

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název: Teplo a teplota	
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání: 78-42-M/08 Lyceum	
3. Typ vyučovací jednotky: vzdělávací modul	
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin:	
5. Platnost: 1. září 2025 Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.	
6. Vstupní předpoklady:	– základní vzdělání (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis) – klasifikace chemických látek (STE – modul Úvod do studia přírodních věd) – základní vzdělávání matematika (MAT – modul Čísla) – úpravy rovnic, výpočet neznámé ze vzorce (MAT – modul Elementární rovnice a nerovnice) – grafické znázornění funkcí (MAT – modul Funkce I) Doporučené umístění v učebním plánu: 1. ročník, bloková/kontinuální výuka
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	Cílem modulu je, aby žáci získali základní porozumění z oblasti molekulové fyziky, procesů spojených s přenosem tepla a teploty, a aby uměli aplikovat teoretické poznatky na praktické problémy. Tento modul rozvíjí schopnost studentů aplikovat fyzikální zákony v každodenním životě a v technických disciplínách. Jedním z klíčových cílů modulu je teoretická představa, že všechny částice v látkách jsou v neustálém pohybu (i v pevných látkách), což se projevuje ve formě tepelného pohybu, který závisí na teplotě. V rámci modulu se žáci učí, jak teplo působí na změnu stavu látek (tavení, var, sublimace) a jaké jsou zákonitosti spojené s energií potřebnou k těmto změnám.
2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:	Objasní souvislost tepla a teploty se změnou skupenství a rozměry těles. – Vysvětlí kinetickou teorii stavby látek a kvalitativně popíše vztah mezi teplotou a rychlostí částic. – Popíše vliv teploty látky na její rozměry a uvede příklady z praxe (dílatační spáry, vůle přiléhajících součástí, anomálie vody, flexinol, nitinol). – Vysvětlí důvod využívání vody v topných systémech a vliv tání ledu a vypařování vody na teplotu okolního vzduchu.

Užívá základní zákonitosti termodynamiky.

- Vysvětlí vliv teploty na průběh chemických reakcí.
- Vysvětlí zjednodušený tvar stavové rovnice ideálního plynu a její důsledky na běžné jevy z praxe (zavařování, tlakové nádoby, práce plynu ve válci motoru, meteorologické jevy).

Využívá poznatků z termodynamiky při práci s materiály, přístroji a obsluze strojů.

- Popíše rizika změny teplot při práci s materiály, přístroji a obsluze strojů způsobené termodynamickými jevy.
- Posoudí energetickou náročnost běžných technologických procesů.
- Uvede princip činnosti tepelných strojů (čtyřdobý, dvoudobý, proudový motor, tepelné čerpadlo) a objasní zákon zachování energie a jeho důsledky na jejich účinnost.

Uvede vliv termodynamických jevů na živou přírodu.

- Posoudí vliv teploty na organismy.
- Objasní význam termoregulace zvířat.
- Posoudí důsledky zákona zachování energie na udržitelnost života organismů.

Řeší projekty, které kombinují prvky vědy, technologie, inženýrství a matematiky a jsou obsahově zaměřené na uvedené okruhy STEM (např. návrh ekologických řešení, vývoj nových technologií, zlepšení infrastruktury apod.)

- Sbírá, zpracovává a vyhodnocuje a využívá data.
- Aktivně využívá vhodné digitální technologie a nástroje umělé inteligence, přitom se bezpečně pohybuje v digitálním prostředí.
- Čte, využívá a vytváří technickou dokumentaci, včetně CAD software (2D/3D).
- Správně užívá veličiny a jednotky soustavy SI a vztahy mezi nimi.
- Diskutuje o pokroku a trendech současné vědy a hodnotí je.

3. Podpora rozvoje klíčových kompetencí a základních gramotností:**Základní gramotnosti:**

- čtenářská a pisatelská
- matematicko-logická

Klíčové kompetence:

- k učení
- komunikační
- k podnikavosti a pracovní
- k řešení problémů
- digitální

4. Obsah vzdělávání:**Základní poznatky molekulové fyziky:**

- částicová struktura látek
- teplota a teplotní stupnice
- termodynamická soustava, rovnovážný a nerovnovážný stav a děj
- vnitřní energie soustavy a její změny
- první termodynamický zákon
- přenos vnitřní energie
- tepelná a měrná tepelná kapacita látky
- kalorimetrická rovnice

Struktura a vlastnosti plynů

- vlastnosti ideálního plynu, stavové veličiny
- teplota a tlak ideálního plynu z hlediska molekulové fyziky
- stavová rovnice ideálního plynu
- jednoduché děje v ideálním plynu
- plyn při nízkém a vysokém tlaku

Práce plynu

- práce plynu při stálém a proměnném tlaku
- kruhový děj a jeho účinnost
- druhý termodynamický zákon
- tepelné motory

5. Vzdělávací strategie:

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

1. Měření teploty a tepelných vlastností látek
2. Tepelná izolace a efektivnost různých materiálů
3. Tepelný efekt barev
4. Efekt skleníkového efektu a změna klimatu
5. Zelené chlazení
6. Tepelné motory

Žáci:

- společně s učitelem vyberou problematiku k řešení, vymezí si problém a naplánují postup řešení projektů;
- shromáždí dostupné informace týkající se dané problematiky – sbírají, zpracují a vyhodnotí pomocí digitálních technologií dostupná data
- seznámí se s pravidly realizace projektu a jeho hodnocení
- 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

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	porozumění dané problematice v širším kontextu; aktivní přístup	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 – zpětnovazební 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: SVOBODA, Emanuel, Karel BARTUŠKA, Oldřich LEPIL a Miroslava ŠIROKÁ. <i>Přehled středoškolské fyziky</i>. 3. vydání. Praha: Prometheus, 2003, 497 stran. ISBN 80-7196-116-7. <i>Encyklopedie fyziky</i>. Online. 2006-2025. Dostupné z: http://fyzika.jreichl.com/. [cit. 2025-02-13] E-Manuel online učebnice fyziky pro gymnázia: https://e-manuel.cz/kapitoly/ Sbírka fyzikálních pokusů: Sbírka fyzikálních pokusů													
4. Poznámky													