Fyzika

Charakteristika vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět Fyzika patří mezi přírodní vědy. Žáky vede k pochopení, že fyzika je součástí každodenního života a je nezbytná pro rozvoj moderních technologií, vede je k poznávání vztahů a souvislostí mezi všemi přírodními vědami, k objasňování přírodních zákonitostí, k rozvíjení logického myšlení, k vytváření a ověřování hypotéz a v neposlední řadě k osvojení základních fyzikálních pojmů a odborné terminologie.

Vyučovací předmět Fyzika zahrnuje vzdělávací obor Fyzika, který je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda dle RVP G. Do vyučovacího předmětu jsou zařazena témata z průřezových témat Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Mediální výchova a Environmentální výchova.

Obsahové, časové a organizační vymezení vyučovacího předmětu

Povinně je vyučován první tři roky s týdenní hodinovou dotací 2,5 – 2,5 – 3. V prvním a druhém ročníku je 0,5 h fyzikálních cvičení (dvě hodiny jednou za měsíc), ve třetím ročníku je 1 h cvičení (dvě hodiny jednou za 14 dní), z níž je 0,25 h věnováno integraci Informatiky a informačních a komunikačních technologií. Cvičení probíhají ve fyzikální laboratoři a třída je na ně vždy rozdělena do dvou skupin. Cvičení jsou převážně zaměřena na provádění experimentů, měření fyzikálních veličin, zpracování naměřených hodnot a jejich správnou interpretaci.

V první ročníku se v rámci projektu Ochrana člověka za mimořádných situací vyučuje téma Radiační havárie – provoz jaderných elektráren, jejich bezpečnost. Délka trvání výuky je 2 hodiny. V rámci třídenního Přírodovědného projektu ve 3. ročníku studenti zpracovávají vybraná témata s fyzikální tematikou.

Zájemci o fyziku si v druhém ročníku mohou zvolit některé z fyzikálních témat v rámci Přírodovědného semináře, ve třetím ročníku si pak mohou vybrat seminář z fyziky.

Ve čtvrtém ročníku si studenti mohou zvolit fyziku v rámci volitelných předmětů v rozsahu 5 hodin nebo v rozsahu 3 hodiny týdně.

Studentům je v průběhu jejich studia nabízena účast ve Fyzikální olympiádě, Korespondenčním semináři z fyziky, na Dni s fyzikou na MFF UK a Dni otevřených dveří na AV ČR, kde jsou navštěvovány vybrané fyzikální ústavy.

Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

- učitel používá při výuce experiment
- vyžaduje znalost odborné terminologie

- zadává domácí úkoly
- zadává samostatnou práci s nutností vyhledat materiály a aplikovat teoretické poznatky
- požaduje od studentů prezentaci jejich výsledků (domácích úkolů, samostatných prací, referátů)
- podporuje sebehodnocení studentů i hodnocení studenta studentem

Kompetence k řešení problémů

- zařazuje do výuky modelové příklady
- řeší se studenty problémové úlohy (vyžaduje při řešení postup, tj. analýzu problému, matematické vyjádření, vyřešení a interpretaci výsledku)
- předkládá studentům příklady, které vyžadují vědomosti z jiných předmětů, jsou praktické, ze života – u takovýchto příkladů vede učitel studenty k ověření správnosti a reálnosti výsledku, porovnává výsledek s tabulkovými hodnotami
- o řešení daného problému se studenty hovoří, nechá je vytvářet hypotézy a ověřovat je
- diskutuje se studenty o vhodnosti volby daného postupu řešení

Kompetence komunikativní

- dbá důsledně, aby studenti používali správnou terminologii, symbolické zápisy
- vyžaduje od studentů užití ICT zejména při laboratorních pracích
- vyžaduje od studentů prezentaci jejich výsledků, včetně jejich obhajoby
- zadává referáty, samostatné práce, apod., jejichž výstup je prezentován různými způsoby (písemně, počítačovou prezentací, graficky)

Kompetence sociální a personální

- spolu se studenty formuluje pravidla při výuce a důsledně vyžaduje dodržování těchto pravidel (např. odevzdávání zadaných úkolů v určeném termínu)
- zařazuje do výuky skupinovou práci, dbá na dodržování zásad této práce
- vede řízené diskuse, klade důraz na to, aby studenti hovořili ke všem v učebně
- vyžaduje od studentů dodržování zásad BOZP zejména při provádění laboratorních prací

Kompetence občanské

- vyžaduje od studentů hodnocení vlastního chování i chování jejich spolužáků při hodině
- na příkladech praktických situací vede studenty k zodpovědnému chování např. k majetku, vede je k ekonomickému i ekologickému rozhodování

- vede studenty k respektování autorských práv a legislativy při práci s informacemi
- seznamuje studenty s riziky ohrožujícími zdraví při některých fyzikálních procesech a vede je k zodpovědnému postoji k civilizačním problémům

Kompetence k podnikavosti

- podporuje studenty v činnosti rozšiřující jejich znalosti a dovednosti (seznamuje studenty s různými typy soutěží jako např. FO, korespondenční seminář)
- zařazuje příklady z praxe a seznamuje studenty s perspektivními obory a možnostmi těchto oborů mimo jiné z důvodu budoucí volby povolání

Vzdělávací obsah

Ročník 1

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
MECHANIKA	MECHANIKA	
měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh	**Fyzikální veličiny a jejich měření** Mezinárodní soustava jednotek SI Vektorové a skalární veličiny Operace s vektory Měření fyzikálních veličin, chyby měření Zpracování výsledků měření	**Osobnostní a sociální výchova;** Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti; Sebeovládání; Organizační dovednosti; Efektivní řešení problémů **Matematika**; Operace s vektory; s mocninami; zaokrouhlování; *přesnost* **Informatika a informační a komunikační technologie**; *Zpracování naměřených hodnot*
užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených (zpomalených)	**Kinematika pohybu** Hmotný bod, poloha tělesa, vztažná soustava Trajektorie a dráha hmotného bodu Druhy pohybů podle trajektorie a rychlosti Rovnoměrně zrychlený pohyb Volný pád Rovnoměrný pohyb po kružnici	**Matematika**; Vyjádření neznámé ze vzorce; Soustavy rovnic; *Práce s grafem; interpretace*

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
určí v konkrétních situacích síly působící na těleso a určí výslednici sil využívá Newtonovy pohybové zákony k předvídání pohybu těles umí předpovědět pohyb tělesa v neinerciální vztažné soustavě s použitím setrvačných sil	**Dynamika pohybu** Hmotnost, zákon zachování hmotnosti Síla Newtonovy zákony IVS, Hybnost, zákon zachování hybnosti Třecí síla	**Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**; Významní fyzikové (Galilei, Newton) **Osobnostní a sociální výchova**; Přesná komunikace (srozumitelnost, přesnost sdělení)
využívá zákony zachování – hmotnosti, hybnosti, energie – při řešení problémů a úloh umí vypočítat výkon a účinnost daného technického zařízení	**Práce a energie** Práce Výkon Druhy energií Zákon zachování energie	
rozliší rozdíl mezi gravitační silou a tíhovou silou umí popsat vrhy pomocí jednoduchých pohybů a objasnit pomocí konkrétních příkladů	**Gravitační pole** Gravitační síla, gravitační pole, Newtonův gravitační zákon Tíhová síla, tíhové pole	**Zeměpis**; Závislost tíhového zrychlení na nadm. výšce a šířce; Keplerovy zákony **Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**; Významní fyzikové (Kepler, jeho pobyt v Praze, Kopernik)
určí v konkrétních situacích jednotlivé síly, jejich výslednici a umí vysvětlit rovnováhu sil určí v konkrétních situacích momenty působících sil	**Mechanika tuhého tělesa** Tuhé těleso, posuvný a otáčivý pohyb Moment síly Skládání sil	

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
	Moment setrvačnosti	
umí popsat a vysvětlit chování kapaliny z hlediska její statiky a dynamiky	**Mechanika kapalin a plynů** Tlak v kapalině a plynu, tlaková síla, Pascalův zákon Hydrostatický tlak, atmosférický tlak, vztlaková síla Archimédův zákon Rovnice kontinuity Bernoulliho rovnice	
MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA	MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA	
objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou vysvětlí stavové veličiny popisující danou látku	**Molekulová fyzika** Struktura látek různých skupenství, charakter pohybu a vzájemné interakce částic Stavové veličiny Termodynamická teplota a její měření Vnitřní energie tělesa a její změna	
objasní princip tepelné výměny	**U, W, Q** Teplo Tepelná výměna Kalorimetrická rovnice	**Environmentální výchova**; Tok energie a látek v biosféře a ekosystému

Ročník 2

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu vysvětlí praktické využití práce plynu v tepelných motorech aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh	**Plyny** Ideální plyn Stavová rovnice Děje v plynech Kruhový děj První a druhý termodynamický zákon Tepelné motory	**Environmentální výchova**; Vliv člověka na životní prostředí
určí, za jakých podmínek dochází k deformaci a jakým způsobem se deformuje těleso	**Pevné látky** Deformace pevného tělesa Normálové napětí Hookův zákon Teplotní roztažnost těles	
porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů	**Kapaliny, změny skupenství** Povrchová vrstva, povrchové napětí Kapilární jevy Teplotní objemová roztažnost kapalin Změny skupenství Skupenská a měrná skupenská tepla	
MECHANICKÉ KMITÁNÍ A VLNĚNÍ	MECHANICKÉ KMITÁNÍ A VLNĚNÍ	
rozhodne, lze-li daný mechanický systém popsat modelem mechanického oscilátoru, a řeší jednoduché praktické problémy	**Mechanické kmitání** Kmitavý pohyb, perioda, frekvence, mechanický oscilátor, harmonický pohyb	**Matematika**; Goniometrické funkce; Vyjádření neznámé ze vzorce

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
	Kinematika kmitavého pohybu – okamžitá výchylka, rychlost, časový diagram harmonického pohybu Dynamika kmitavého pohybu – matematické kyvadlo, rezonance	
objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění	**Mechanické vlnění** Mechanické vlnění, vlnová délka, rychlost vlnění Postupné vlnění Rovnice výchylky Příčné a podélné vlnění Interference, odraz, stojaté vlnění Zvuk, hlasitost a intenzita	**Biologie**; Fyziologické účinky zvuku
ELEKTŘINA A MAGNETISMUS	ELEKTŘINA A MAGNETISMUS	
porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů umí zapojit obvod s jednoduchými prvky	**Elektrický náboj a pole** Elektrický náboj a jeho zachování Coulombův zákon, permitivita Intenzita elektrického pole Potenciál, napětí Vodiče a izolanty v elektrickém poli Kondenzátor Elektrický proud v kovech – proud jako veličina, Ohmův zákon pro část obvodu, zapojení rezistorů	
řeší jednoduché praktické problémy týkající se elektrických obvodů a zdroje umí porovnat výkony některých spotřebičů	**Elektrický proud v kovech, energie** Ohmův zákon pro celý obvod Elektrická energie, práce	

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
	Výkon stejnosměrného proudu	

Ročník 3

Výstupy ŠVP (rozpracované výstupy z RVP)	Učivo ŠVP (rozpracované učivo z RVP)	Poznámky, průřezová témata, mezipředmětové vztahy, vazby
aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech	**Elektrický proud v polovodičích, plynech a kapalinách** Polovodič vlastní, příměsový Termistor, fotorezistor Dioda Elektrolýza a galvanický článek	**Chemie**; Elektrolýza **Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech;** Významní chemici – Heyrovský
umí vypočítat velikost magnetické síly působící na vodiče případně částice v různých prostředích, zná význam permeability	**Stacionární magnetické pole** Pole magnetů a vodičů s proudem Indukční čáry Magnetická indukce Elektromagnet	
využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení	**Nestacionární magnetické pole, střídavý proud** Magnetický indukční tok, elektromagnetická indukce, indukované napětí Faradayův zákon elektromagnetické indukce Lenzův zákon, užití Vznik střídavého proudu Třífázová soustava, elektromotor Přenosová soustava, transformátor	**Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**; Významní fyzikové (Faraday) **Biologie**; Účinky elektrického proudu na lidské tělo **Zeměpis**; Energetická soustava ČR

OPTIKA	OPTIKA	
porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích chápe světlo jako elektromagnetické vlnění a umí vysvětlit praktické příklady na základě vlnové povahy světla	**Elektromagnetické vlnění, světlo** Elektromagnetická vlna, šíření změn E, B do prostoru za podmínky vysoké frekvence Rádiové vlny – rozdělení podle vlnové délky Frekvence, využití Světlo jako vlnění, zákon odrazu a lomu světla, index lomu Interference světla Monofrekvenční světlo Energie světla: E = hf Spektrum elektromagnetického záření (UV, IR, RTG)	**Mediální výchova**; Fyzikální základy rozhlasu, televize a šíření jejich signálů
využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy	**Paprsková optika** Rovinné zrcadlo Kulové zrcadlo Zobrazení lomem na tenkých čočkách Vlastnosti obrazu, zobrazovací rovnice Zorný úhel Oko jako optický systém, vady oka Lupa	**Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**; Významní chemici (Wichterle) **Biologie**; Stavba a funkce oka
FYZIKA MIKROSVĚTA	FYZIKA MIKROSVĚTA	
vysvětlí na příkladech vlnově korpuskulární aspekty mikročástic a záření pomocí de Broglieho hypotézy	**Kvanta a vlny** Foton a jeho energie Korpuskulárně vlnová povaha záření a mikročástic	**Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**; Významní fyzici (Planck, Einstein)

využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření	**Atomy** Elektronový obal Excitace atomu, ionizace Kvantování energie, spektrum Luminiscence Spontánní a stimulovaná emise, laser Jádro – jaderná energie, jaderné síly, hmotnostní úbytek Syntéza a štěpení jader atomů Radioaktivita Druhy záření, využití Jaderná elektrárna a ochrana před jaderným zářením	**Environmentální výchova**; Zdroj energie a surovin na Zemi; Vliv člověka na životní prostředí **Chemie**; Elektronový obal; Jádro **Matematika**; Exponenciální funkce a rovnice