

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název: Stereometrie	
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání: 78-42-M/08 Lyceum	
3. Typ vyučovací jednotky: vzdělávací modul	
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin: 24 hodin	
5. Platnost: 1. září 2025 Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.	
6. Vstupní předpoklady:	– základní vzdělání (matematika) – modul navazuje na OVU RVP ZV: - MJA-MAT-002-ZV9-004: Využívá k odhadu, měření a porovnávání nestandardní a standardní jednotky délky, obsahu a objemu. - MJA-MAT-002-ZV9-005: Využívá metrické vlastnosti útvarů k řešení problému v kontextu reálných situací. - MJA-MAT-003-ZV9-007: Rozpozná geometrické útvary a využívá jejich vlastnosti k řešení problémů. - MJA-MAT-003-ZV9-008: Skládá a rozkládá tělesa. - MJA-MAT-003-ZV9-009: Konstruuje množiny bodů daných vlastností. - MJA-MAT-003-ZV9-010: Popíše polohu objektů v prostoru. - MJA-MAT-004-ZV9-013: Vyhledá všechny prvky nebo skupiny prvků, které splňují dané podmínky. - MJA-MAT-005-ZV9-015: Řeší reálné problémy pomocí poměru, úměry a procent. - MJA-MAT-005-ZV9-016: Modeluje reálné problémy pomocí výrazů, upravuje je a vyhodnocuje. - MJA-MAT-005-ZV9-017: Řeší reálné problémy pomocí rovnic a nerovnic. – modul navazuje na modul OVU RVP Lyceum MAT: - Planimetrie Doporučené umístění v učebním plánu: 2. ročník, blokova/kontinuální výuka
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	Modul Stereometrie je s planimetrií příkladem konkrétní matematiky na současné střední škole. Vyžaduje ale prostorovou představivost žáků. Její nedostatek ztěžuje vzdělávání žáka a řešení prostorových úloh. Užití vztahů mezi prostorovými útvary a konstrukcí rozvíjí prostorovou představivost žáků. Stereometrie vychází z potřeb praxe. Umožňuje řešení problémů v oblasti přírodních věd, techniky a technologií, kde jsou vyžadovány konkrétní prostorové vztahy mezi objekty, jejich míry, obsahy a objemy. Vzdělávací modul shrnuje, prohlubuje a rozšiřuje výsledky učení ze stereometrie ze základní školy.

2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:

Rozliší a pojmenuje tělesa v situacích z běžného života a z oboru vzdělání.

- Charakterizuje mnohostěny (krychle, kvádr, kolmý hranol, pravidelný n -boký hranol, kolmý jehlan, pravidelný n -boký jehlan, komolý jehlan) a rotační tělesa (válec, kužel, komolý kužel, koule a její části), uvede příklady z reálného života a rozpozná je v různých pohledech.
- Charakterizuje složené těleso a určí, jak vzniklo.

Vymodeluje rovinné útvary, tělesa a prostorové objekty podle daných geometrických charakteristik.

- Vymodeluje a načrtne obraz krychle, kvádru, kolmého hranolu, pravidelného šestibokého hranolu, kolmého jehlanu, pravidelného šestibokého jehlanu, komolého jehlanu, válce, kužele, komolého kužele, koule, kulové úseče a kulové vrstvy.
- Sestrojí v rovnoběžném promítání obraz krychle, kvádru, pravidelného čtyřbokého hranolu, pravidelného čtyřbokého jehlanu.
- Modeluje vzájemnou polohu bodů, přímek a rovin s využitím mnohostěnů a rotačních těles.

Využívá metrické vlastnosti prostorových útvarů.

- Určí vzdálenost dvou bodů, bodu a přímky, bodu a roviny, rovnoběžných přímek, přímky a roviny a dvou rovin v prostoru na konkrétním objektu.
- Určí odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin v prostoru.

Určí povrch a objem těles.

- Odhadne a určí povrch a objem krychle, kvádru, pravidelného n -bokého hranolu, válce, pravidelného n -bokého jehlanu, rotačního kužele, koule, polokoule a objektů z nich složených.
- Využije síť tělesa při výpočtu povrchu a objemu tělesa.
- Volí vhodné jednotky objemu vzhledem k dané situaci (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , ml , cl , dl , l , hl) a navzájem je převádí.
- Určí objem a povrch komolých těles a částí koule.

Určí z daných charakteristik tělesa požadovaný rozměr.

- Určí požadovaný rozměr tělesa užitím vztahů mezi úhly a stranami v trojúhelníku.
- Určí požadovaný rozměr využitím daného povrchu nebo objemu tělesa.

3. Podpora rozvoje klíčových kompetencí a základních gramotností:

Základní gramotnosti:

- čtenářská a pisatelská
- matematicko-logická

Klíčové kompetence:

- k učení
- komunikační
- k řešení problémů
- digitální

4. Obsah vzdělávání:

Polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů:

- základní stereometrické pojmy
- klasifikace základních prostorových útvarů a jejich vlastnosti
- vzájemná poloha bodů, přímek a rovin
- tělesa: krychle, kvádr, kolmý hranol, pravidelný n -boký hranol, kolmý jehlan, pravidelný n -boký jehlan, komolý jehlan), rotační tělesa (válec, kužel, komolý kužel, koule a její části) a složená tělesa
- vzájemná polohu bodů, přímek a rovin s využitím mnohostěnů a rotačních těles – určení odchylek a vzdáleností v jednoduchých případech
- řešení stereometrických úloh
- užití digitálních technologií a dynamické geometrie

Povrchy a objemy těles:

- výpočet povrchů a objemů těles a složených těles,
- výpočty rozměrů těles z povrchů a objemů a trigonometrie
- řešení úloh s využitím povrchů a objemů.

Aplikace:

- výpočty rozměrů geometrických útvarů v prostoru (např. rozměry konstrukčních prvků v technice ...)
- objemy a povrchy ve STE a technice (hustota, únik tepla apod.)
- určení objemu a povrchu – bytu či stavby (malování, vytápění, spotřeba materiálu, obklady apod.), nádoby či bazénu (množství náplně, spotřeba vody, ...)
- výpočet spotřeby materiálu/množství odpadu při obrábění a opracování materiálu, odlévání, svařování, aj.

5. Vzdělávací strategie:

Vzdělávací modul má mimo jiné charakter skupinových projektů s těmito možnými tématy:

1. Tvorba příkladů z praxe a hledání jejich řešení – žáci se zaměří na reálné situace z denního života i oboru vzdělávání
2. Průzkum historických kontextů, ve kterých byly elementární funkce využívány k řešení problémů
3. Řešení komplexních úloh a praktických problémů z oblasti STE, techniky, technologií a financí

Žáci:

- řeší úlohy
- pomocí vrstevnického učení, didaktického působení učitele, zkoumáním zákonitostí, objevováním, indukci a dedukcí porozumí problematice a matematické podstatě operací s čísly
- propojují modul s oblastí STE, technikou a technologiemi
- užívají digitální technologie při řešení úloh z praxe

- řeší projekty:
 - seznámí se s pravidly realizace projektu a jeho hodnocení
 - společně s učitelem vyberou problematiku k řešení, vymezí si problém a naplánují postup řešení projektu;
 - shromáždí dostupné informace týkající se dané problematiky – sbírají, zpracují a vyhodnotí pomocí digitálních technologií dostupná data
 - navrhnou možná řešení a projekt zpracují
 - prezentují a obhájí výsledky své práce ústní nebo písemnou formou
 - diskutují výsledky ostatních, dávají připomínky a náměty, hodnotí je.

Propojení modulu s oblastí STE:

- řešení příkladů z praxe

C. VÝSTUPNÍ ČÁST

1. Způsob ověřování dosažených výsledků	max. počet bodů	2. Kritéria hodnocení	váha
Průběžné – dialog učitele se žákem – písemné testové úlohy – práce s pracovními listy – pozorování činností žáka	100	aktivní a odpovědný přístup zvládnutí rutinních činností bez systémových chyb porozumění dané problematice v širším kontextu; – bezchybně a s výjimečnými chybami způsobenými nepozorností 100 % – opakované chyby z nepozornosti a výjimečné z neznalosti 75 % – občasné chyby z neznalosti a nízká kvalita provedení 50 % – opakované správné užití a vyjadřování. zodpovědný přístup k plnění úkolů a vzdělávání. 25 % – neznalost či výjimečné správné vysvětlení – nesplněno 0 %	40 %
Sumativní – samostatná/skupinová tvůrčí práce/projekt;	100	kompetence k řešení problému: relevance návrhu řešení – věcná správnost, funkčnost; aktivní přístup a podíl na realizaci projektu; kvalita prezentace	50 %

Reflexe – zpětnovazebný rozhovor s učitelem (a ostatními žáky) o výsledcích	100	reflexe zkušenosti: aktivní účast na reflexi, jasnost a správnost argumentace	10 %										
Závěrečné hodnocení modulu je váženým průměrem hodnocení z jednotlivých způsobů (částí) ověřování. Žák prospěl, jestliže získal alespoň 40 bodů z průběžného a 40 bodů ze sumativního hodnocení. Přepočet váženého průměru na známky: <table><tr><td>85 – 100</td><td>1</td></tr><tr><td>70 – 84</td><td>2</td></tr><tr><td>55 – 69</td><td>3</td></tr><tr><td>40 – 54</td><td>4</td></tr><tr><td>0 – 39</td><td>5</td></tr></table>				85 – 100	1	70 – 84	2	55 – 69	3	40 – 54	4	0 – 39	5
85 – 100	1												
70 – 84	2												
55 – 69	3												
40 – 54	4												
0 – 39	5												
3. Doporučená studijní literatura, odkazy na ilustrační zdroje: PETÁKOVÁ, Jindra. <i>Matematika-příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy</i>. Učebnice pro střední školy. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-719-6099-3. Jaroslav Reichl – matematika. Online. 2007. Dostupné z: http://www.jreichl.com/matematika/matematika.htm. [cit. 2025-03-09]. Pavlicová, Vladimíra, Webová aplikace: Funkce - Portál středoškolské matematiky , Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra didaktiky matematiky, Online. 2007. Dostupné z: https://www.karlin.mff.cuni.cz/~portal/funkce/, [cit. 2025-03-30]. Krynický, Martin, Realisticky.cz když (se) chcete naučit, Online, Dostupné z: http://www.realisticky.cz/index.php Portál GeoGebra, Online, Dostupné z: https://www.geogebra.org/download													
4. Poznámky													