

## Fyzika 7. – 11. třída

### Ukrajinské školy

Školní kurz fyziky je postaven ze dvou částí, jejichž obsah je v souladu se strukturou střední školy:

1) Na základní škole (7.-9. ročník) se studuje logicky ukončený základní kurs fyziky pokládající základy fyzikálních znalostí;

2) Na střední škole (10.-11. ročník) studium fyziky probíhá v závislosti na zvoleném profilu studia: standardní, akademické a specializované

| № | třída ve škole (věk dítěte) | počet lekcí za týden | OBSAH (Témata a kapitoly)  |
|---|-----------------------------|----------------------|--|
| 1 | 7 (12-13)                   | 2                    | Fyzika jako přírodní věda. Poznávání přírody, Mechanický pohyb. Interakce těles. Síla. Mechanická práce a energie  |
| 2 | 8 (13-14)                   | 2                    | Tepelné jevy, Elektrické jevy. Elektrický proud  |
| 3 | 9 (14-15)                   | 3/2,5                | Magnetické jevy, světelné jevy, mechanické a elektromagnetické vlny, fyzika atomu a atomového jádra. Fyzikální základy jaderné energetiky, pohyb a interakce. Zákony zachování hybnosti a energie. |

| № | třída ve škole (věk dítěte) | počet lekcí za týden | OBSAH (Témata a kapitoly)  |
|---|-----------------------------|----------------------|--|
| 1 | 10 (15-16)                  |                      | <p>Předmluva. Orientační témata projektů, doporučení a sdělení, experimentální výzkum.<br/>Vznik a vývoj fyziky jako vědy. Metody vědeckého poznání. Fyzikální veličiny a jejich měření. Nejistota měření. Skalární a vektorové veličiny.</p> <p style="text-align: center;"><b>Sekce I. Mechanika</b></p> <p>Část 1. Pohyb tělesa. Hlavním úkoly mechaniky.<br/>Pohyb. Rychlost pohybu. Střední a okamžitá rychlost. Zákony pro skládání pohybů a rychlostí. Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb. Zrychlení. Volný pád a zrychlený pohyb působením neměnné gravitační síly. Rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici.<br/><i>Laboratorní práce No 1 Laboratorní práce No 2</i></p> <p>Část 2. Dynamika a zákony zachování.<br/>Inerciální vztažné systémy. První Newtonův zákon. Síla. Hmotnost. Druhý a třetí Newtonův zákon. Gravitační pole. Gravitační síla. První kosmická rychlost. Síla pružnosti. Hmotnost tělesa. Třetí síla. Rovnováha těles. Moment síly. Mechanická práce. Kinetická energie. Výkon. Potenciální energie. Zákon zachování mechanické energie. Hybnost tělesa. Reaktivní pohyb. Pružná a nepružná srážka. Pohyb kapaliny a plynu. Síla působící na křídlo.<br/><i>Laboratorní práce No 3 Laboratorní práce No 4</i></p> |

|   |            |  |   |
|---|------------|--|---|
|   |            |  | <p>Mechanické kmity a vlny.<br/> Typy mechanických kmitů. Matematická a pružinová kyvadla. Energie kmitání. Rezonance. Mechanické vlny. Zvukové vlny.<br/> <i>Laboratorní práce No 5</i></p>  |
| 2 | 11 (16-17) |  | <p style="text-align: center;"><b>Sekce I. Elektrodynamika</b></p> <p>Elektrický proud, elektrický obvod. DC. Aktuální zdroje.<br/> Elektromotorická síla (EMF). Ohmův zákon pro uzavřený obvod. Zkrat. Stanovení elektrického odporu obvodu se sériovým a paralelním zapojením rezistorů. Měření v elektrických obvodech.<br/> Práce a výkon elektrického proudu, tepelný účinek proudu. Bezpečnost při používání elektrických zařízení<br/> Srovnání charakteristik různých látek, kterými prochází elektrický proud (kovy, roztoky a taveniny elektrolytů, plyny, plazma, polovodiče). Volné nosiče náboje, závislost měrného odporu na teplotě.<br/> Supravodivost. Elektrolýza, zákony elektrolýzy. Druhy výbojů v plynech. Využití elektrického proudu v různých zařízeních.<br/> Termoelektrická emise a proud ve vakuu, její aplikace. Princip fungování elektronicko-vakuových zařízení na příkladu vakuové diody. Vlastní a příměsová vodivost polovodičů, přechod elektron-díra a jeho vlastnosti. Polovodičová dioda. Polovodičové technologie a základní prvky moderních počítačových technologie. V.E. Lashkarev je prvním výzkumníkem p-n přechodu.<br/> Magnetická interakce a magnetické pole. Indukce magnetického pole. Magnetický moment smyčky s proudem. Vliv magnetického pole na proudovou smyčku. Magnetické pole solenoidu.<br/> Ampérovo pravidlo a Lorentzova síla. Interakce proudů. Využití působení magnetického pole na smyčku s proudem v elektrických měřicích přístrojích a elektromotorech.<br/> Pohyb nabitě částice v homogenním magnetickém poli.<br/> Magnetické vlastnosti látek. Dia-, para- a feromagnetika. Závislost magnetických vlastností látek na teplotě. Použití magnetických materiálů.<br/> Experimenty M. Faradaye. Elektromagnetická indukce. Lenzovo pravidlo. Zákon elektromagnetické indukce. Samoindukce. EMF samoindukce, indukčnost.<br/> Vířivé (indukční) elektrické pole. Vířivé proudy. Energie magnetického pole cívky. Hypotéza D. Maxwella. Vztah elektrického a magnetické pole jako projev existence elektromagnetického pole.</p> <p><b>Doporučené ukázky, experimenty</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Závislost elektrického proudu na EMF zdroje a odporu obvodu.</li> <li>2 Vliv magnetického pole na proud.</li> <li>3 Interakce cívek s proudem.</li> <li>4 Elektromagnetická indukce, Lenzovo pravidlo.</li> <li>5 Zákon elektromagnetické indukce.</li> <li>6 Fenomén samoindukce.</li> <li>7 Závislost indukčnosti cívky na materiálu jádra.</li> <li>8 Vířivé proudy.</li> <li>9 Energie magnetického pole.</li> </ol> |

## **Sekce II. Elektromagnetické kmity a vlny**

Oscilační obvod. Vznik volných elektromagnetických kmitů.

Harmonické elektromagnetické oscilace. Thomsonův vzorec.

Transformace energie.

Perioda elektromagnetických oscilací

Střídavý proud jako nucené elektromagnetické oscilace. Kondenzátor a cívka ve střídavém obvodu. Aktivní, kapacitní a indukční odpory.

Obvody se střídavým proudem. Efektivní hodnoty napětí a proudu.

Transformátory. Výroba, přenos a využití energie střídavého proudu.

Elektromagnetické vlny, jejich vznik a šíření. Závěry z Maxwellovy teorie.

Hertzovy experimenty. Rychlost šíření elektromagnetických vln. Zásady radiotelefonní komunikace. Vysílání a televize.

### **Doporučené ukázky, experimenty**

1 Volné elektromagnetické kmity nízké frekvence v oscilačním obvodu.

2 Princip činnosti alternátoru.

3 AC průběh.

4 Vyzařování a příjem elektromagnetických vln, jejich vlastnosti.

## **Sekce III. Optika**

Rozvoj představ o povaze světla. Světlo je jako elektromagnetická vlna.

Šíření, absorpce a rozptyl světla. Geometrická optika jako limitující případ vlnové optiky. Zákony geometrické optiky. Index lomu, jeho vztah k rychlosti světla v látce. Refrakce a fata morgána. Zobrazení.

Čočky, optické systémy a optické přístroje. Koherence světelných vln.

Vlastnosti laserového záření. Interference. Huygensův princip.

Fresnel. Difrakce světla. Difrakční mřížka. Spektroskop. Spojité spektrum, spektrum záření absolutně černého tělesa. Planckův vzorec.

Kvantové vlastnosti světla. Světelná kvanta. Planckova konstanta.

Foto efekt. Zákony fotoefektu. Einsteinova teorie, rovnice.

Foton. Fotorezistory a fotobuňky. Použití fotografického efektu, solární panely.

Rentgenové záření, jeho aplikace v medicíně a technice.

Díla I. Pulyuy. Fotochemické působení světla. Dualismus korpuskulárních vln.

Škála elektromagnetických vln. Vlastnosti elektromagnetických vln v závislosti na vlnové délce. Elektromagnetické vlny v přírodě a praxi.

### **Doporučené ukázky, experimenty**

1 Odraz a lom světla.

2 Úplný odraz světla.

3 Světlovody.

4 Fotografování pomocí objektivu.

5 Interference světla.

6 Difrakce světla na překážkách různých tvarů a velikostí.

7 Disperze světla, získání spojitého spektra.

8 Fotoelektrický jev.

#### **Sekce IV. Atomová a jaderná fyzika**

Vývoj představ o atomech. Rutherfordův experiment. Planetární model atomu, jeho kvalitativní ospravedlnění na základě Bohrových postulátů. Energetické hladiny atomu.

De Broglieho hypotéza. Dualita vlny a částice jako obecná vlastnost hmoty.

Emise a absorpce světla atomy. Čárová spektra. Princip fungování laseru. Interakce mezi nukleony v jádře, stabilita atomových jader. Energie vazby, atomové jádro.

Přírozená a umělá radioaktivita, druhy radioaktivního záření. Zákon radioaktivního rozpadu. Výroba a využití radionuklidů.

Metody registrace ionizujícího záření a ochrana proti němu. Dozimetr.

Jaderné reakce, způsoby uvolňování jaderné energie. Řetězová reakce jaderného štěpení a termonukleární reakce. Jaderný reaktor, vyhlídky na vznik termojaderného reaktor. Elementární částice, jejich klasifikace.

Koncept základních interakcí.

#### **Doporučené ukázky, experimenty**

- 1 Fotografie stop nabitých částic.
- 2 Mlžná komora.
- 3 Dozimetr.

#### ***Zobecnění a opakování výukového materiálu na základě výtvarných fyziky a techniky***

#### **Orientační seznam úspěchů moderních technologií:**

1. Zápis a čtení informací pomocí magnetických, pevných a pevných látek.
2. Princip činnosti digitálního fotoaparátu.
3. Mobilní komunikace a GPS navigace.
4. Urychlovače elementárních částic.
5. Typy akumulátorů elektrické energie.
6. Displeje z tekutých krystalů.

#### **Témata experimentálních (laboratorních dílen, frontálních laboratoří, praktických) prací ve fyzice**

- 1 Studium zákonitostí sériového a paralelního zapojení vodičů.
- 2 Rozšíření rozsahu měření ampérmetru a voltmetru.
- 3 Stanovení EMF a odporu zdroje proudu.
- 4 Stanovení teplotního koeficientu odporu kovu (polovodiče).
- 5 Průzkum elektrické "černé skříňky" obsahující soustavu rezistorů.
- 6 Měření indukčnosti cívky.
- 7 Studium lomu světla.
- 8 Stanovení optické mohutnosti čočky a soustavy čoček.
- 9 Studium optických systémů sestávajících ze zrcadel a čoček.
- 10 Pozorování interference a difrakce světla.
- 11 Stanovení vlnové délky světla.
- 12 Modelování radioaktivního rozpadu.
- 13 Zkoumání stop nabitých částic z fotografií.