

7.5 Člověk a příroda

7.5.1 Fyzika

1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
3	2+1	3	0

Charakteristika předmětu

A. Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací obor fyzika je v RVP G zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tato oblast svým vzdělávacím obsahem volně navazuje na základní znalosti přírodovědného poznání žáků základních škol a plně jich využívá.

Do vzdělávací oblasti Člověk a příroda jsou řazeny i další přírodovědné obory, které v kooperaci s badatelským charakterem fyziky umožňují hlubší poznání přírody jako celku. Z tohoto pohledu jsou hlavními studijními metodami, které umožňují poznávání zákonitostí přírodních procesů, metody teoretické i empirické:

- pozorování,
- měření,
- experimentování,
- objevování,
- projektování,
- modelování a simulace
- myšlenkový experiment.

Fyzika mimo jiné využívá mezipředmětových vztahů nejenom v rámci oblasti přírodních věd, ale spolupracuje s matematikou, informatikou, dějepisem či hudební výchovou, díky čemuž můžeme fyziku zařadit mezi vědy s interdisciplinárním charakterem.

Obsah vzdělávacího předmětu fyzika je navržen tak, aby směřoval k podpoře hledání a poznání faktů a zákonitostí, zkoumání fyzikálních jevů a jejich kauzálních závislostí. Vede k rozvíjení dovedností objektivně pozorovat, měřit, předpovídat a vyvozovat správné fyzikální závěry. Usnadňuje osvojení základních fyzikálních pojmů a jejich souvislostí na základě konkrétních představ. Podporuje rozvoj kritického myšlení, umožňuje vytvářet a ověřovat si hypotézy, mimo jiné nabízí žákům spojení teorie s praxí každodenního života.

Základem stanovených výstupů je rozvinutí všech klíčových kompetencí žáků, zejména kompetence k učení a řešení problémů tak, aby žáci zvládli problémové úlohy vyžadující samostatné, kreativní myšlení. K naplnění výchovně-vzdělávacích cílů napomáhá vhodné zařazení průřezových témat, a to jak formou integrace tematických okruhů průřezových témat do vzdělávacího obsahu, tak i formou projektů. Hlavním realizovaným průřezovým tématem v předmětu fyzika je Environmentální výchova.

Organizace výuky:

Vzdělávací obor fyzika je v učebním plánu zařazen do 1. až 3. ročníku čtyřletého studijního programu a vyučuje se po třech hodinách týdně, přičemž ve druhém ročníku je jedna z hodin dělená. Žáci jsou v rámci třídního kolektivu zpravidla rozděleni do skupin, čímž je umožněna skupinová forma výuky s individuálním přístupem. Dělené hodiny jsou zaměřeny na získání a osvojení základních dovedností a návyků v práci s klasickými měřicími přístroji a taky experimentálním počítačovým systémem ISES.

Výchovně-vzdělávací proces výuky fyziky probíhá většinou v modernizovaných učebnách fyziky, které jsou vhodně upraveny pro demonstraci experimentů, multimediální prezentace, počítačové měření atd.

B. Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel:

- intenzivně přistupuje k motivaci žáků tím, že do výuky zařazuje individuální či skupinové zkoumání přírodních zákonitostí;
- poskytuje žákům dostatek časového prostoru k prezentaci a diskusi o hypotézách, výsledcích a závěrech fyzikálního zkoumání;
- vede žáky k vyhledávání, sběru a třídění dat a informací dle příčinných závislostí;
- vhodně propojuje teorii s praxí tak, aby žáci chápali smysl a cíl učení.

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- využívá metod problémových úloh, které souvisí s každodenním životem, čímž umožňuje žákům nastínit a rozpracovat jednotlivé problémy, rozpoznat jejich podstatu, volit vhodné cesty vedoucí k jejich řešení;
- podněcuje žáky k formulaci hypotéz, výběru metody získání dat a jejich zpracování a vyhodnocení pomocí tabulek a grafů,
- vede žáky k formulaci vlastních závěrů a jejich zhodnocení na základě získaných znalostí a dovedností.

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vede žáky k používání správné fyzikální a matematické terminologie;
- umožňuje žákům formulaci vlastních myšlenek, a to jak v písemné, tak i slovní formě;
- vytváří přirozeně bezpečné prostředí umožňující diskusi či práci ve skupinách, díky níž se mimo jiné žáci učí vyjadřovat se verbální i neverbální formou komunikace, vhodně argumentovat, naslouchat a respektovat odlišné názory.

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- vede žáky ke spolupráci ve skupinách i celém třídním kolektivu tak, aby efektivně rozvíjel u žáků schopnost spolupracovat;
- vhodně pobízí žáky ke vzájemné pomoci při řešení problémových úloh;
- upevňuje sebedůvěru žáků tím, že respektuje jejich názor, zkušenost a dodává jim pocit seberealizace.

Kompetence občanské

Učitel:

- nabádá žáky k šetrnému využívání elektrické energie a seznamuje je s možnými způsoby efektivního hospodaření s energií;
- předkládá žákům environmentální pohled na fyziku a snaží se o změnu postoje žáků k fyzice a jejímu využití v mnoha oblastech života s ohledem na dlouhodobě udržitelný rozvoj lidské společnosti na Zemi;
- umožňuje žákům náhled do historických souvislostí vývoje fyzikálního vědění tak, aby respektoval historické dědictví.

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- vhodně propojuje teorii s praxí;
- žákům nabízí možnosti rozvíjet se v rámci školních, celostátních soutěží;
- zařazuje do výuky takové aktivity, které podporují schopnosti plánování, přípravy a

seberealizace (problémové laboratorní práce, projekty, aj.).

Kompetence digitální

Učitel:

- v rámci laboratorního cvičení umožňuje žákům získávat data z modulů měřicího systému ISES, data zpracovávat, vytvářet tabulky, grafy, hodnotit závislosti fyzikálních veličin;
- zadává cvičení a úkoly, při kterých žáci vyhledávají a kriticky posuzují informace získané z digitálních zdrojů, učí je jejich interpretaci;
- vede žáky ke zpracování získaných informací prostřednictvím vhodných programů a digitálních aplikací;
- nabádá žáky ke správné citaci zdrojů se zřetelem na autorská práva.

1. ročník

3 hodiny týdně

Fyzikální veličiny a jejich měření

Očekávané výstupy

Žák:

- chápe důležitost fyzikálních poznatků pro rozvoj lidské společnosti
- vysvětlí pojem fyzikální veličina
- rozumí potřebě zavedení jednotné soustavy veličin a jednotek
- rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh

Učivo

Obsah a metody fyziky
Soustava fyzikálních veličin a jednotek
Převody jednotek
Skalární a vektorové fyzikální veličiny
Operace s vektorovými veličinami

Mechanika hmotného bodu

Očekávané výstupy

Žák:

- rozumí pojmu hmotný bod
- konkrétními příklady doloží relativnost pohybu
- rozliší pohyby podle trajektorie a podle rychlosti, doloží příklady z praxe
- užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených/zpomalených
- využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles
- využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh

Učivo

Hmotný bod
Poloha a změna polohy hmotného bodu
Trajektorie a dráha
Rychlost a zrychlení hmotného bodu
Vzájemné silové působení těles
Newtonovy pohybové zákony
Hybnost hmotného bodu
Zákon zachování hybnosti
Smykové tření
Dostředivá síla
Inerciální a neinerciální vztažné soustavy
Setrvačné síly

Mechanická práce a mechanická energie

Očekávané výstupy

Žák:

- definuje pojmy mechanická práce, energie, výkon, účinnost, matematicky vyjádří vztahy mezi jednotlivými veličinami
- využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh

Učivo

Mechanická práce
Mechanická energie
Zákon zachování hmotnosti
Zákon zachování energie
Výkon, účinnost

Gravitační pole

Očekávané výstupy

Žák:

- definuje pojmy charakterizující gravitační pole
- s porozuměním používá pojmy gravitační, tíhová síla a tíha

Učivo

Newtonův gravitační zákon
Gravitační a tíhová síla
Pohyby těles v tíhovém poli Země
Pohyby v centrálním gravitačním poli
Keplerovy zákony

Mechanika tuhého tělesa

Očekávané výstupy

Žák:

- rozumí pojmu tuhé těleso
- určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí jejich výslednice
- popíše druhy rovnovážných poloh

Učivo

Pohyb tuhého tělesa
Moment síly vzhledem k ose otáčení
Dvojice sil
Těžiště tuhého tělesa
Rovnovážná poloha tuhého tělesa
Kinetická energie tuhého tělesa

Mechanika tekutin

Očekávané výstupy

Žák:

- definuje pojem tekutina
- objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou
- využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh

Učivo

Vlastnosti kapalin a plynů
Tlak v kapalinách vyvolaný vnější a tíhovou silou
Tlak vzduchu vyvolaný tíhovou silou
Vztlková síla v tekutinách
Proudění tekutin, obtékání těles

Základní poznatky molekulové fyziky a termodynamiky

Očekávané výstupy

Žák:

- objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou
- na základě zkušeností formuluje pojem teplota, vysvětlí základní principy jejího měření, uváženě využívá přechodu mezi teplotními stupnicemi
- vhodně používá pojem teplo
- aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh
- vyjmenuje a objasní možné způsoby přenosu vnitřní energie

Učivo

Kinetická teorie látek
Rovnovážný stav soustavy
Teplota a její měření
Vnitřní energie tělesa
Změna vnitřní energie tělesa
Teplo
Kalorimetrická rovnice
První termodynamický zákon
Přenos vnitřní energie

Struktura a vlastnosti plynného skupenství

Očekávané výstupy

Žák:

- objasní souvislost mezi vlastnostmi plynného skupenství a jeho vnitřní strukturou
- aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh
- využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu

Učivo

Model struktury plynné látky
Ideální plyn
Stavová rovnice pro ideální plyn o stálé hmotnosti
Děje s ideálním plynem
Práce vykonaná plynem při stálém a proměnném tlaku
Kruhový děj
Druhý termodynamický zákon
Tepelné motory

Průřezová témata

2. ročník

2+1 hodina týdně

Struktura a vlastnosti pevných látek

Očekávané výstupy

Žák:

- objasní souvislost mezi vlastnostmi pevného skupenství a jeho vnitřní strukturou
- analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles
- chápe zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a využívá je k řešení praktických problémů

Učivo

Model struktury pevné látky
Deformace pevného tělesa
Síla pružnosti, normálové napětí
Hookův zákon pro pružnou deformaci tahem
Teplotní roztažnost pevných látek v praxi

Struktura a vlastnosti kapalin

Očekávané výstupy

Žák:

- objasní souvislost mezi vlastnostmi kapalného skupenství a jeho vnitřní strukturou
- porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů

Učivo

Model struktury kapalné látky
Povrchová vrstva kapalin, povrchová síla a povrchové napětí
Jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny
Teplotní a objemová roztažnost kapalin

Změny skupenství

Očekávané výstupy

Žák:

- objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou
- rozumí pojmu změna skupenství

Učivo

Tání a tuhnutí
Vypařování a kapalnění
Sublimace a desublimace
Skupenské a měrné skupenské teplo
Fázový diagram
Vodní pára v atmosféře

Elektrostatické pole

Očekávané výstupy

Žák:

- rozumí pojmu elektrický náboj a vysvětlí zákonitosti silového působení mezi náboji
- porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant

Učivo

Elektrický náboj a jeho vlastnosti
Coulombův zákon
Elektrická intenzita
Práce v elektrickém poli
Elektrický potenciál a napětí
Vodič a izolant v elektrickém poli
Kapacita vodiče a kondenzátory

Elektrický proud v látkách

Očekávané výstupy

Žák:

- vysvětlí rozdíl mezi elektrickým proudem jako veličinou a elektrickým proudem jako fyzikálním dějem
- využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů
- aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech

Učivo

Elektrický proud jako děj a jako veličina
Elektrický odpor kovového vodiče
Závislost odporu kovového vodiče na teplotě
Ohmův zákon pro část obvodu i uzavřený obvod
Rezistory
Elektrická práce a výkon v obvodu stejnosměrného proudu
Pojem polovodič
Vedení elektrického proudu v polovodičích
Přechod PN a polovodičové součástky
Elektrolýza
Nesamostatný a samostatný výboj v plynu

Mechanické kmitání a vlnění, zvuk

Očekávané výstupy

Žák:

- uvede příklady kmitavých pohybů z praxe
- využívá s porozuměním vztah mezi vlnovou délkou, frekvencí a rychlostí vlnění při řešení konkrétních problémů
- objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění
- vysvětlí vznik a vlastnosti zvuku
- praktickými příklady doloží využití ultrazvuku
- chápe negativní vliv hluku na životní prostředí

Učivo

Kmitavý pohyb
Harmonické kmitání
Rychlost, zrychlení kmitavého pohybu
Dynamika kmitavého pohybu
Vznik a druhy vlnění
Rovnice postupného vlnění
Interference vlnění
Odraz a lom vlnění
Ohyb vlnění
Zvuk a jeho zdroje
Vlastnosti zvuku
Ultrazvuk a infrazvuk

Laboratorní práce

Očekávané výstupy

Žák:

- měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření
- volí bezpečné pracovní postupy šetrné k životnímu prostředí, používá adekvátní pracovní pomůcky
- chová se poučeně a adekvátně situaci v případě pracovního úrazu
-

Učivo

Měření fyzikálních veličin
Absolutní a relativní odchylka měření
Zpracování výsledků měření
Bezpečnost práce – zásady bezpečnosti práce, ekologická hlediska práce

Průřezová témata

3. ročník

3 hodiny týdně

Magnetické pole

Očekávané výstupy

Žák:

- charakterizuje druhy magnetického pole
- vysvětlí silové působení mezi vodiči s proudem
- pohovoří o využití magnetických materiálů v praxi
- využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení

Učivo

Magnetické pole magnetů a vodičů s proudem
Magnetická síla
Magnetická indukce
Magnetické pole rovnoběžných vodičů s proudem
Magnetické pole cívky
Částice s nábojem v magnetickém poli
Magnetické vlastnosti látek
Elektromagnetická indukce
Magnetický indukční tok
Faradayův zákon elektromagnetické indukce
Indukovaný proud
Vlastní indukce

Střídavý proud

Očekávané výstupy

Žák:

- charakterizuje obvod střídavého proudu s různými parametry
- rozliší okamžitou, maximální a efektivní hodnotu proudu a napětí
- rozumí pojmu transformace elektrického napětí a proudu
- vysvětlí, jak se el. energie dostane z elektrárny až ke spotřebiteli
- zná vhodný způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem
- porovná jednotlivé typy elektráren podle vlivu na životní prostředí

Učivo

Obvody střídavého proudu R, L, C
Výkon střídavého proudu v obvodu
Generátor střídavého proudu
Elektromotor
Transformátor
Přenos elektrické energie

Elektromagnetické kmitání a vlnění

Očekávané výstupy

Žák:

- popíše funkci elektromagnetického oscilátoru a srovná ho s mechanickým oscilátorem
- na základě parametrů definuje vztah pro periodu a frekvenci vlastního kmitání oscilátoru
- charakterizuje chování a vlastnosti vlnění v prostředí

Učivo

Vznik elektromagnetického vlnění
Elektromagnetický oscilátor
Elektromagnetická vlna
Vlastnosti elektromagnetického vlnění
Spektrum elektromagnetického záření

Optika

Očekávané výstupy

Žák:

- využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětů jednoduchými optickými systémy
- vyjmenuje a charakterizuje příklady elektromagnetického záření
- porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích

Učivo

Světlo jako elektromagnetické vlnění
Šíření a rychlost světla v různých prostředích
Stálost rychlosti světla v inerciálních soustavách a některé důsledky této zákonitosti
Zákony odrazu a lomu světla
Zobrazení optickými soustavami
Index lomu
Optické spektrum
Úplný odraz světla
Oko jako optický systém
Lupa
Disperze světla
Interference světla
Ohyb světla
Polarizace světla
Přehled elektromagnetického záření

Mikrosvět

Očekávané výstupy

Žák:

- 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 chování radioaktivních látek
- navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření

Učivo

Struktura atomu a jeho modely
Kvantová hypotéza
Foton a jeho energie
Fotoelektrický jev
Korpuskulárně vlnová povaha záření a mikročástic
Atomová fyzika
Kvantování energie elektronů v atomu
Spontánní a simulovaná emise
Laser
Přirozená a umělá radioaktivita
Využití radionuklidů a ochrana životního prostředí
Syntéza a štěpení jader atomů
Řetězová reakce
Jaderný reaktor
Způsoby detekce a urychlování částic

Průřezová témata

Environmentální výchova – Životní prostředí regionu a České republiky