

**Vzdělávací oblast: Matematika a její aplikace**

**Vzdělávací obor: Matematika a její aplikace**

Oblast a obor jsou realizovány v povinném předmětu Matematika a ve volitelných předmětech Základní cvičení z matematiky, Rozšiřující cvičení z matematiky, Finanční matematika a bankovníctví, Deskriptivní geometrie I, Deskriptivní geometrie II, Matematický seminář, Maturitní strategie pro matematiku, Cvičení z matematiky, Diferenciální a integrální počet.

## Předmět: Matematika

### Charakteristika vyučovacího předmětu:

#### Obsahové vymezení

Matematika výrazně rozvíjí logické a abstraktní myšlení žáků. Výuka gymnaziální matematiky vede k tvůrčímu a samostatnému myšlení formou řešení úloh, které jsou následně potřebné pro odborné řešení problémů z praxe (statistická zpracování dat, finanční matematika, prostorová představivost, vědecký výzkum).

#### Časové a organizační vymezení

Předmět matematika je řazen jako povinný předmět ve všech třech zaměřeních do čtyř ročníků, ovšem s různou hodinovou dotací vymezenou konkrétním učebním plánem. Ve třetím a čtvrtém ročníku budou žákům nabídnuty jednoleté volitelné předměty v rozsahu dvou hodin týdně, jejichž náplň souvisí se vzdělávacími oblastmi Matematika a její aplikace, Člověk a příroda (Fyzika), Informatika a informační a komunikační technologie. Výuka probíhá ve třídách, v jedné hodině týdně jsou žáci děleni do dvou skupin, a to v prvním až třetím ročníku tříd humanitního zaměření a v prvním ročníku tříd přírodovědného a programátorského zaměření. Výuka může být doplněna ročníkovými pracemi, odbornými exkurzemi, odbornými dny.

Ve druhém a třetím ročníku jsou ve třídách přírodovědného a programátorského zaměření nabízeny dva povinně volitelné semináře Základní cvičení z matematiky a Rozšiřující cvičení z matematiky. Z těchto dvou seminářů si musejí žáci druhého a třetího ročníku vybrat právě jeden. Žáci jsou v těchto seminářích v jedné hodině týdně děleni do dvou skupin. Nedojde-li ve druhém, resp. třetím, ročníku k přerozdělení tříd přírodovědného a programátorského zaměření do uvedených seminářů, výuka probíhá ve třídách pouze v předmětu Matematika v rozsahu předmětů Matematika a Rozšiřující cvičení z matematiky; v jedné hodině týdně jsou žáci děleni do dvou skupin.

#### Výchovné a vzdělávací strategie vedoucí k rozvoji

##### Kompetence k učení:

- učitel žáka vede ke studiu a orientování se v odborné literatuře
- učitel žáka vede ke tvořivému zpracování získaných informací
- učitel žáka vede k samostatnému řešení problémů
- učitel žáka vede k hledání originálních způsobů řešení
- učitel žáka vede k různé prezentaci výsledků řešení (pisemné, grafické, počítačové)

##### Kompetence k řešení problémů:

- učitel žáka vede k analýze problému a matematizaci reálné situace
- učitel žáka vede k hledání různých postupů řešení a výběru optimálního způsobu řešení
- učitel žáka vede k hledání kontrolních mechanismů, s jejichž pomocí usuzuje na správnost závěrů řešení
- učitel žáka vede k využívání dostupných technologií (kalkulačka, počítač) při získávání potřebných informací

##### Kompetence komunikativní:

- učitel žáka vede ke správnému formulování odborných dotazů

- učitel žáka vede k preciznímu využívání matematických symbolů a grafických značek
- učitel žáka vede k formálně správnému odbornému vyjadřování při písemném i mluveném projevu

*Kompetence sociální a personální:*

- učitel žáka vede k aktivní spolupráci s učitelem i žáky v pracovním týmu

*Kompetence občanské:*

- učitel žáka vede k respektování názorů spolužáků a učitele, k tolerování schopností ostatních žáků

*Kompetence k podnikavosti:*

- učitel žáka cíleně vede k rozvoji osobních předpokladů v souvislosti s budoucím profesním zaměřením
- zařazením některých partií matematiky (například finanční matematika, statistika) učitel žáka připravuje na řešení a rozhodování v situacích, které jsou v životě dnešních lidí zcela běžné – hypotéky, pojištění, daně, spoření
- učitel vede žáka k zapojení do předmětových olympiád a soutěží, čímž je mu umožněno srovnání v konkurenci s jeho vrstevníky

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
<ul style="list-style-type: none"> <li>• čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>• užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>• rozliší definici a větu, rozliší předpoklad a závěr věty</li> <li>• rozliší správný a nesprávný úsudek</li> <li>• vytváří hypotézy, zdůvodňuje jejich pravdivost a nepravdivost, vyvrací nesprávná tvrzení</li> <li>• zdůvodňuje svůj postup a ověřuje správnost řešení problému</li> </ul>	<p><b>I. ZÁKLADNÍ POZNATKY Z MATEMATIKY</b></p> <p>Množiny</p> <p>Výroková logika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní typy množin, určení, operace (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Intervaly (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Výrok a jeho negace (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Složené výroky (konjunkce, disjunkce, implikace, ekvivalence) a jejich negace (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Kvantifikované výroky a jejich negace (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Definice, věty, důkazy (Hu*, PŘ-3, Pg-3)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel</li> <li>• operuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty</li> <li>• provádí operace s mocninami a odmocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>• odhaduje výsledky numerických výpočtů a efektivně je provádí, účelně využívá kalkulátor</li> <li>• upravuje efektivně výrazy s proměnnými,</li> </ul>	<p>Číselné obory</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přirozená, celá, racionální a reálná čísla (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Druhá a třetí odmocnina, jednoduché operace s odmocninami (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Absolutní hodnota reálného čísla (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Zavedení a základní vlastnosti komplexních čísel, operace s komplexními čísly, absolutní hodnota komplexního čísla</li> </ul>	

<p>určuje definiční obor výrazu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců, aplikuje tuto dovednost při řešení rovnic a nerovnic</li> <li>řeší lineární a kvadratické rovnice a nerovnice, řeší soustavy rovnic, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy</li> <li>geometricky interpretuje číselné, algebraické a funkční vztahy, graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav</li> <li>analyzuje a řeší problémy, v nichž aplikuje řešení lineárních a kvadratických rovnic a jejich soustav</li> </ul>	<p>Elementární teorie čísel</p> <p>Mocniny</p> <p>Výrazy s proměnnými – mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami</p> <p><b>II. ROVNICE A NEROVNICE</b></p> <p>Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou</p>	<p>(Hu*, PŘ-4, Pg-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrické znázornění komplexních čísel, goniometrický tvar, Moivreova věta (Hu*, PŘ-4, Pg-4)</li> <li>Řešení kvadratických rovnic s reálnými koeficienty v oboru komplexních čísel (Hu*, PŘ-4, Pg-4)</li> <li>Řešení kvadratických rovnic s komplexními koeficienty, binomických rovnic v oboru komplexních čísel (PŘ-4, Pg-4, rozšiřující učivo)</li> <li>Zápisy přirozených čísel, násobek a dělitel čísla, znaky dělitelnosti, prvočísla, čísla složená, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek (průběžně)</li> <li>Mocniny s přirozeným, celým a racionálním exponentem (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>Mocniny s reálným exponentem (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>Odmocniny: definice <math>n</math>-té odmocniny, počítání s odmocninami (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>Sčítání, násobení a dělení mnohočlenů, rozklad mnohočlenů (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>Krácení, rozšiřování, sčítání, násobení a dělení lomených výrazů (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>Vyjádření neznámé ze vzorce (průběžně)</li> <li>Lineární rovnice, lineární nerovnice, rovnice s neznámou ve jmenovateli</li> </ul>	<p><i>Slovní úlohy</i></p>
---	---	--	----------------------------

	<p>Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy</p> <p>Kvadratická rovnice a nerovnice</p> <p>Rovnice vyšších stupňů</p> <p>Některé rovnice a nerovnice, které lze převést na kvadratické a lineární</p>	<p>(Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafické řešení lineárních rovnic a nerovnic (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Soustavy lineárních nerovnic (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineární rovnice se dvěma neznámými (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Soustavy lineárních rovnic se dvěma a více neznámými (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Grafické řešení soustav lineárních rovnic a nerovnic (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neúplná a obecná kvadratická rovnice (diskriminant, kořeny) (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Vztahy mezi kořeny a koeficienty (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Grafické řešení kvadratické rovnice (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Kvadratická nerovnice (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Grafické řešení kvadratické nerovnice (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Řešení rovnic vyšších stupňů (PŘ-1, Pg-1, rozšiřující učivo)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Rovnice s neznámou pod odmocninou (Hu-1, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Nerovnice s neznámou pod odmocninou</li> </ul>	<p><i>Slovní úlohy</i></p>
--	---	--	----------------------------

	<p>Rovnice a nerovnice s parametry</p> <p>Logaritmické a exponenciální rovnice a nerovnice</p> <p>Goniometrické rovnice a nerovnice</p>	<p>(Př-1, Pg-1, rozšiřující učivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soustavy lineárních a kvadratických rovnic s více neznámými (Hu-3, Př-1, Pg-1)</li> <li>Použití substituce (průběžně)</li> <li>Lineární a kvadratické rovnice s parametrem (Hu-1*, Př-1, Pg-1)</li> <li>Lineární a kvadratické nerovnice s parametrem (Př-1, Pg-1, rozšiřující učivo)</li> <li>Logaritmické a exponenciální rovnice (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>Logaritmické a exponenciální nerovnice (Hu*, Př+Pg-2†)</li> <li>Goniometrické rovnice (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>Goniometrické nerovnice (Hu*, Př+Pg-2†)</li> </ul>	<p><i>Řešení aplikačních úloh – fyzika, chemie</i></p> <p><i>Řešení aplikačních úloh – fyzika</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem (charakterizuje možné případy, vytváří model pomocí kombinatorických skupin a určuje jejich počet)</li> <li>využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti, upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>diskutuje a kriticky hodnotí statistické informace a daná statistická sdělení</li> <li>volí a užívá vhodné statistické metody k analýze a zpracování dat (využívá výpočetní techniku)</li> <li>reprezentuje graficky soubory dat, čte a interpretuje tabulky, diagramy a grafy, rozlišuje rozdíly v zobrazení obdobných souborů vzhledem k jejich odlišným charakteristikám</li> </ul>	<p><b>III. KOMBINATORIKA, PRAVDĚPODOBNOST, STATISTIKA</b></p> <p>Faktoriál, kombinační čísla a jejich vlastnosti</p> <p>Kombinatorika – elementární kombinatorické úlohy, variace, permutace a kombinace bez opakování</p> <p>Permutace, variace a kombinace s opakováním</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faktoriál, kombinační čísla, Pascalův trojúhelník, výrazy s faktoriály (Hu-3, Př-1, Pg-1)</li> <li>Rovnice s faktoriály (Př-1, Pg-1)</li> <li>Kombinatorické pravidlo součtu a součinu, variace, permutace a kombinace bez opakování, variace s opakováním (Hu-3, Př-1, Pg-1)</li> <li>Permutace, kombinace s opakováním (Př-1, Pg-1, rozšiřující učivo)</li> </ul>	

	<p>Binomická věta</p> <p>Pravděpodobnost</p> <p>Statistika</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomická věta (Hu-3, PŘ-1, Pg-1)</li> <li>• Náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů (Hu-3, PŘ-4, Pg-4)</li> <li>• Statistický soubor a jeho charakteristiky (vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná a mezikvartilová odchylka) (Hu-3, PŘ-4, Pg-4)</li> <li>• Bernoulliho schéma, závislé jevy, korelace (PŘ-4, Pg-4, rozšiřující učivo)</li> </ul>	<p><i>Práce s daty, analýza a zpracování dat v různých reprezentacích</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti</li> <li>• formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí a posloupností</li> <li>• využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic a nerovnic, při určování kvantitativních vztahů</li> <li>• aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních, logaritmických a goniometrických funkcí a vztahy mezi těmito funkcemi</li> <li>• modeluje závislosti reálných dějů pomocí známých funkcí</li> <li>• řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích a posloupnostech</li> <li>• interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li> </ul>	<p><b>IV. FUNKCE</b></p> <p>Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor a obor hodnot, graf funkce</p> <p>Vlastnosti funkcí</p> <p>Lineární funkce</p> <p>Funkce absolutní hodnota</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definice funkce, jednoznačnost přiřazení, definiční obor, obor hodnot, graf funkce (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Monotónnost funkce (funkce rostoucí a klesající, funkce prostá), sudá a lichá funkce, omezená funkce, maximum a minimum funkce, periodická funkce (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Lineární funkce: definice, vlastnosti, graf lineární funkce a jeho využití při řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav, speciální případy lineární funkce – přímá úměrnost a konstantní funkce (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Funkce absolutní hodnota, lineární funkce s absolutními hodnotami, jejich grafy a vlastnosti (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> </ul>	<p><i>Využití při řešení slovních úloh</i></p>

	<p>Kvadratická funkce</p> <p>Lineární lomená funkce</p> <p>Mocninné funkce, funkce druhá odmocnina</p> <p>Exponenciální a logaritmické funkce</p> <p>Goniometrické funkce, vztahy mezi goniometrickými funkcemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvadratická funkce: její vlastnosti, graf a jeho využití při řešení rovnic a nerovnic (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Kvadratické funkce s absolutními hodnotami (Hu*, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Lineární lomená funkce: definice, vlastnosti a grafy, nepřímá úměrnost (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Lineární lomená funkce s absolutními hodnotami (Hu*, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Mocninné funkce s přirozeným a celým exponentem (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Inverzní funkce, funkce druhá odmocnina (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Předpis inverzní funkce (PŘ+Pg-2+)</li> <li>• Exponenciální funkce: definice, graf a vlastnosti (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Logaritmická funkce: definice, graf a vlastnosti, logaritmus a věty o logaritmech (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Grafy funkcí s absolutními hodnotami (Hu*, PŘ+Pg-2+)</li> <li>• Goniometrické funkce: orientovaný úhel, definice, graf, vlastnosti (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> <li>• Grafy funkcí s absolutními hodnotami (Hu*, PŘ+Pg-2+)</li> <li>• Goniometrické vzorce (Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>Trigonometrie – sinová a kosinová věta; trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníka</p> <p>Posloupnost – určení a vlastnosti posloupností, aritmetická a geometrická posloupnost</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometrie, sinová, kosinová věta (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>• Další trigonometrické věty (Př+Pg-2<sup>+</sup>)</li> <li>• Pojem posloupnosti, jejich zadání a vlastnosti (Hu-4, Př-4, Pg-4)</li> <li>• Aritmetická a geometrická posloupnost, finanční matematika (Hu-4, Př-4, Pg-4)</li> </ul>	<p><i>Aplikace v praxi</i></p> <p><i>Využití ve finanční matematice</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá geometrické pojmy, zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, na základě vlastností třídí útvary</li> <li>• určuje vzájemnou polohu lineárních útvarů, vzdálenosti a odchylky</li> <li>• využívá náčrt při řešení rovinného nebo prostorového problému</li> <li>• v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> <li>• řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím všech bodů dané vlastnosti, pomocí shodných zobrazení a pomocí konstrukce na základě výpočtu</li> <li>• zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles</li> <li>• řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí</li> <li>• užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině (geometrický význam koeficientů)</li> <li>• řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině</li> <li>• využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření</li> </ul>	<p><b>V. PLANIMETRIE, STEREOOMETRIE A ANALYTICKÁ GEOMETRIE</b></p> <p>PLANIMETRIE</p> <p>Rovinné útvary</p> <p>Konstrukční úlohy</p> <p>Zobrazení v rovině</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrické útvary v rovině: přímka, polopřímka, úhel, dvojice úhlů (Hu-1, Př-1, Pg-1)</li> <li>• Trojúhelník, shodnost a podobnost trojúhelníků; mnohoúhelníky (Hu-1, Př-1, Pg-1)</li> <li>• Kružnice, kruh, úhly v kružnici (Hu-1, Př-1, Pg-1)</li> <li>• Obvody a obsahy rovinných útvarů (Hu-1, Př-1, Pg-1)</li> <li>• Euklidovy a Pythagorova věta (Hu-1, Př-1, Pg-1)</li> <li>• Množiny bodů dané vlastnosti, jednoduché geometrické konstrukce, konstrukce trojúhelníků, čtyřúhelníků (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>• Konstrukce na základě výpočtu (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>• Shodná zobrazení: osová a středová souměrnost, posunutí, otočení, konstrukční úlohy (Hu-2, Př-2, Pg-2)</li> <li>• Stejnolehlost, konstrukční úlohy</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• z analytického vyjádření (z osové nebo vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce</li> <li>• řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky</li> </ul>	<p>STEREOMETRIE</p> <p>Úvod do stereometrie</p> <p>Polohové vlastnosti</p> <p>Metrické vlastnosti</p> <p>Tělesa</p> <p>ANALYTICKÁ GEOMETRIE</p> <p>Analytická geometrie – úvod</p> <p>Analytická geometrie v rovině</p> <p>Analytická geometrie v prostoru</p> <p>Kuželosečky</p> <p>Množiny bodů dané vlastnosti</p>	<p>(Hu-2, PŘ-2, Pg-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volné rovnoběžné promítání, tělesa (Hu-4, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Základní polohové vlastnosti bodů, přímek a rovin, řezy těles (Hu-4, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Odchylky přímek a rovin, vzdálenosti bodů, přímek a rovin (Hu-4, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Objemy a povrchy těles (Hu-4, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Soustava souřadnic, vzdálenost bodů, vektory v rovině a operace s nimi (Hu-3, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Souřadnice, vektory v prostoru a operace s nimi (PŘ+Pg-3†)</li> <li>• Vyjádření přímky v rovině, vzájemná poloha přímek v rovině (Hu-3, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Vyjádření přímky a roviny v prostoru, polohové a metrické úlohy v prostoru (PŘ+Pg-3†)</li> <li>• Kružnice, elipsa, hyperbola a parabola – analytické vyjádření a vlastnosti (Hu-3, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Vzájemná poloha kuželosečky a přímky (Hu-3, PŘ-3, Pg-3)</li> <li>• Analytické vyšetření množin bodů dané</li> </ul>	
---	---	--	--

		vlastnosti (Př+Pg-3†)	
--	--	--------------------------	--

\* Matematický seminář

† Rozšiřující cvičení z matematiky

### Předmět: **Základní cvičení z matematiky**

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Základní cvičení z matematiky je řazen jako jednoletý povinně volitelný předmět ve druhém a třetím ročníku ve třídách přírodovědného a programátorského zaměření v rozsahu dvou hodin týdně, z nichž v jedné jsou žáci dělení na dvě skupiny.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Planimetrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukční úlohy (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	<i>Procvičování učiva předmětu Matematika</i>
	Funkce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grafy a vlastnosti funkcí</li> <li>Grafické řešení rovnic a nerovnic</li> <li>Exponenciální a logaritmické rovnice</li> <li>Goniometrické vzorce a rovnice (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	
	Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometrie obecného trojúhelníku (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	
	Analytická geometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorová algebra</li> <li>Polohové a metrické úlohy</li> <li>Kuželosečky (Př-3, Pg-3)</li> </ul>	
	Stereometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polohové a metrické úlohy</li> <li>Objemy a povrchy těles (Př-3, Pg-3)</li> </ul>	
	Systematizace matematiky	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definice, věty a důkazy</li> </ul>	

(Př-3, Pg-3)

**Předmět: Rozšiřující cvičení z matematiky****Časové a organizační vymezení**

Předmět Rozšiřující cvičení z matematiky je řazen jako jednoletý povinně volitelný předmět ve druhém a třetím ročníku ve třídách přírodovědného a programátorského zaměření v rozsahu dvou hodin týdně, z nichž v jedné jsou žáci dělení na dvě skupiny.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Planimetrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukční úlohy</li> <li>Konstrukce kružnic (Apolloniovy úlohy)</li> <li>Skládání shodných zobrazení (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	<i>Procvičování a prohlubování učiva předmětu Matematika</i>
	Funkce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grafy a vlastnosti funkcí</li> <li>Funkce s absolutními hodnotami</li> <li>Grafické řešení rovnic a nerovnic</li> <li>Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice (včetně grafického řešení)</li> <li>Přirozený logaritmus</li> <li>Goniometrické vzorce, rovnice a nerovnice (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	<i>Aplikační úlohy</i>
	Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometrie obecného trojúhelníku</li> <li>Další trigonometrické věty (Př-2, Pg-2)</li> </ul>	
	Analytická geometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vektorová algebra v rovině i prostoru (vektorový a smíšený součin)</li> <li>Polohové a metrické úlohy v rovině i prostoru</li> <li>Úsekový tvar rovnice přímky</li> <li>Kuželosečky</li> <li>Tečny z bodu ke kuželosečce</li> <li>Množiny bodů dané vlastnosti (Př-3, Pg-3)</li> </ul>	

	Stereometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polohové a metrické úlohy</li> <li>• Objemy a povrchy těles (Př-3, Pg-3)</li> </ul>	
	Systematizace matematiky	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definice, věty a důkazy (Př-3, Pg-3)</li> </ul>	

### Předmět: **Finanční matematika a bankovníctví**

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Finanční matematika a bankovníctví je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve třetím a čtvrtém ročníku ve třídách všech tří zaměření v rozsahu dvou hodin týdně.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Časová hodnota peněz Úročení a diskontování Spoření Umořování dluhu Dluhopisy a jejich ohodnocování Měření rizika investice Finanční trh, bankovní soustava Bankovní produkty Měnová politika, měnové kurzy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednoduché, složené a smíšené úročení</li> <li>• Krátkodobé, dlouhodobé a kombinované</li> <li>• Úročení bankovních produktů, RPSN</li> </ul>	<i>Člověk a svět práce: Finance, finanční gramotnost</i>

### Předmět: **Deskriptivní geometrie I**

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Deskriptivní geometrie je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve třetím a čtvrtém ročníku ve třídách všech tří zaměření v rozsahu dvou hodin týdně.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Kótované promítání	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zobrazení bodu a přímky</li> <li>Rovina, hlavní a spádové přímky roviny</li> <li>Úlohy v obecné rovině</li> </ul>	
	Mongeova projekce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zobrazení bodu a přímky</li> <li>Rovina, hlavní a spádové přímky</li> <li>Otáčení roviny do průmětny</li> <li>Třetí průmětna</li> </ul>	
	Polohové úlohy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rovnoběžné roviny</li> <li>Průsečnice rovin</li> <li>Průnik přímky s rovinou</li> <li>Průsek trojúhelníků</li> <li>Kolmost přímek a rovin</li> </ul>	
	Metrické úlohy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odchylka přímek</li> <li>Odchylka rovin</li> <li>Odchylka přímky a roviny</li> <li>Vzdálenost bodu od roviny</li> <li>Vzdálenost bodu od přímky</li> <li>Vzdálenost rovnoběžných rovin</li> </ul>	
	Tělesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hranoly</li> <li>Řez hranolu rovinou</li> <li>Jehlany</li> <li>Řez jehlanu rovinou</li> <li>Průsečík přímky s tělesem</li> </ul>	

## Předmět: Deskriptivní geometrie II

### Časové a organizační vymezení

Předmět Deskriptivní geometrie II je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve čtvrtém ročníku ve třídách všech tří zaměření v rozsahu dvou hodin týdně. Je určen pouze pro žáky, kteří absolvovali volitelný předmět Deskriptivní geometrie I.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Kuželosečky – elipsa, hyperbola, parabola  Rotační tělesa – rotační válec, rotační kužel  – koule a kulová plocha  Pravoúhlá axonometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohniskové definice, vlastnosti</li> <li>• Tečna ke kuželosečce</li> <li>• Konstrukce ze zadaných prvků</li> <li>• Zobrazení válce a kužele</li> <li>• Tečná rovina válce a kužele</li> <li>• Průsečík přímky s válcovou a kuželovou plochou</li> <li>• Rovinné řezy válcové a kuželové plochy</li> <li>• Plášť válce a kužele a jeho rozvinutí</li> <li>• Tečná rovina a rovinný řez koule</li> <li>• Průsečíky přímky s kulovou plochou</li> <li>• Zadání – axonometrický trojúhelník</li> <li>• Základní úlohy a metrické vlastnosti</li> <li>• Zobrazení těles a jejich řezů</li> </ul>	

**Předmět: Matematický seminář**

**Časové a organizační vymezení**

Předmět Matematický seminář je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve čtvrtém ročníku ve třídách humanitního zaměření v rozsahu dvou hodin týdně.

Výstupy	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Rovnice s parametrem  Grafy funkcí s absolutními hodnotami  Exponenciální, logaritmické a goniometrické nerovnice  Komplexní čísla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineární a kvadratické rovnice s parametrem</li> <li>• Grafy kvadratických, lineárních lomených, exponenciálních a logaritmických funkcí s absolutními hodnotami</li> <li>• Zavedení a základní vlastnosti komplexních</li> </ul>	

	Systematizace matematiky OPAKOVÁNÍ UČIVA 1.–3. ROČNÍKU	<p>čísel, operace s komplexními čísly, absolutní hodnota komplexního čísla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrické znázornění komplexních čísel, goniometrický tvar, Moivreova věta</li> <li>• Řešení kvadratických rovnic s reálnými koeficienty v oboru komplexních čísel</li> </ul> <p>• Definice, věty, důkazy</p> <p>• Procvičování a prohlubování souvislostí</p>	<i>Příprava k profilové maturitní zkoušce</i>
--	---	--	---

### Předmět: **Maturitní strategie pro matematiku**

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Maturitní strategie pro matematiku je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve čtvrtém ročníku ve třídách všech tří zaměření v rozsahu dvou hodin týdně.

Výstupy ŠVP	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	Číselné množiny Algebraické výrazy Rovnice Nerovnice Funkce Posloupnosti Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika Planimetrie Stereometrie Analytická geometrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Příprava k řešení otevřených i uzavřených úloh, nácvik strategie při psaní testů</li> </ul>	<i>Didaktické testy</i>

### Předmět: **Cvičení z matematiky**

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Cvičení z matematiky je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve čtvrtém ročníku ve třídách přírodovědného a programátorského zaměření v rozsahu dvou hodin týdně a je povinný pro žáky, kteří chtějí konat profilovou maturitní zkoušku z matematiky.

Výstupy	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
	PROHLUBOVÁNÍ UČIVA 4. ROČNÍKU  Limita posloupnosti a nekonečná geometrická řada  OPAKOVÁNÍ UČIVA 1.–3. ROČNÍKU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procvičování a prohlubování souvislostí</li> </ul>	<i>Příprava k profilové maturitní zkoušce</i>

### Předmět: Diferenciální a integrální počet

#### Časové a organizační vymezení

Předmět Diferenciální a integrální počet je řazen jako jednoletý volitelný předmět ve třetím a čtvrtém ročníku ve třídách všech zaměření v rozsahu dvou hodin týdně.

Výstupy	Učivo – téma	Konkretizace	Průřezová témata, souvislosti, metody
<ul style="list-style-type: none"> <li>uveďte vlastnosti funkcí (rostoucí, klesající, omezená, sudá, lichá, periodická, maximum, minimum)</li> <li>formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</li> <li>řeší aplikační úlohy s využitím znalostí o funkcích</li> <li>načrtne grafy požadovaných funkcí</li> <li>porovná obsahy známých rovinných útvarů</li> <li>porovná objemy známých rotačních těles</li> </ul>	Spojitost a limita funkce  Derivace a jejich aplikace  Integrální počet a jeho užití	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spojitost funkce, limita funkce v bodě, limita funkce v nevlastním bodě, užití limity funkce (asymptoty, tečny)</li> <li>Derivace funkce, užití derivací při vyšetřování průběhu funkce, průběh funkce, užití diferenciálního počtu</li> <li>Pojem primitivní funkce, základní vzorce, integrační metody (metoda per partes, substituční metoda, rozklad na parciální zlomky)</li> <li>Určitý integrál, jeho výpočet, užití integrálního počtu (výpočet obsahu rovinného útvaru a objemu rotačních těles)</li> </ul>	