

Zpracování osnov předmětu Cvičení z matematiky koordinoval Mgr. Petr Spisar

### Časová dotace:

Vyšší gymnázium:	5.N	2 hodiny	3.V	2 hodiny
	6.N	2 hodiny	4.V	2 hodiny

Celková dotace: 4 hodiny

### Charakteristika předmětu

Na povinné hodiny matematiky navazuje od třetího ročníku vyššího gymnázia dvouletý volitelný seminář, který dává prostor pro nadstandardní látku i nové metody. Jeho obsah se aktuálně obměňuje podle požadavků a zaměření žáků.

Jeho cílem je prohloubení učiva matematiky, rozšíření o nová témata a prohloubení vztahů mezi matematikou a přírodními vědami.

Učivo je logicky zařazováno tak, aby kopírovalo již probrané učivo matematiky a pomohlo tak studentům utřídit si již získané znalosti pro přípravu k maturitě.

Důraz je kladen na dobré pochopení matematických pojmů, na zvládnutí matematických dovedností, geometrickou představivost, schopnost abstrakce a logického myšlení. Výuka rovněž zahrnuje schopnost tvořivě pracovat s informacemi, dovednost formulovat a argumentovat a aplikovat získané znalosti v ostatních vědeckých disciplínách i v běžném životě.

### Cíle předmětu

Osvojení základních matematických pojmů, rozvoj aktivního a tvořivého porozumění kvantitativních nebo prostorových vztahů. Matematika vede žáky k poznání skutečnosti, že k řešení úloh lze zvolit různé postupy. Rozvíjí u žáků důvěru ve vlastní schopnosti, vede je k soustavné sebekontrolě, systematičnosti, vytrvalosti a přesnosti. Formuje osobnost žáka. Klade důraz na porozumění a osvojení si některých algoritmů, terminologie, symboliky a způsobů jejich využití.

### Výchovné a vzdělávací strategie

Při výuce učitelé využívají audiovizuální techniku. Výuka probíhá převážně frontálně, může být doplněna skupinovou a samostatnou prací v počítačových učebnách.

### Klíčové kompetence:

#### Kompetence k učení

- Student si osvojuje matematické pojmy, symboly a odbornou terminologii.
- Aktivně řeší matematické úkoly a problémy.
- Vyhledává a třídí informace, uvádí do souvislosti nově nabyté poznatky s praxí.

#### Kompetence k řešení problému

- Student navrhuje postupy a řešení, diskutuje o nich.
- Vnímá a rozpozná problém a hledá nejvhodnější způsob řešení.
- Učitel vede žáky k využívání náčrtů a schémat, odvozuje některé vzorce a podporuje jejich odvozování i během řešení úloh.

**Kompetence komunikativní**

- Student si osvojuje odbornou terminologii.
- vyjadřuje se věcně a srozumitelně, komentuje svůj postup řešení u tabule.
- Využívá internet a další informační technologie.

**Kompetence sociální a personální**

- Student posiluje své sebevědomí.
- Respektuje pravidla práce v týmu a sám ovlivňuje kvalitu společné práce.
- Učitel oceňuje studenty, kteří se dovedou zeptat na nejasnost a problém.

**Kompetence občanské**

- Učitel podporuje zodpovědný vztah k plnění povinností a ke studiu.
- Vede studenty k toleranci a ke kritickému hodnocení názorů svých i jiných žáků.

**Kompetence pracovní**

- Student je schopen pracovní koncentrace.
- Dokáže zhodnotit výsledky své práce, hledá vlastní řešení nebo pracuje podle předem stanoveného postupu.
- Učitel vede studenty k využívání jejich znalostí získaných v matematice při přípravě na další vzdělání a profesní zaměření.

**5.22 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z matematiky***

ROČ	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
3. roč. vyšší G 5. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- čte a zapisuje tvrzení v symbolickém jazyce matematiky</li> <li>- provádí správně operace s množinami, množiny využívá při řešení úloh</li> <li>- řeší slovní úlohy užitím Vennových diagramů</li> <li>- pracuje správně s výroky, užívá správně logické spojky a kvantifikátory</li> <li>- přesně formuluje své myšlenky a srozumitelně se vyjadřuje</li> <li>- vhodnými metodami provádí důkazy matematických vět</li> </ul>	<b>3NV1 Množiny a výroky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Množiny, operace s množinami (sjednocení, průnik, rozdíl množin, doplněk množiny v množině, podmnožina, rovnost množin, Vennovy diagramy)</li> <li>- Operace s výroky, obměněná implikace, obrácená implikace, negace, řešení slovních úloh užitím výrokové logiky</li> <li>- Přímý důkaz, nepřímý důkaz, důkaz sporem</li> </ul>	Budoucí široké užití v technických disciplínách Řešení slovních úloh z praxe	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- provádí operace s mocninami, upravuje číselné výrazy</li> <li>- efektivně upravuje výrazy s proměnnými, určuje definiční obor výrazů</li> <li>- rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců</li> </ul>	<b>3NV2 Mocniny, mnohočleny, lomené výrazy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mocniny s přirozeným a celým exponentem</li> <li>- Mnohočleny, rozklad mnohočlenů</li> <li>- Lomené výrazy, početní operace s nimi</li> <li>- Vyjádření neznámé ze vzorce</li> </ul>	Ch, F vyjádření neznámé ze vzorců	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, diskutuje řešitelnost nebo počet řešení</li> <li>- rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy, zdůvodní, kdy je zkouška nutnou součástí řešení, 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>	<b>3NV3 Základní typy rovnic a nerovnic</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineární rovnice a nerovnice</li> <li>- Rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou</li> <li>- Soustavy lineárních rovnic a nerovnic</li> <li>- Kvadratická rovnice a nerovnice</li> <li>- Rovnice s neznámou ve jmenovateli a pod odmocninou</li> <li>- Lineární a kvadratická rovnice s parametrem</li> <li>- Reciproké rovnice</li> </ul>	Řešení slovních úloh z praxe	P 12
3. roč. vyšší G 5. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem</li> </ul>	<b>3NV4 Konstrukční úlohy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstrukční úlohy řešené pomocí množin bodů daných vlastností</li> <li>- Konstrukce na základě výpočtu</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá náčrt při řešení rovinného problému</li> <li>- řeší konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti</li> </ul>	<b>3NV5 Zobrazení v rovině</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Shodná zobrazení: identita, osová a středová souměrnost, posunutí, otočení, skládání osových</li> </ul>		

**5.22 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z matematiky***

		<p>souměrností;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podobná zobrazení: stejnolehlost</li> <li>- Konstrukční úlohy řešené pomocí shodných a podobných zobrazení</li> </ul>		
<p>3. roč. vyšší G 5. roč. nižší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- načrtne grafy elementárních funkcí (v základním i posunutém tvaru) a určí jejich vlastnosti</li> <li>- formuluje a zdůvodňuje vlastnosti studovaných funkcí</li> <li>- využívá poznatky o funkcích při řešení rovnic</li> </ul>	<p><b>3NV6 Funkce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pojem funkce, definiční obor, obor hodnot, složená funkce, vlastnosti funkcí</li> <li>- Lineární funkce</li> <li>- Funkce absolutní hodnota</li> <li>- Kvadratická funkce</li> <li>- Nepřímá úměrnost, racionální lomená funkce</li> <li>- Mocninné funkce</li> <li>- Exponenciální a logaritmické funkce</li> <li>- Exponenciální a logaritmické rovnice</li> </ul>	<p>užití logaritmů k výpočtům v chemii a ve fyzice</p>	P 12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v úlohách aplikuje funkční vztahy a úpravu výrazů, pracuje s proměnnými a iracionálními čísly</li> <li>- řeší planimetrické a stereometrické problémy motivované praxí</li> </ul>	<p><b>3NV7 Goniometrické funkce a trigonometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Goniometrické funkce a jejich grafy</li> <li>- Goniometrické vzorce, vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí</li> <li>- Goniometrické rovnice</li> <li>- Sinová a kosinová věta, užití trigonometrických vzorců v úlohách z praxe</li> </ul>	<p>F: skládání sil Řešení slovních úloh z praxe</p>	P 12
<p>3. roč. vyšší G 5. roč. nižší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ovládá operace s komplexními čísly v algebraickém a goniometrickém tvaru, při řešení úloh umí využít rovnosti komplexních čísel</li> <li>- vysvětlí vzájemné přiřazení komplexních čísel a bodů Gaussovy roviny, geometrický význam absolutní hodnoty a argumentu komplexního čísla</li> <li>- řeší kvadratické a binomické rovnice v oboru komplexních čísel</li> </ul>	<p><b>3NV8 Komplexní čísla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Početní výkony s komplexními čísly v algebraickém a goniometrickém a exponenciálním tvaru</li> <li>- Moivreova věta</li> <li>- Binomická rovnice</li> <li>- Kvadratická rovnice s reálnými a komplexními koeficienty</li> </ul>	<p>Budoucí široké užití v technických disciplínách</p>	

5.22 Učební osnovy: **Seminář a cvičení z matematiky**

ROČ	VÝSTUP	UČIVO	PRŮŘEZOVÁ TÉMATA MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY, POZNÁMKY	PT DRUH
4. roč. vyšší G 6. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zobrazí ve volné rovnoběžné projekci hranol a jehlan, sestrojí a zobrazí rovinný řez těchto těles nebo jejich průnik s přímkou</li> <li>- určuje vzdálenosti odchytky geometrických útvarů</li> <li>- využívá náčrt při řešení prostorového problému</li> <li>- v úlohách početní geometrie aplikuje funkční vztahy, trigonometrii a úpravy výrazů</li> </ul>	<p><b>4NV1 Stereometrie</b> <b>Polohové a metrické vlastnosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volné rovnoběžné promítání, určení řezu těles rovinou a průnik přímky s rovinou</li> <li>- Příčka mimoběžek</li> <li>- Metrické vztahy prostorových útvarů řešené stereometricky (vzdálenosti a odchytky rovinných a prostorových útvarů)</li> </ul>		P 15
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší stereometrické problémy motivované praxí</li> </ul>	<p><b>4NV2 Tělesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule; mnohostěny, povrchy a objemy těles a jejich částí</li> </ul>	Řešení slovních úloh z praxe	P 12
4. roč. vyšší G 6. roč. nižší G	<ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině a v prostoru</li> <li>- využívá metod analytické geometrie při řešení komplexních úloh a problémů</li> </ul>	<p><b>4NV3 Analytická geometrie v rovině a v prostoru</b> <b>Souřadnice, vektory</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polohové vztahy dvou přímek, přímky a roviny a dvou rovin řešené analyticky</li> <li>- Metrické vztahy prostorových útvarů řešené analyticky (vzdálenost bodů, bodu od přímky, bodu od roviny, dvou rovnoběžných přímek, přímky od roviny s ní rovnoběžné, dvou rovnoběžných rovin; odchytky dvou přímek, přímky od roviny, dvou rovin)</li> </ul>	F: vektorové veličiny rychlost, zrychlení	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení analytického vyjádření</li> <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 (diskusí znaménka diskriminantu kvadratické rovnice)</li> </ul>	<p><b>4NV4 Kuželosečky a kulová plocha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kružnice, elipsa, parabola a hyperbola: ohniskové definice kuželoseček, rovnice kuželoseček</li> <li>- Vzájemná poloha přímky a kuželosečky</li> <li>- Tečna kuželosečky a její rovnice</li> <li>- Kulová plocha</li> </ul>		P 12
	<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>- upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními</li> </ul>	<p><b>4NV5 Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variace, permutace a kombinace bez opakování a s opakováním</li> <li>- Faktoriál, kombinační číslo, binomická věta, Pascalův trojúhelník</li> </ul>	Budoucí široké užití v technických disciplínách	P 12

**5.22 Učební osnovy: *Seminář a cvičení z matematiky***

	<p>číslly</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti</li> <li>- diskutuje a kriticky zhodnotí statistické informace a daná statistická sdělení, vytváří a vyhodnocuje závěry a předpovědi (hypotézy) na základě dat</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravděpodobnost – náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů, nezávislost jevů, podmíněná pravděpodobnost</li> <li>- Práce s daty – analýza a zpracování dat v různých prezentacích, statistický soubor a jeho charakteristiky</li> </ul>	<p>Mediální produkty a jejich významy Uživatelé</p> <p>F, Ch: zpracování dat, protokoly z laboratorních prací, chyby měření</p>	<p>P 52 P 53</p>
<p>4. roč. vyšší G 6. roč. nižší G</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o posloupnostech</li> <li>- interpretuje z funkčního hlediska složené úrokování, aplikuje exponenciální funkci a geometrickou posloupnost ve finanční matematice</li> <li>- vysvětlí pojmy nekonečná řada a součet nekonečné řady; pomocí základních kritérií konvergence určí chování jednodušších řad</li> </ul>	<p><b>4NV6 Posloupnosti a řady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aritmetická a geometrická posloupnost</li> <li>- Finanční matematika</li> <li>- Nekonečná geometrická řada, její součet, podmínky konvergence</li> </ul>	<p>Řešení slovních úloh z praxe</p> <p>Finanční matematika</p>	<p>P 12</p> <p>P 14</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplikuje znalosti limit a derivací funkce při vyšetřování průběhu funkce</li> </ul>	<p><b>4NV7 Diferenciální počet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monotónnost funkce, lokální a globální extrémy</li> <li>- Konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body</li> <li>- Asymptota bez směrnice a se směrnicí</li> <li>- Vyšetřování průběhu funkce</li> </ul>	<p>Budoucí široké užití v technických disciplínách</p>	<p>P 12</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vypočítá určitý integrál složitějších funkcí</li> <li>- aplikuje znalosti výpočtu určitého integrálu v geometrii</li> </ul>	<p><b>4NV8 Integrální počet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrace úpravou integrandu, metodou per partes a metodou substituční, rozklad na parciální zlomky</li> <li>- Určitý integrál: výpočet</li> <li>- Aplikace určitého integrálu v geometrii a fyzice</li> </ul>	<p>Budoucí široké užití v technických disciplínách</p> <p>Řešení slovních úloh z praxe</p>	<p>P 12</p>