

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název: Světlo	
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:	
– základní vzdělání (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis) – základní znalosti o vzniku elektromagnetického vlnění (STE – modul Elektromagnetismus) – popis a vlastnosti vlnění (STE – modul Mechanické kmitání a vlnění) – kinematika, dynamika a energie hmotného bodu (STE – modul Mechanika) – využívat k popisu harmonického vlnění goniometrické funkce (MAT – modul Funkce II – exponenciální, logaritmické a goniometrické funkce)	
Doporučené umístění v učebním plánu: 3. ročník, bloková/kontinuální výuka	
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	
Vzdělávací modul se zabývá studiem světla a jeho interakcí s různými materiály a prostředími. Zahrnuje širokou škálu témat z oblasti optiky, jako jsou vlnová optika (studium vlnových vlastností světla), geometrická optika (studium paprsků světla), kvantová optika (studium světla jako kvant) a aplikovaná optika (včetně optických přístrojů a technologií pro různé aplikace). Optika je klíčová jak pro běžný život (brýle aj.), tak pro teoretický výzkum (přesné měření) a jeho praktické aplikace v oblastech jako je elektronika, komunikace, lékařství, aj. Optika má přímou souvislost se zkoumáním struktury látek, její aplikaci tedy nalezneme nejen ve fyzice a technice, ale souvisí i s chemií a biologií.	
2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:	
Vysvětlí základní světelné jevy a uvede jejich praktické aplikace. – Vysvětlí vliv struktury obalu atomu na spektrum elektromagnetického záření (spektrofotometrie, luminiscence, lasery). – Vysvětlí na příkladech odraz, lom, polarizaci, ohyb a interferenci světla na tenké vrstvě (optická vlákna, holografie, LCD, elektronová mikroskopie, polopropustná skla, optické vrstvy na čočkách). – Objasní fyzikální podstatu fotoelektrického jevu a jeho užití (fotodiody).	

Použije zrcadla a čočky k zobrazování předmětů.

- Popíše jednoduchá optická zařízení k vytváření obrazu předmětů a vysvětlí jejich užití v přírodě i technice.
- Vysvětlí funkci oka, krátkozrakost, dalekozrakost a uvede způsoby jejich kompenzace.
- Užívá vhodné optické přístroje k pozorování 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:**Struktura atomu:**

- stavba atomu
- spektrofotometrie a její význam
- fotoelektrický jev a jeho užití
- luminiscence – příklady ze života a praxe
- užití laserů

Elektromagnetické vlnění:

- druhy elektromagnetického vlnění a jejich využití

Světlo jako vlnění:

- světlo jako elektromagnetické vlnění – popis
- odraz, lom, rozklad světla
- interference, difrakce, polarizace – popis a užití

Zobrazování optickými soustavami a jejich užití:

- rovinné zrcadlo
- kulová zrcadla, tenké čočky,
- zobrazovací rovnice, příčné zvětšení – výpočty realizovány v matematice
- vady čoček, optická mohutnost
- oko
- optické přístroje

5. Vzdělávací strategie:

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

1. Provedení a vysvětlení experimentu z optiky
2. Měření charakteristik pomocí optických jevů (odraz, lom, interference, difrakce, polarizace, aj.)
3. Sestrojení optického zařízení (dalekohled, mikroskop, fotoaparát aj.)

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 – 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.

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 LEPIŠ a Miroslava ŠIROKÁ. *Přehled středoškolské fyziky*. 3. vydání. Praha: Prometheus, 2003, 497 stran. ISBN 80-7196-116-7.

Encyklopedie fyziky. Online. 2006-2025. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/>. [cit. 2025-02-13]

Eduportál Techmania: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/svetlo/opticke-zobrazovani>

E-Manuel online učebnice fyziky pro gymnázia: <https://e-manuel.cz/kapitoly/>

Phet, Fyzika, Světlo a záření: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/filter?subjects=light-and-radiation&type=html>

Vašček – fyzika ve škole:

https://www.vasek.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_interference&l=cz

Sbírka fyzikálních pokusů: <http://fyzikalnipokusy.cz/cs/fyzika/optika>

Technické muzeum v Brně - Optika: <https://www.tmbno.cz/expozice/optika/>

4. Poznámky