EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Geometrie v prostoru (M)

Kód modulu

MA-m-4/AJ31

Typ vzdělávání

Všeobecné vzdělávání

Typ modulu

všeobecně vzdělávací

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

L0 (EQF úroveň 4)

Vzdělávací oblasti

MA - Matematika a její aplikace

Komplexní úloha

Stereometrie v praxi

Obory vzdělání - poznámky

Délka modulu (počet hodin)

16

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Vstupním požadavkem jsou způsobilosti získané na ZŠ v geometrii v rovině a v prostoru, a na SŠ v planimetrii, trigonometrii a goniometrii, a způsobilosti z aritmetiky a z algebry.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Vzdělávací modul Geometrie v prostoru je určen žákům kategorie vzdělávání M/L0 s alespoň 10 hodinami matematiky v průběhu studia napříč všemi obory vzdělávání. Patří mezi základní moduly středního vzdělávání. Rozvíjí a rozšiřuje výsledky vzdělávání osvojené na základní škole z oblasti rovinné a prostorové geometrie a zaměřuje se na jejich aplikace pro obor vzdělávání.

Výuka geometrie v prostoru uzavírá matematické vzdělávání v oblasti syntetické geometrie na konkrétních objektech.

Mimo to má významný vliv na rozvoj mentálních schopností a dovedností při přechodu od konkrétního k abstraktnímu myšlení.

Při zkoumání vlastností, vzájemných poloh prostorových útvarů a jejich konstrukcí dochází k rozvoji analyticko-syntetického myšlení, prostorové představivosti a tím schopnosti hledání dalších a optimálních řešení problémů. Určování polohových a metrických vlastností geometrických útvarů v prostoru je důležitou součástí řešení problémů z běžného života i oboru vzdělávání. Výpočty charakteristik rovinných útvarů a povrchů a objemů těles posilují využívání známých algoritmů a umožňují objevování méně obvyklých postupů řešení. Při řešení úloh si žák osvojuje převádění plošných a objemových jednotek.

Při posouzení výsledků řešení a jejich vztahu k realitě získávají žáci přehled o aplikacích a souvislostech matematiky s reálným životem, což vede k hlubšímu porozumění problému.

Získané kompetence jsou klíčové nejen pro technicky zaměřené odborné předměty, kde jsou dále rozvíjeny, ale i pro běžný život a další vzdělávání žáka.

Obsahový okruh:

Geometrická zobrazení a konstrukční úlohy

Metrické a polohové vlastnosti rovinných útvarů

Povrchy a objemy těles

Návaznosti modulu:

Tento modul úzce souvisí s moduly Geometrie v rovině a Goniometrie a trigonometrie.

Modul je klíčový pro praktický život i další vzdělávání. Modul má návaznost na odborné vzdělávání u všech technicky zaměřených oborů.

U všech oborů poskytuje základ pro využití výpočtů charakteristik prostorových útvarů, obsahů a objemů a převodů jejich jednotek v běžném životě i oboru vzdělávání.

Očekávané výsledky učení

Žák

- určí vzájemnou polohu bodů a přímek, bodů a roviny, dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin na konkrétním tělese;
- charakterizuje tělesa: krychle, kvádr, hranoly a válec, jehlan a kužel, komolý jehlan a komolý kužel, koule a její části, a načrtne je ve volném rovnoběžném promítání;
- určí odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin na krychli a hranolu;
- určí vzdálenost bodů, přímek a rovin na krychli a hranolu;
- určí povrch a objem tělesa včetně složeného tělesa;
- ze zadané velikosti povrchu či objemu vypočítá rozměr tělesa;
- využívá sítě tělesa při výpočtu povrchu a objemu tělesa;
- při řešení úloh využívá shodnost, podobnost, goniometrii a trigonometrii;
- užívá a převádí jednotky plochy a objemu;
- aplikuje poznatky o tělesech v praktických úlohách, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání;
- hledá optimální způsob řešení problému, diskutuje řešení úlohy a posoudí jeho správnost a význam;
- při řešení úloh účelně využívá digitální technologie, matematický software a zdroje informací.

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

- polohové vztahy prostorových útvarů
- metrické vlastnosti prostorových útvarů
- tělesa a jejich sítě, složená tělesa
- výpočet povrchu a objemu těles a složených těles
- převody plošných a objemových jednotek

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Pro dosažení výsledků učení jsou doporučeny následující činnosti:

- výklad učitele s ilustračními příklady
- dialog učitele se žáky
- konstrukce rýsovacími potřebami prováděná žákem
- řízené objevování
- řízená diskuze ve skupině – skupiny pracují s pracovními listy
- individuální práce – sešit, informační a komunikační technologie
- písemné práce, testy

Zařazení do učebního plánu, ročník

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Výsledky učení se ověřují jak průběžně, tak i v závěru modulu. Při hodnocení je kladen důraz na hloubku porozumění učivu a schopnosti aplikovat poznatky v praxi a oboru vzdělávání. Učitel kombinuje různé způsoby ověřování dosažených výsledků učení.

Možné způsoby ověřování dosažených výsledků učení:

- dialog učitele se žákem
- samostatná práce žáka
- práce žáka ve skupině
- práce s pracovními listy
- písemný test
- práce žáka s digitálními technologiemi, matematickým softwarem a zdroji informací

Kritéria hodnocení

V rámci hodnocení je nutné posoudit, zda výsledek je správný jak z matematického, tak i věcného hlediska. Uvedené hodnocení body lze využít postupně dle činností žáků k formativnímu hodnocení, součtu bodů k hodnocení sumativnímu. Uvedené rozpětí v bodovém ohodnocení umožňuje zohlednit v hodnocení i míru podpory, kterou žák při řešení úlohy potřeboval.

Žák

- načrtne zadané těleso ve volném rovnoběžném promítání – max. 10 bodů
- určí polohové a metrické vlastnosti prostorových útvarů – max. 30 bodů
- určí velikost povrchu a objemu těles a z velikosti povrchu nebo objemu vypočítá charakteristiky útvaru – max. 30 bodů
- užívá poznatků stereometrie při řešení úloh z praxe a oboru vzdělávání a při tom správně používá a převádí délkové, plošné a objemové jednotky – max. 30 bodů

Na základě počtu bodů je žák klasifikován příslušnou známkou. Učitel přitom přihlíží na žákovy schopnosti, které jsou dány např. specifickými poruchami učení nebo zdravotními a psychickými omezeními. Využívá i informativní hodnocení.

Hodnocení:

100–90 bodů … výborný

89–75 bodů … chvalitebný

74–50 bodů … dobrý

49–33 bodů … dostatečný

32–0 bodů … nedostatečný

Doporučená literatura

O. Odvárko, J. Řepová: Matematika pro SOŠ a studijní obory SOU, 3. část. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-039-3.

F. Jirásek a kol.: Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ a studijní obory SOU, 1. část. Prometheus, Praha. ISBN 978-80-7196-349-3.

M. Hudcová, L. Kubičíková: Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ, SOU a nástavbové studium. Prometheus, Praha. ISBN: 978-80-7196-318-9.

M. Bartošek, F. Procházka, M. Staněk: Aplikované úlohy z matematiky formou žákovských miniprojektů, NÚV

M. Bartošek, F. Procházka, M. Staněk, Z. Bobková: Sbírka řešených úloh z aplikované matematiky pro střední školy pro technické obory se strojírenským základem, NÚV

Poznámky

Tento modul je povinný pro všechny obory M/L0, které mají alespoň 10 hodin matematiky.

Obsahové upřesnění

VV - Všeobecné vzdělávání

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Miroslav Staněk. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*