

A. VSTUPNÍ ČÁST	
1. Název:	Elektromagnetismus
2. Kód:	
2a) Kategorie/obor vzdělání:	78-42-M/08 Lyceum
3. Typ vyučovací jednotky:	vzdělávací modul
4. Délka výuky – doporučený počet vyučovacích hodin:	24
5. Platnost:	1. září 2025
	Zpracovatelský tým: Josef Bobek a kol.
6. Vstupní předpoklady:	– základní vzdělání (fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis) – kinematika, dynamika a energie hmotného bodu (STE – modul Mechanika) – 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: 2. ročník, bloková/kontinuální výuka
B. JÁDRO VYUČOVACÍ JEDNOTKY	
1. Charakteristika:	Modul Elektromagnetismus je zaměřen na základní principy elektromagnetického pole, elektromagnetické indukce, elektrostatického a magnetického pole, a jejich vzájemné interakce. Studenti se učí základní teorii elektromagnetismu a její aplikaci v reálném světě, jako je například v oblasti elektromagnetických vln, elektromagnetické kompatibility a elektromagnetického záření. Praktické aspekty vzdělávání zahrnují experimenty a laboratorní práce, které pomáhají studentům pochopit elektromagnetické jevy a jejich praktické aplikace. Důraz je kladen i na matematické modelování elektromagnetických jevů a jejich simulace. Žák bezpečně pracuje s elektrickým zařízením a magnety. Dodržuje zásady bezpečnosti při práci s elektrickým zařízením, zná rizika a je schopen poskytnout první pomoc. Tato vzdělávací oblast je klíčová pro studenty zaměřené na technické a přírodní vědy, poskytující jim pevný základ pro další studium na univerzitní úrovni nebo pro jejich budoucí kariéru v technologickém a inženýrském sektoru.
2. Očekávané výsledky učení a jejich indikátory:	Sestaví elektrický obvod s využitím spotřebiče a polovodičových součástek, vysvětlí činnost jednotlivých prvků obvodu. – Měří elektrický proud a napětí ve stejnosměrném obvodu. – Vysvětlí na základě naměřených hodnot činnost jednotlivých prvků elektrického obvodu (rezistor, kondenzátor, usměrňovací dioda, fotodioda, tranzistor).

Vysvětlí význam ochrany zdraví při práci s elektrickými zdroji na základě znalostí Ohmova zákona.

- Vysvětlí závislost proudu ve stejnosměrném obvodu na připojeném napětí (Ohmův zákon).
- Vysvětlí význam jistění elektrických rozvodů v domácnosti a uvede zásady pomoci při zásahu elektrickým proudem.

Vysvětlí vzájemný vztah elektrického proudu a napětí a magnetického pole a uvede jeho důsledky na běžnou praxi.

- Ukáže vznik magnetického pole kolem proudovodiče a uvede příklady jeho užití v praxi (elektromagnet, elektromagnetické spínače, reproduktory, gravitační pole Země, elektromotory).
- Objasní elektromagnetickou indukci a Lenzův zákon.
- Uvede příklady užití Elektromagnetické indukce a Lenzova zákona (generátory, příjem elektromagnetického signálu, mikrofony, měřicí přístroje a čidla, cívka, transformátor).

Objasní vliv elektřiny a magnetizmu na živé organismy

- Uvede důsledky působení elektrického proudu na člověka.
- Vysvětlí příklady užití elektromagnetizmu v diagnostice (MR, EKG, EEG,...)

Uvede a zdůvodní využitelnost součástek a komponentů pro výrobu/sestavení technických zařízení.

- Popíše základní elektrotechnické součástky, zejm. v souvislosti s robotikou a automatizací (chytrá domácnost, automatizace zahradní závlahy, automatizace hospodaření s vodou, zabezpečovací systémy).

Vysvětlí vznik elektromagnetického vlnění a jeho využití pro předávání informací.

- Popíše vznik elektromagnetického vlnění a jeho zachycení na anténě.
- Zjednodušeně popíše základní princip vysílání, přenosu a příjmu elektromagnetického signálu a jeho význam.

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:

Elektrické pole:

- vlastnosti elektrického náboje
- Coulombův zákon
- intenzita elektrického pole
- elektrický potenciál a napětí
- vodiče a izolanty v elektrickém poli
- kapacita vodiče, kondenzátory

Elektrický proud v kovech:

- vznik elektrického proudu
- vedení elektrického proudu v kovech
- Ohmův zákon, závislost odporu na teplotě
- spojování rezistorů, Kirchhoffovy zákony
- práce a výkon v obvodech stejnosměrného proudu

Elektrický proud v elektrolytech, plynech a ve vakuu:

- vedení elektrického proudu v elektrolytu
- Faradayovy zákony elektrolýzy
- vedení elektrického proudu v plynech
- samostatný a nesamostatný výboj
- emise elektronů, obrazovka

Magnetické pole:

- stacionární magnetické pole
- magnetické pole vodičů s proudem
- vzájemné silové působení mezi vodičem s proudem a magnetem
- částice s nábojem v magnetickém poli
- látky v magnetickém poli, magnetování
- nestacionární magnetické pole
- magnetický indukční tok
- elektromagnetická indukce, Faradayův zákon
- vlastní indukce, indukčnost

Střídavý proud:

- vznik střídavého napětí
- obvody střídavého proudu s R, L, C
- výkon střídavého proudu
- trojfázová soustava střídavého proudu
- rozvod elektrické energie
- transformátor

Elektromagnetické kmitání a vlnění:

- elektromagnetický oscilátor, elektromagnetické kmitání
- nucené kmitání, rezonance
- vznik a vlastnosti elektromagnetického vlnění
- šíření elektromagnetického vlnění
- přenos signálů elektromagnetickým vlněním

5. Vzdělávací strategie:

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

1. Měření proudu a napětí
2. Ověření platnosti Ohmova zákona
3. Stavba jednoduchého elektromotoru
4. Elektromagnetické rušení a stínění
5. Návrh domácího spotřebiče využívajícího elektromagnetismus
6. Magnetické pole země
7. Elektromagnetismus v každodenním životě

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 – 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 – 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 http://www.realisticky.cz/dil.php?id=11 https://fyzikalnipokusy.cz/cs/fyzika/elektrina-a-magnetismus https://edu.ceskatelevize.cz/video/5420-pokus-elektricky-proud-a-ohmuv-zakon https://www.cezdistribuce.cz/cs/bezpecnost/bezpecnost-a-ochrana-zdravi/bezpecne-s-elektrinou https://www.energetikainfo.cz/33/rizeni-distribucnich-siti-08-bezpecnost-elektrickych-zarizeni-a-cinnosti-na-elektrickych-zarizenich-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EqWeX-UDwEJOJgw2e21-OBhrJfTGJxQrnQ/ https://projekty.fs.vsb.cz/463/edubase/VY_01_040/Elektrotechnika%20-%20teorie/02%20Text%20pro%20e-learning/Elektrotechnika%20-%20P%C5%99edn%C3%A1%C5%A1ka%2014.pdf Učebnice a vzdělávací texty dle volby učitele. Ověřené otevřené internetové zdroje.													
4. Poznámky													