

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název:	Komplexní a aplikační úlohy II
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání:	78-42-M/08 Lyceum
3. Typ vyučovací jednotky:	vzdělávací modul
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin:	16 hodin
5. Platnost:	1. září 2025
	Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.
6. Vstupní předpoklady:	– modul navazuje na OVU předchozích modulů matematického vzdělávání Doporučené umístění v učebním plánu: 3. ročník, bloková/kontinuální výuka
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	Modul Komplexní a aplikační úlohy propojuje matematické kompetence z různých oblastí matematiky při řešení úloh a propojuje matematiku s poznatky z ostatních předmětů při řešení problémů. Rozvíjí mentální schopnosti žáků, přidružené dovednosti (komunikační, kooperační, digitální, odborné aj.) a dovednosti z dalších oblastí praxe a oboru vzdělání. Umožňuje získat nadhled nad matematickým vzděláváním a jeho aplikacemi. Upevňuje tradiční matematické znalosti, dovednosti a algoritmy. Rozvíjí schopnosti řešení problémů, rozšiřuje rejstřík metod řešení problémů i schopnost reagovat na nepředvídatelné a nečekané situace i na neobvyklá zadání problémů.
2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:	Vyřeší problém z praxe a oboru vzdělání. – Matematizuje reálný problém. – Modeluje reálnou situaci pomocí digitálních technologií. – S účelným využitím prostředků digitálních technologií vyřeší úlohu se vztahem k běžnému životu nebo oboru vzdělání. – Posoudí výsledek řešení z hlediska správnosti postupu, splnění zadání, počtu řešení i věcného významu a své řešení obhájí.

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:

Vyřeší problém s využitím poznatků z různých oblastí matematiky:

- vyhodnotí zadání problému
- navrhne různé způsoby řešení
- zvolí optimální metodu řešení
- problém vyřeší i za pomoci digitálních technologií
- interpretuje řešení, posoudí jeho správnost a efektivitu

Vyřeší problém z praxe a oboru vzdělání:

- matematizuje reálný problém
- modeluje reálnou situaci pomocí digitálních technologií
- s účelným využitím prostředků digitálních technologií vyřeší úlohu se vztahem k běžnému životu nebo oboru vzdělání
- posoudí výsledek řešení z hlediska správnosti postupu, splnění zadání, počtu řešení i věcného významu a své řešení obhájí

Řeší úlohy z maturitních didaktických testů:

- porozumí zadání
- matematizuje reálný problém
- bezpečně užívá matematické pojmy a algoritmy
- hledá další metody řešení
- optimalizuje řešení
- posoudí správnost řešení

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, indukcí 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

K realizaci modulu lze využít:

CUN úlohy (komplexní, neznámé a nerutinní) úlohy

- úlohy řešené netradičním způsobem řešení
- úlohy s neobvyklým zadáním
- úlohy s neobvyklým řešením

Úlohy z více oblastí matematiky

- propojení geometrie s algebrou
- propojení algebry s kombinatorikou
- hledání extrémů, optimalizace
- propojení dat s funkcemi – regresní funkce
- propojení matematiky s digitálními technologiemi

Problémy ze života i oboru vzdělání

- užití matematiky v ekonomice a finančnictví
- užití matematiky v přírodních vědách (fyzice, elektrotechnice, chemii, biologii a geografii),
- užití matematiky v technice a dopravě (strojírenství, elektronice, logistice)
- užití digitálních technologií – vhodný matematický software

Úlohy z maturitních didaktických testů

- typy úloh
- strategie řešení úloh
- úlohy z minulých ročníků

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:

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. *Matematika-příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. Učebnice pro střední školy. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-719-6099-3.

Robová, J a kol. *Sbírka aplikačních úloh ze středoškolské matematiky*. Praha: Prometheus, 2018. ISBN: 9788071964452.

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>

Bartošek a kol. *Metodická příručka pro práci s úlohami CUN ve výuce matematiky na středních školách*, Dostupné z: <https://mov.nuv.cz/mov/documents/408/download>

Bartošek a kol. *Metodická příručka pro práci s komplexními úlohami /žákovskými projekty ve výuce matematiky na středních odborných školách*, Dostupné z: <https://mov.nuv.cz/mov/documents/409/download>

Bartošek a kol. *Sbírka řešených úloh z aplikované matematiky pro střední školy pro technické obory se strojírenským základem*, Praha: NUV, 2018. ISBN: 978-80-7481-221-7. Dostupné z: <https://drive.google.com/file/d/19akKLS3AyXGAYFVPE9f2CeEiHITpAme1/view>

Bartošek a kol. *Sbírka řešených úloh z aplikované matematiky pro střední školy pro technické obory s elektrotechnickým základem*, Praha: NUV, 2019. ISBN: 978-80-7481-237-8. Dostupné z: <https://www.roznovskastredni.cz/data/clanky/1000/300/257/sbirka-uloh-z-matematiky-final.pdf>

4. Poznámky