## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Goniometrie a trigonometrie

#### Kód modulu

MA-m-4/AJ32

#### 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

Goniometrické funkce

#### Obory vzdělání - poznámky

#### Délka modulu (počet hodin)

28

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Vstupním požadavkem jsou znalosti a dovednosti ze ZŠ (Geometrie v rovině a Funkce) a znalosti a dovednosti získané v modulech Operace s čísly, Číselné a algebraické výrazy, Rovnice a nerovnice.

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Vzdělávací modul goniometrie a trigonometrie je určen žákům kategorie vzdělávání M/L0 s alespoň 10 hodinami matematiky v průběhu studia napříč všemi obory vzdělávání. Žáci se na teoretických i na konkrétních příkladech z běžného života i oboru vzdělání naučí řešit úlohy z goniometrie a trigonometrie. Naučí se využívat k řešení úloh digitální technologie a vhodný matematický software. Modul podporuje deduktivní a induktivní způsoby usuzování a rozvíjí analyticko-syntetické myšlení.

**Obsahový okruh**:

Žáci se na teoretických i na konkrétních příkladech z běžného života i oboru vzdělání naučí řešit pravoúhlý a obecný trojúhelník, goniometrické rovnice a funkce a upravovat goniometrické výrazy. Při řešení úloh žáci efektivně využívají digitální technologie a matematický software. Trigonometrii a goniometrii žáci využívají v úlohách z běžného života i oboru vzdělání.

#### Očekávané výsledky učení

Žák

* používá poznatky o trojúhelnících v praktických úlohách
* využívá goniometrické funkce a Pythagorovu větu při řešení pravoúhlého trojúhelníka
* používá orientovaný úhel, převádí stupňovou míru na obloukovou a naopak
* načrtne grafy goniometrických funkcí (sinus, kosinus, tangens, kotangens), určí jejich definiční obor, obor hodnot a vlastnosti (periodičnost funkce, sudost, lichost, monotónnost funkce a její extrémy), přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak
* upraví goniometrický výraz s využitím základních vztahů mezi goniometrickými funkcemi
* řeší jednoduché goniometrické rovnice, k jejich řešení používá substituci, vlastnosti a vztahy mezi goniometrickými funkcemi
* používá sinovou a kosinovou větu při řešení obecného trojúhelníka
* používá vlastnosti goniometrických funkcí k řešení vztahů v rovinných i prostorových útvarech
* řeší úlohy se vztahem k běžnému životu a oboru vzdělávání
* využívá k řešení problémů digitální technologie, vhodný matematický software a zdroje informací

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

* převod stupňové míry na obloukovou
* řešení pravoúhlého trojúhelníka
* řešení obecného trojúhelníka (sinová a kosinová věta)
* goniometrické funkce a jejich vlastnosti
* goniometrické výrazy (vztahy mezi goniometrickými funkcemi, vzorce pro dvojnásobný argument)
* jednoduché goniometrické rovnice
* řešení úloh z běžného života a oboru vzdělávání

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Pro dosažení výsledků učení jsou doporučeny následující činnosti:

* výklad učitele s ilustračními příklady
* dialog učitele se žáky
* řízená diskuse mezi žáky ve skupině – skupiny pracují s pracovními listy
* individuální práce včetně využití informačních a komunikačních technologií
* písemné práce (pracovní listy, komplexní úlohy přiměřené náročnosti, 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. Učitel kombinuje různé způsoby ověřování dosažených výsledků učení.

Hodnocení by mělo motivovat žáky k dalšímu zlepšování.

Možné způsoby ověřování dosažených výsledků učení:

* dialog učitele se žákem
* samostatná práce
* práce s pracovními listy
* písemné práce a testy na PC

#### 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

* sestrojí grafy goniometrických funkcí a využije je k řešení úloh – max. 20 bodů
* upraví goniometrický výraz a řeší jednoduché goniometrické rovnice – max. 20 bodů
* vyřeší úlohy na trigonometrii (pravoúhlý i obecný trojúhelník) – max. 30 bodů
* řeší úlohy z běžného života a oboru vzdělání s využitím digitálních technologií a zdrojů informací – 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 známkou**:

100–90 bodů …. výborný

89–75 bodů …. chvalitebný

74–50 bodů  … dobrý

49–33 bodů  … dostatečný

32–0 bodů …. nedostatečný

#### Doporučená literatura

O. Odvárko: Funkce, matematika pro střední školy. Prometheus, Praha. ISBN:978-80-7196-466-7.

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

Vzdělávací modul je určen žákům kategorie vzdělávání M/L0 s alespoň 10 hodinami matematiky v průběhu studia napříč všemi obory vzdělávání.

#### 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 Libuše Špinglová. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.