice věnovat nebo chtějí studovat na technicky zaměřených vysokých školách, škola nabízí dvouletý volitelný **Matematický seminář 1**, jehož výuka bude probíhat ve 3. a ve 4. ročníku. Matematický seminář 1 je vhodný i pro studenty, kteří by měli zájem skládat maturitní zkoušku z matematiky na vyšší úrovni. **Matematický seminář 2** škola nabízí ve 4. ročníku pro přípravu ke zdárnému složení maturitní zkoušky a úspěšnému vykonání přijímacích zkoušek na VŠ.

*Výchovné a vzdělávací strategie:*

Výuka matematiky rozvíjí a prohlubuje pochopení kvantitativních a prostorových vztahů reálného světa, utváří kvantitativní gramotnost žáků a schopnost geometrického vhledu, rozvíjí 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. Žáci poznávají, že matematika je součástí naší kultury a je výsledkem složitého historického vývoje spojeného s mnoha významnými osobnostmi lidských dějin.

**Kompetence k učení**

Žák:

* si osvojuje základní matematické pojmy a vztahy postupnou abstrakcí a zobecňováním reálných jevů, poznáváním jejich charakteristických vlastností
* si vytváří zásoby matematických nástrojů (pojmů a vztahů, algoritmů, metod řešení úloh)
* ovládá efektivní využívání osvojeného matematického aparátu
* efektivně používá kalkulátor, PC i ostatní matematické pomůcky při prezentaci výsledků své práce
* je veden k přesnému matematickému vyjadřování
* zdokonaluje přesnost svého grafického projevu, dbá i o jeho estetickou stránku
* využívá soutěží a olympiád k porovnání svých znalostí a dovedností s jinými žáky a učí se sebehodnocení

**Kompetence k řešení problémů**

Žák:

* analyzuje problém a vytváří plán k jeho vyřešení
* volí správný postup při řešení úloh a problémů vzhledem k zadaným podmínkám
* uvědomuje si skutečnost, že k výsledku lze dojít různými postupy, zvažuje klady i zápory jednotlivých cest
* rozvíjí zkušenosti s matematickým modelováním při řešení problémových úloh
* uvědomuje 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

**Kompetence komunikativní:**

Žák:

* svou schopnost komunikace rozvíjí a uplatňuje při ústním i písemném zkoušení, při odůvodňování použitých matematických postupů, při vytváření hypotéz na základě zkušenosti nebo pokusu a jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů
* při práci v hodině, při komunikaci se spolužáky a učitelem umí využívat i moderní komunikační technologie

**Kompetence sociální a personální:**

Žák:

* při práci ve skupinách si osvojuje a upevňuje zásady dobré týmové práce, k práci přistupuje aktivně a zodpovědně
* je ochoten pomoci spolužákům, nad nikoho se nepovyšuje
* umí svou práci, své rozhodování přizpůsobit měnícím se podmínkám
* je si plně vědom důsledků svého jednání, svých rozhodnutí

**Kompetence občanská:**

Žák:

* chápe matematiku jako součást kulturního dědictví a nezaměnitelného způsobu chápání světa

**Kompetence podnikavosti:**

Žák:

* uvědomuje si, že matematika získává uplatnění v mnoha oborech lidské činnosti
* na základě získaných poznatků se zodpovědně rozhoduje o své další profesní orientaci
* aktivním a zodpovědným plněním zadaných úkolů si vytváří dobré návyky pro budoucí zařazení na trhu práce

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Roč.** | **TÉMA** | **VÝSTUP**  **Žák:** | **UČIVO** | **INTEGRACE,**  **MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY,**  **PRŮŘEZOVÁ TÉMATA,**  **POZNÁMKY** | **POČET HODIN (TERMÍN)** |
| **1.** | **1.1 Základní poznatky z matematiky** | * rozlišuje číselné obory * chápe základní matematické operace v jednotlivých číselných oborech * rozumí pojmu absolutní hodnota reálného čísla | 1. Číselné obory (N, Z, Q, R) | Praktické úlohy  F, Ch – počítání s mocninami, práce s kalkulačkou  F – výpočet neznámé ze vzorce  M – geometrický význam absolutní hodnoty  **OSV (seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů; sociální komunikace; spolupráce a soutěž) –** skupinová práce, samostatná práce, matematizace situací reálného světa – průběžně po celý rok | 40 hodin  (IX – XI) |
| * chápe různé způsoby zadání množin * rozumí termínům inkluze a rovnost množin * provádí základní operace s množinami (průnik, sjednocení, doplněk, …) * poznatky o množinách využívá při počítání s intervaly | 2. Množiny |
| * čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky * správně užívá logické spojky a kvantifikátory * rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty * chápe rozdíl mezi výrokem, definicí, větou, důkazem * rozliší správný a nesprávný úsudek * vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení | 3. Výroky |
| * užívá vlastností dělitelnosti přirozených čísel * umí určit nejmenší společný násobek, největší společný dělitel * operuje s intervaly, upravuje číselné výrazy * odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor | 4. Elementární teorie čísel |
| * provádí operace s mocninami a odmocninami * upravuje efektivně výrazy s proměnnými * určuje definiční obor výrazu | 5. Mocniny s přirozeným a celým mocnitelem |
| * rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců (návaznost v učivu rovnic a nerovnic) * určuje definiční obor výrazu * provádí základní matematické operace s mnohočleny i s lomenými výrazy * umí vyjádřit neznámou ze vzorce (návaznost na učivo F) | 6. Mnohočleny a lomené výrazy |
| **1.2 Rovnice a nerovnice** | * řeší lineární rovnice a nerovnice * rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců * analyzuje a řeší problémy, ve kterých aplikuje řešení lineárních rovnic a nerovnic | 1. Lineární rovnice, nerovnice a jejich řešení | F – řešení srovnávací metodou  Užití v technice, F, Ch | 10 hodin  (XI – XII) |
| * rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců * určuje definiční obor výrazu * rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy | 2. Rovnice a nerovnice v součinovém a podílovém tvaru | 10 hodin  (I ) |
| * aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty * řeší jednoduché rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou | 3. Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou | 10 hodin  (II) |
| * soustavy rovnic řeší s efektivním využitím různých metod řešení (sčítací, srovnávací, dosazovací) * geometricky interpretuje algebraické vztahy (návaznost na učivo o funkcích – 2. ročník) * analyzuje a řeší problémy, ve kterých aplikuje řešení soustav lineárních rovnic a nerovnic | 4. Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy (do 3) | 10 hodin  (II - III) |
| * řeší kvadratické rovnice a nerovnice * analyzuje a řeší problémy, ve kterých aplikuje řešení kvadratických rovnic a nerovnic * chápe pojem diskriminant, rozumí vztahům mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice | 5. Kvadratické rovnice a nerovnice | M – návaznost na analytickou geometrii kuželoseček | 10 hodin  (III) |
| * rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy * chápe význam zkoušky při řešení rovnic s neznámou pod odmocninou | 6. Rovnice s neznámou pod odmocninou | 10 hodin  (IV) |
| * efektivně řeší soustavy rovnic dosazovací nebo sčítací metodou (návaznost - analytická geometrie kuželoseček 3. ročník) * diskutuje počet řešení a rozumí jejich geometrické interpretaci | 7. Soustavy lineárních rovnic a kvadratických rovnic s více neznámými | 10 hodin  (V) |
| * chápe význam substituce při řešení různých typů rovnic | 8. Použití substituce | 10 hodin  (VI) |
| **2.** | **2.1 Funkce** | * rozumí definice funkce * rozezná a dokáže aplikovat základní vlastnosti funkcí * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti funkcí | 1. Definice a základní vlastnosti funkcí | F, Ch – použití funkcí, grafy funkcí  F, Ch – výpočty pomocí kalkulačky  **OSV (seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů; sociální komunikace; spolupráce a soutěž) –** skupinová práce, samostatná práce, matematizace situací reálného světa – průběžně po celý rok | 30 hodin  (IX – X) |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * využívá poznatky o lineární funkci při řešení lineárních rovnic * modeluje závislosti reálných dějů pomocí lineární funkce * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti lineární funkce | 2. Lineární funkce, grafické řešení soustavy lineárních rovnic |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * využívá poznatky o výrazech s absolutní hodnotou a rovnic s absolutní hodnotou k řešení lineárních funkcí s absolutní hodnotou * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti funkcí s absolutní hodnotou | 3. Funkce s absolutními hodnotami |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * využívá poznatky o výrazech s absolutní hodnotou a rovnic s absolutní hodnotou k řešení lineárních funkcí s absolutní hodnotou * využívá poznatky o kvadratické funkci při řešení kvadratických rovnic a nerovnic * modeluje závislosti reálných dějů pomocí kvadratické funkce * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti kvadratických funkcí | 4. Kvadratická funkce, grafické řešení kvadratických rovnic a nerovnic a jejich užití |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * využívá poznatky získané při studiu lomených výrazů k řešení úloh o lineárně lomené funkci * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti lineární lomené funkce | 5. Lineární lomená funkce | F, Ch – radioaktivní látky a jejich poločas rozpadu  Bi – DDT a jeho negativní dopad na přírodu | 33 hodin  (XI – I) |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * určuje definiční obor výrazu | 6. Mocninné funkce, funkce druhá odmocnina |
| * Provádí operace s racionálními mocninami * upravuje efektivně výrazy s proměnnými * určuje definiční obor výrazu | 7. Počítání s mocninami s racionálním exponentem |
| * načrtne grafy požadovaných funkcí zadaných jednoduchým funkčním předpisem * chápe pojem inverzní funkce * řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o exponenciální a logaritmické funkci * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti exponenciálních a logaritmických funkcí * aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních a logaritmických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi * řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o exponenciálních a logaritmických funkcích | 8. Exponenciální a logaritmické funkce, logaritmus a počítání s ním |
| **2.2 Goniometrie** | * rozezná a dokáže aplikovat základní vlastnosti funkcí * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti funkcí * rozumí pojmům periodická funkce, složená funkce | 1. Opakování základních vlastností funkcí (+ funkce periodická a složená) | F – problematika kmitavého pohybu a pohybu po kružnici | 26 hodin  (I – III) |
| * zná definici goniometrických funkcí v pravoúhlém trojúhelníku * dokáže vyjádřit velikost úhlu ve stupňové i obloukové míře * rozezná základní goniometrické funkce * načrtne grafy goniometrických funkcí | 2. Goniometrické funkce |
| * zná a užívá základní vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí * dokáže aplikovat v jednoduchých úlohách součtové a další goniometrické vzorce * aplikuje vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi * v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy | 3. Goniometrické vzorce |
| * ovládá sinovou a kosinovou větu * v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly * řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o goniometrických funkcích * řeší planimetrické a stereometrické úlohy motivované praxí | 4. Trigonometrie |
| **2.3 Planimetrie I** | * používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary * určí obvody a obsahy rovinných útvarů * rozumí pojmu úhly příslušné oblouku kružnice * rozhodne o shodnosti či podobnosti trojúhelníků * ovládá Pythagorovu větu a Euklidovy věty a využívá je při řešení úloh z praxe | 1. Geometrické útvary v rovině | VV | 28 hodin  (IV – VI) |
| * využívá náčrt při řešení planimetrické úlohy * umí řešit polohové i nepolohové geometrické úlohy s využitím množin bodů dané vlastnosti * umí řešit geometrické úlohy pomocí konstrukce na základě výpočtu | 2. Konstrukční úlohy |
| **3.** | **3.1 Planimetrie II** | * ovládá shodná zobrazení v rovině (osovou a středovou souměrnost, posunutí, otočení) * dokáže poznatků o shodných zobrazeních využít k řešení konstrukčních úloh | 1. Shodná zobrazení | VV  Bi – souměrnosti, krystaly, stavba květu  **OSV (seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů; sociální komunikace; spolupráce a soutěž) –** skupinová práce, samostatná práce, matematizace situací reálného světa – průběžně po celý rok | 30 hodin  (IX – XI) |
| * chápe pojem stejnolehlost * umí použít stejnolehlost při řešení konstrukčních úloh * řeší planimetrické problémy motivované praxí | 2. Stejnolehlost |
| **3.2 Stereometrie** | * ve volném rovnoběžném promítání zobrazí hranol a jehlan | 1. Volné rovnoběžné promítání | VV | 30 hodin  (XII – III) |
| * určuje vzájemnou polohu přímek, rovin, přímky a roviny * ve volném rovnoběžném promítání dokáže sestrojit a zobrazit rovinný řez hranolu nebo jehlanu * řeší polohové konstrukční úlohy * využívá náčrt při řešení polohových prostorových úloh | 2. Polohové vlastnosti |
| * umí určit odchylku přímek, přímek a rovin * dokáže spočítat vzdálenost bodu od přímky a od roviny * řeší stereometrické úlohy motivované praxí | 3. Metrické vlastnosti |
| * rozumí pojmům mnohostěny a rotační tělesa * dokáže vypočítat povrchy a objemy různých jednoduchých těles | 4. Tělesa, objemy a povrchy |
| **3.3 Analytická geometrie** | * ovládá souřadnice v rovině a v prostoru * určí vzdálenost dvou bodů v rovině a v prostoru * umí vypočítat střed úsečky | 1. Souřadnice | F – *předbíhá* skládání vektorů, znázornění sil, počítání se silami | 30 hodin  (III – VI) |
| * chápe pojem orientovaná úsečka, vektor * provádí jednoduché operace s vektory (sčítání, násobení číslem) * ovládá skalární a vektorový součin * řeší úlohy z praxe | 2. Vektory a operace s nimi |
| * užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině * určuje vzájemnou polohu přímek v rovině * s využitím analytické geometrie řeší úlohy v rovině * uvědomuje si geometrický význam koeficientů ve vyjádření přímky * řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině | 3. Analytická geometrie v rovině |
| **4.1 Analytická geometrie** | * využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření * z analytického vyjádření (z osové nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce * řeší analytické úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky | Kuželosečky | F – *předbíhá* pohyb těles v centrálním gravitačním poli  parabolické antény, tvary chladících věží elektráren | 16 hodin (IX – X) |
| **4.** | **4.2 Kombinatorika** | * chápe pojem faktoriál a kombinační číslo * upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly | 1. Kombinační číslo a jeho vlastnosti, faktoriály | Běžná praxe  **OSV (seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů; sociální komunikace; spolupráce a soutěž) –** skupinová práce, samostatná práce, matematizace situací reálného světa – průběžně po celý rok | 19 hodin  (X – XI) |
| * rozumí pojmu binomická věta * při řešení úloh se opírá o vlastnosti faktoriálů a kombinačních čísel * ovládá Pascalův trojúhelník | 2. Binomická věta |
| * ovládá elementární kombinatorické úlohy | 3. Základní kombinatorická pravidla |
| * rozumí základním kombinatorickým pojmům (variace, permutace a kombinace bez opakování) * řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří modely pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počty) * rozumí pojmu variace s opakováním a dokáže řešit reálné případy | 4. Skupiny bez opakování a variace s opakováním |
| **4.3 Pravděpodobnost** | * chápe pojmy náhodný pokus, množina možných výsledků, jev * využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti * určuje pravděpodobnost průniku a sjednocení jevů | 1. Pravděpodobnost | Běžná praxe, sázkové hry, kasino | 15 hodin  (XII – I) |
| **4.4 Statistika** | * chápe pojmy statistický soubor, jednotka znak * diskutuje a kriticky hodnotí statistické informace a daná statistická sdělení * rozlišuje kvalitativní a kvantitativní hodnoty znaku | 1. Statistický soubor, jednotka, znak | Technická a běžná praxe | 12 hodin  (II – III) |
| * analyzuje a zpracovává data v různých reprezentacích * čte i interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů | 2. Rozdělení četností, jeho grafické znázornění |
| * volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku) * rozlišuje rozdíly zpracování souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám * ovládá charakteristiky polohy kvantitativního znaku (vážený aritmetický průměr, modus, medián, percentil, kvartil) * ovládá charakteristiky variability (směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka) | 3. Charakteristiky polohy a variability |
| **4.5 Posloupnosti** | * rozumí pojmu posloupnost * zná a ovládá různé způsoby zadání posloupnosti * formuluje a zdůvodňuje základní vlastnosti studovaných posloupností | 1. Posloupnosti a jejich vlastnosti | Technická a běžná praxe, stavebnictví | 12 hodin  (III – IV) |
| * rozlišuje aritmetickou a geometrickou posloupnost * poznatků o posloupnostech využívá k řešení praktických úloh | 2. Aritmetické a geometrické posloupnosti a jejich užití |
| **4.6 Finanční matematika** | * ovládá a v praxi využívá jednoduché úrokování | 1. Jednoduché úrokování | Běžný život – daně, úroky, úvěry, spoření | 6 hodin  (IV) |
| * ovládá a v praxi využívá složené úrokování | 2. Složené úrokování |
| * aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice | 3. Užití geometrické posloupnosti ve finanční matematice |

*Poznámky:*

1. ročník – do celkového počtu 144 hodin patří ještě 24 hodin Souhrnná cvičení, 4 písemné práce

2. ročník – do celkového počtu 144 hodin patří ještě 27 hodin Souhrnná cvičení, 4 písemné práce

3. ročník – do celkového počtu 108 hodin patří ještě 18 hodin Souhrnná cvičení, 4 písemné práce

4. ročník – do celkového počtu 90 hodin patří ještě 10 hodin Souhrnná cvičení, 3 písemné práce