

4.5. Člověk a příroda

4.5.1. Fyzika

Cíle výuky předmětu

Žák by se měl naučit:

- užívat základní fyzikální pojmy a také je rozpoznat v reálných situacích
- zapsat a popřípadě i načrtnout objekt, systém nebo jev, který pozoruje
- vysvětlit některé jevy pomocí známých zákonů nebo pomocí jednodušších jevů
- v jednodušších případech předpovědět, co se stane v určité situaci; rozhodnout, je-li za určitých okolností určitý jev možný, nebo ne; u jednodušších jevů, které spolu souvisejí, určit, co je příčina a co následek
- provést a vysvětlit jednoduchý experiment, shromažďovat a zpracovávat naměřená data
- vypočítat některé veličiny z jiných, určit hodnoty některých veličin z grafu nebo tabulky a obráceně; sestavit tabulku a graf z daných (zejména naměřených a pozorovaných) hodnot
- rozpoznat problém v určité situaci, navrhnout a naplánovat postup řešení problému
- řešit problém logickými i empirickými postupy a pokusem ověřit správnost řešení problému
- uvést příklady aplikace určitých fyzikálních jevů v praxi; posoudit důsledky určitého jevu z ekologického, ekonomického a zdravotního hlediska
- s porozuměním přečíst přiměřeně složitý text
- vyhledat potřebný údaj v encyklopedii, na internetu či v matematicko-fyzikálních tabulkách
- účinně se zapojovat do diskuse o řešení problému, obhajovat svůj názor věcnými argumenty, s porozuměním naslouchat druhým

Časové a organizační vymezení

Obsah vyučovacího předmětu vychází ze vzdělávacího oboru Fyzika vzdělávací oblasti Člověk a příroda stanovených RVP GV.

Na gymnáziu je výuka vedena od 1. ročníku do 3. ročníku.

Hodinová dotace předmětu fyzika je 2 hodiny výuky týdně a ve 2. a 3. ročníku jsou zařazena laboratorní cvičení s dotací 0,5 hodiny týdně, tedy každý měsíc jedno dvouhodinové laboratorní cvičení.

Na povinné hodiny navazují volitelné semináře ve třetím a čtvrtém ročníku gymnázia. Semináře dávají prostor hlubšímu zvládnutí probírané látky. Jejich cíle i učivo je částečně pevně stanoveno a částečně obměňováno podle zaměření a požadavků žáků.

Výuka probíhá převážně v pracovních fyzikách, v těsné blízkosti fyzikálního kabinetu. V učebně je umístěn počítač, video a dataprojektor.

Výuka na gymnáziu využívá nabídek KDF MFF UK, AV ČR, planetária, konání besed.

Výchovné a vzdělávací strategie

K utváření a rozvíjení klíčových kompetencí, jak je definuje RVP GV, volí předmět fyzika strategie, pro něž je typický širší pohled na smysl výuky. Snahou je učinit tradičně spíše obtížný předmět přístupnějším tak, aby podněcoval zájem většího počtu žáků. Předmět fyzika je zřetelněji začleněn do širšího rámce výuky školy. Větší důraz je tak kladen na rozvoj klíčových kompetencí než na úzkou odbornost. Zodpovědnost za odbornou kvalitu výuky nadanějších žáků přebírají ve větší míře než dosud volitelné semináře, organizované ve 3. a 4. ročníku.

Kompetence k učení - učitel

- zadává úkoly (referáty, fyzikální prezentace, úlohy s neúplným zadáním), k jejichž splnění žáci musí vyhledávat, třídit a zpracovávat informace z různých zdrojů
- soustavným vyžadováním rozboru fyzikálních vztahů a grafických závislostí posiluje u žáků vědomí, že matematický aparát je efektivní a mocný nástroj pro popis a objasňování souvislostí přírodních jevů a pro aplikaci fyzikálních poznatků při řešení praktických úkolů
- zadáváním souhrnných opakování a komplexnějších úloh vede žáky k systematizaci fyzikálních vědomostí a ke schopnosti jejich přenosu do jiných oborů
- vytváří vhodné příležitosti (problémové úlohy, diskuze, rozbor mediálních zpráv), které motivují žáky k použití fyzikálních vědomostí a dovedností k vysvětlování přírodních jevů, k předvídání jejich důsledků a k jejich technickým aplikacím
- vyžaduje od žáků znalost odborné terminologie jako nezbytný předpoklad pro samostatné studium odborných textů
- rozvíjí kritičnost žáků k vyhledávaným fyzikálním informacím tím, že je vede k nutnosti vyhledávat informace z různých zdrojů, porovnávat jejich obsah se zákonitostmi, které žák zatím poznal

Kompetence k řešení problémů – učitel

- vyžaduje při řešení fyzikálních problémů přesný postup, který zahrnuje analýzu, matematizaci, vyřešení a interpretaci výsledku
- vede žáky k vlastnímu hodnocení výsledků z hlediska jejich souladu s běžnou zkušeností
- analyzuje se žáky jejich chybná řešení, nastiňuje možnosti jak jim předcházet, rozvíjí metodiku správného postupu
- zadáváním a rozбором výsledků vhodných fyzikálních testů rozvíjí schopnost žáků řešit problémy rychle a přitom numericky přesně
- výběrem vhodných problémů vede žáky k možnosti využívat fyzikálních poznatků k řešení problémů z různých oblastí praktického života

Kompetence komunikativní – učitel

- dbá při ústním i písemném projevu žáků na jeho jasné a odborně přesné formulace s použitím odborné terminologie
- vyžaduje, aby žák své fyzikální názory, postoje a řešení zdůvodnil na základě exaktních zákonů
- rozбором formálních chyb při zápisu řešení fyzikálních úloh rozvíjí schopnost jasného mimoverbálního vyjádření myšlenek s použitím symbolů

Kompetence sociální a personální – učitel

- využívá skupinové práce žáků (laboratorní práce, skupinové prezentace, skupinová práce ve výuce) a tím rozvíjí u žáků schopnost spolupráce a rozdělování rolí v pracovním týmu a vede je k odpovědnosti za splnění společného úkolu jednotným hodnocením celé skupiny
- vyžaduje od žáků dodržování zásad BOZP při práci s technickými prostředky a tím formuje jejich odpovědný vztah k vlastnímu zdraví

Kompetence občanská – učitel

- vede žáky k respektování autorských práv a legislativy při práci s informacemi tím, že důsledně vyžaduje uvádění zdrojů, z nichž žák čerpá informace při své samostatné práci (seminární práce, fyzikální prezentace, referáty)
- vyžaduje dodržování termínů splnění stanovených úkolů
- kontroluje a hodnotí dodržování stanovených zásad při práci v odborné učebně (provozní a laboratorní řád)

Kompetence k podnikavosti - učitel

- vede žáky k rozvoji osobního potenciálu
- motivuje a vede žáky k tomu, aby znalosti a zkušenosti získané v předmětu fyzika využívali v zájmu své přípravy na budoucí studium a povolání
- vyžaduje dokončování práce v dohodnuté kvalitě a termínech

Pokrytí průřezových témat předmětem

OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA

- Poznávání a rozvoj vlastní osobnosti - Zadáváním skupinové práce žáků, rozvíjením schopnosti spolupráce, rozdělováním rolí ve skupině. Vedením k toleranci i ke kritickému hodnocení názoru ostatních žáků.
- Seberegulace, organizační dovednosti a efektivní řešení problémů - Vedením žáků k systematické práci, k uspořádání učiva v čase. Vyžadováním přesného postupu při řešení problémů. Analyzováním chybných řešení, rozvíjením metodiky správného postupu řešení.
- Sociální komunikace - Vedením k projevům úcty k práci ostatních. Vedením k zodpovědnosti za splnění společných úkolů. Vedením k účelové efektivní a přesné komunikaci.

VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH

- Globální problémy, jejich příčiny a důsledky - Zařazováním aktuálních témat z oblasti využitelnosti různých zdrojů energie. Organizováním besed na téma jaderná energie.

ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA

- Člověk a životní prostředí - Naplňováním učiva výroba elektrické energie a jaderná energetika ve 3. ročníku. Organizováním besedy - Jaderná energetika (ČEZ)

MEDIÁLNÍ VÝCHOVA

- Uživatelé - Zařazováním čtení populárně vědeckých i odborných časopisů.

FYZIKA - 1. ROČNÍK - DOTACE: 2, POVINNÝ

FYZIKÁLNÍ VELIČINY A JEDNOTKY

| výstupy | učivo |
|--|---|
| rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh | <ul style="list-style-type: none">• fyzikální veličiny, jednotky - základní, odvozené, násobné, dílčí, vedlejší• převody jednotek• vektorové, skalární veličiny• operace s vektory |
| přesahy z: Ch (1. ročník): Základní pojmy, veličiny a výpočty, M (3. ročník): Analytická geometrie | |

KINEMATIKA

| výstupy | učivo |
|--|--|
| užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených/zpomalených | <ul style="list-style-type: none"> • mechanický pohyb • vztažná soustava • dráha hmotného bodu • rychlost hmotného bodu • zrychlení hmotného bodu • volný pád • složené pohyby • pohyb po kružnici |
| přesahy z: M (2. ročník): Polynomické funkce, M (3. ročník): Analytická geometrie | |

DYNAMIKA

| výstupy | učivo |
|---|--|
| objasní fyzikální podstatu Newtonových pohybových zákonů a jejich důsledků pro pohyb těles určí v konkrétních situacích síly působící na pevné těleso, kapalinu a plyn | <ul style="list-style-type: none"> • síla a její účinky • Newtonovy zákony • tíhová síla a tíha tělesa • odporové síly • hybnost tělesa • inerciální a neinerciální vztažná soustava • dostředivá a odstředivá síla |
| přesahy z: Ch (1. ročník): Chemické děje | |

MECHANICKÁ PRÁCE A ENERGIE

| výstupy | učivo |
|--|---|
| využívá zákony zachování mechanické energie a hybnosti při řešení problémů a úloh | <ul style="list-style-type: none"> • mechanická práce • mechanická energie kinetická a potenciální tíhová • zákon zachování mechanické energie • výkon a účinnost |

GRAVITAČNÍ POLE

| výstupy | učivo |
|---|--|
| objasní fyzikální podstatu Newtonových pohybových zákonů a jejich důsledků pro pohyb těles využívá zákony zachování mechanické energie a hybnosti při řešení problémů a úloh | <ul style="list-style-type: none"> • Newtonův gravitační zákon • gravitační a tíhové zrychlení při povrchu Země • pohyby těles v blízkosti povrchu Země - vrhy • pohyby těles ve větších vzdálenostech od Země |

přesahy do:

GG (1. ročník): Země jako vesmírné těleso

přesahy z:

GG (1. ročník): Země jako vesmírné těleso, M (3. ročník): Analytická geometrie

MECHANIKA TUHÉHO TĚLESA

| výstupy | učivo |
|--|---|
| <p>určí v konkrétních situacích síly působící na pevné těleso, kapalinu a plyn</p> <p>určí výslednici sil působících na pevné těleso a momenty sil</p> | <ul style="list-style-type: none"> • pohyby tuhého tělesa • moment síly vzhledem k ose otáčení • skládání a rozklad sil • dvojice sil • těžiště tuhého tělesa • rovnovážné polohy tělesa • jednoduché stroje |

MECHANIKA TEKUTIN

| výstupy | učivo |
|---|---|
| <p>využívá zákony zachování mechanické energie a hybnosti při řešení problémů a úloh</p> <p>určí v konkrétních situacích síly působící na pevné těleso, kapalinu a plyn</p> | <ul style="list-style-type: none"> • tlak v kapalině vyvolaný vnější silou • tlak v kapalině vyvolaný její tíhou - hydrostatický tlak • tlak vyvolaný tíhou vzduchu - atmosférický tlak • vztlaková síla v kapalinách a plynech - Archimedův zákon • proudění tekutin • zákon zachování hmotnosti |

FYZIKA - 2. ROČNÍK - DOTACE: 2 1/2, POVINNÝ

MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA

| výstupy | učivo |
|--|--|
| <p>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou a vzájemnou přeměnou</p> <p>aplikuje zákony zachování energie na termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh</p> | <ul style="list-style-type: none"> • částicová stavba látek • kinetická teorie látek • teplota a její měření • vnitřní energie • teplo • přenos vnitřní energie • 1. termodynamický zákon |
| <p>přesahy do: Ch (1. ročník): Základní pojmy, veličiny a výpočty</p> <p>přesahy z: B (1. ročník): Obecná biologie</p> | |

PLYNY

| výstupy | učivo |
|---|---|
| <p>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou a vzájemnou přeměnou</p> <p>aplikuje zákony zachování energie na termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh</p> <p>využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ideální plyn • stavová rovnice ideálního plynu • tepelné děje ideálního plynu • práce ideálního plynu • 2. termodynamický zákon • tepelné motory |

PEVNÉ LÁTKY

| výstupy | učivo |
|---|---|
| <p>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou a vzájemnou přeměnou</p> <p>využívá znalosti základních krystalových soustav k stanovení vlastnosti pevné látky</p> <p>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</p> <p>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</p> | <ul style="list-style-type: none"> • struktura pevných látek • deformace pevného tělesa • Hookův zákon • teplotní délková a objemová roztažnost |

KAPALINY

| výstupy | učivo |
|---|---|
| <p>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou a vzájemnou přeměnou</p> <p>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</p> | <ul style="list-style-type: none"> • struktura kapalin • povrch kapaliny • kapilární jevy • objemová roztažnost kapalin |

ZMĚNY SKUPENSTVÍ

| výstupy | učivo |
|---|---|
| <p>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou a vzájemnou přeměnou</p> | <ul style="list-style-type: none"> • tání a tuhnutí • vypařování, var a kondenzace • sublimace • fázový diagram |

KMITAVÝ POHYB

| výstupy | učivo |
|--|--|
| popíše mechanický kmitavý pohyb | <ul style="list-style-type: none"> • kmitavý pohyb • harmonické kmitání, perioda, frekvence • mechanický oscilátor • nucené kmitání oscilátoru |
| <p>přesahy do: M (2. ročník): Goniometrické funkce</p> <p>přesahy z: M (2. ročník): Goniometrické funkce</p> | |

VLNĚNÍ

| výstupy | učivo |
|--|--|
| objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění | <ul style="list-style-type: none"> • postupné a stojaté vlnění • vlnová délka, rychlost vlnění • šíření vlnění v prostoru • zvuk a jeho vlastnosti |
| <p>přesahy do: M (2. ročník): Goniometrické funkce</p> <p>přesahy z: M (2. ročník): Goniometrické funkce</p> | |

PRAKTICKÁ CVIČENÍ

| výstupy | učivo |
|--|---|
| měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření | <ul style="list-style-type: none"> • měření veličin • zpracování naměřených hodnot • absolutní a relativní odchylka měření • pozorování fyzikálních jevů • vyvozování závěrů • práce s grafy • rozšiřující nebo doplňující příklady k probranému učivu |

FYZIKA - 3. ROČNÍK - DOTACE: 2 1/2, POVINNÝ**ELEKTRICKÝ NÁBOJ**

| výstupy | učivo |
|--|--|
| porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant | <ul style="list-style-type: none"> • elektrický náboj a jeho zachování • Coulombův zákon • elektrické pole, intenzita • elektrické napětí • kondenzátor |

přesahy z:
Ch (1. ročník): Redoxní reakce

STEJNOSMĚRNÝ ELEKTRICKÝ PROUD

| výstupy | učivo |
|---|--|
| využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech | <ul style="list-style-type: none">• jednoduchý elektrický obvod• odpor vodiče• Ohmův zákon pro část obvodu a pro celý obvod• spojování rezistorů• práce a výkon elektrického proudu• polovodiče, elektrolyty, plyny |

MAGNETICKÉ POLE

| výstupy | učivo |
|---|--|
| využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení | <ul style="list-style-type: none">• magnetické pole• magnetická indukce• magnetická síla• elektromagnetická indukce |

STŘÍDAVÝ PROUD

| výstupy | učivo |
|---|---|
| využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení | <ul style="list-style-type: none">• vznik střídavého proudu a napětí• výkon střídavého proudu• trojfázová soustava střídavého proudu• elektromotor• transformátor• výroba elektrické energie |

pokrytí průřezových témat
ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA
Člověk a životní prostředí

přesahy do:
ČnZ (2. ročník): Člověk a životní prostředí
přesahy z:
M (2. ročník): Goniometrické funkce

ELEKTROMAGNETICKÉ VLNĚNÍ

| výstupy | učivo |
|--|--|
| objasní podstatu vzniku a šíření elektromagnetického vlnění | <ul style="list-style-type: none">• spektrum elektromagnetického záření• vznik elektromagnetického vlnění |

přesahy z:
M (2. ročník): Goniometrické funkce

SVĚTLO JAKO VLNĚNÍ

| výstupy | učivo |
|---|---|
| porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích | <ul style="list-style-type: none"> • podstata světla • zdroje a šíření světla • jevy na rozhraní dvou prostředí • optické spektrum • interference světla • stálost rychlosti světla v inerciálních soustavách |
| přesahy z: M (2. ročník): Goniometrické funkce | |

OPTICKÉ ZOBRAZOVÁNÍ

| výstupy | učivo |
|--|---|
| využívá zákony šíření světla v prostředí jednoduchými optickými systémy | <ul style="list-style-type: none"> • zobrazení zrcadlem • zobrazení čočkou • zorný úhel • oko jako optická soustava • lupa |

KVANTOVÁ FYZIKA

| výstupy | učivo |
|---|---|
| objasní poznatky o kvantování energie záření a mikročástic | <ul style="list-style-type: none"> • kvantování energie • foton • fotoelektrický jev • korpuskulárně vlnová povaha záření a mikročástic |
| přesahy do: Ch (1. ročník): Atom, Ch (1. ročník): Periodická soustava prvků | |
| přesahy z: M (4. ročník): Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika | |

ATOMOVÁ FYZIKA

| výstupy | učivo |
|--|---|
| popíše jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energie objasní zákon radioaktivní přeměny navrhne možné způsoby ochrany člověka | <ul style="list-style-type: none"> • modely atomu • spektrum atomu vodíku • elektronový obal atomu • kvantování energie elektronu v atomu • spontánní a stimulovaná emise, laser |

| | |
|--|---|
| před nebezpečnými druhy záření | <ul style="list-style-type: none">• jádro atomu• radioaktivita• jaderné reakce• jaderná energie, jaderný reaktor |
| pokrytí průřezových témat ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA Člověk a životní prostředí | |
| přesahy do: Ch (1. ročník): Atom, Ch (1. ročník): Periodická soustava prvků, Ch (1. ročník): Chemické děje, Ch (1. ročník): Vodík, kyslík a jejich sloučeniny přesahy z: Ch (1. ročník): Atom, M (2. ročník): Exponenciální a logaritmická funkce | |

PRAKTICKÁ CVIČENÍ

| výstupy | učivo |
|--|---|
| měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření | <ul style="list-style-type: none">• měření veličin• zpracování naměřených hodnot• pozorování fyzikálních jevů• vyvozování závěrů• práce s grafy• rozšiřující nebo doplňující příklady k probranému učivu |