

**FIZIKA**  
*III razred*  
*3 časa sedmično - 105 časova godišnje)*

<b>PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA</b>	<b>časova</b>
1. Mjerenje i greške mjerenja	4
2. Vektori i skalari	3
3. Kretanje u polju sile Zemljine teže	3
4. Biomehanika lokomotornog sistema	12
5. Biomehanika kardiovaskularnog sistema	13
6. Termodinamika ljudskog organizma	10
7. Električni i magnetni procesi u ljudskom organizmu i primjena	14
8. Bioakustika	13
9. Svjetlost u medicini	8
10. Toplotno zračenje. Zakoni zračenje	9
11. STR	2
13. Laboratorijski rad učenika	6
14. Dvije školske pismene zadaće	8

**PROGRAMSKI SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA**

**1. Mjerenje i greške mjerenja (4 časa)**

- 1.1. Mjerenje i greške mjerenja
- 1.2. Apsolutna i relativna greška
- 1.3. Zapisivanje rezultata mjerenja

**2. Vektori i skalari (3 časa)**

- 2.1. Vektori u ravni. Sabiranje i oduzimanje vektora
- 2.2. Jedinični vektor
- 2.3. Skalarni i vektorski proizvod vektora

**3. Kretanje u polju sile Zemljine teže (3 časova)**

- 3.1. Hitac (uz primjenu trigonometrije).

**4. Biomehanika lokomotornog sistema (13 časova)**

- 4.1. Mehanička svojstva čvrstih supstancija
- 4.2. Kruto tijelo. Uslovi ravnoteže krutog tijela
- 4.3. Poluge i sistemi poluga (Model ruke, model noge, model kičmenog stuba)
- 4.4. Mehanizam mišićne kontrakcije - Mišićna sila
- 4.5. Vrste deformacija. Elastičnost i elastične deformacije
- 4.6. Hukov zakon
- 4.7. Kritični napon i kritična sila

**5. Biomehanika kardiovaskularnog sistema (14 časova)**

- 5.1. Idealne tečnosti
- 5.2. Primjena Bernulijeve jednačine na KVS (kardiovaskularni sistem)
- 5.3. Realne tečnosti. Viskoznost homogenih tečnosti
- 5.4. Laminarno i turbulento kretanje. Reynoldsov broj
- 5.5. Auskultacijski metod za mjerenje krvnog pritiska

- 5.6. Mehanički rad srca-objasnjenje pomocu mhanike fluida
- 5.7. Površinski napon. Kvašenje. Kapilarnost
- 5.8. Laplasov zakon i primjena u medicini (Formiranje aneurizma, gasna embolija)

#### **6. Termodinamika ljudskog organizma ( 11 časova)**

- 6.1. Pojam temperature. Širenje tijela pri zagrijavanju
- 6.2. Mjerenje temperature u medicini. Vrste termometara
- 6.3. Energetske promjene u organizmu
- 6.4. Unutrašnji i spoljašnji rad organizma
- 6.5. Ljudski organizam i transport toplote

#### **7. Električni i magnetni procesi u ljudskom organizmu i primjena (14 časova)**

- 7.1. Elektrostatičke pojave
- 7.2.
- 7.3. Električni signali mišića, srca (EKG), mozga
- 7.4. Aparati za registrovanje električnih signala
- 7.5. Dejstvo jednosmjerne struje na organizam
- 7.6. Elektroterapija jednosmjernom strujom
- 7.7. Dobijanje i osobine naizmjenične struje
- 7.8. Otpori u kolu naizmjenične struje. Snaga naizmjenične struje
- 7.7. Visokofrekventne struje-dobijanje, osobine i primjena

#### **8. Bioakustika ( 13 časova)**

- 8.1. Slobodne, prigušene i neprigušene oscilacije
- 8.2. Nastajanje i karakteristike zvučnih talasa
- 8.3. Zvuk i ljudsko uho. Subjektivne karakteristike zvuka
- 8.4. Doplerov efekat
- 8.5. Ultrazvuk. Karakteristike i veličine značajne za ultrazvuk
- 8.6. Primjena ultrazvuka u dijagnostici
- 8.7. Ljudsko uho kao slušni aparat

#### **9. Svjetlost u medicini (9 časova)**

- 9.1. Elektromagnetna priroda svjetlosti. Spektar zračenja
- 9.2. Interakcija svjetlosti i materije
- 9.3. Refrakcija na zakrivljenoj površini
- 9.4. Optički instrument. Oko. Optički nedostaci oka
- 9.5. Optički mikroskop, teleskop, durbin
- 9.6. Spektralna osjetljivost oka

#### **10. Toplotno zračenje. Zakoni zračenje (9časova)**

- 10.1. Toplotno zračenje. Zakoni zračenje
- 10.2. Planckov zakon zračenja
- 10.3. Primjena toplotnog zračenja u medicini (Infracrveno, ultraljubičasto zračenje i termografija)
- 10.4. Luminescencija
- 10.5. Fotoelektrični efekat
- 10.6. Primjena fotoelektričnog efekta

#### **11. Specijalna teorija relativnosti (2 časa)**

- 11.1. Inercijalni sistemi i Galilejev princip relativnosti. Postulati specijalne teorije relativnosti (STR).
- 11.2. Dilatacija vremena i kontrakcija dužine. Energija i masa u specijalnoj teoriji relativnosti.

## **Demonstracioni ogledi**

Oko i nedostaci oka.

Koherentna svjetlost

Lik predmeta kod sočiva. Uvećanje lika.

Jednačine za ogledala i sočiva.

Fotoelektrični efekat.

Pritisak svjetlosti

Linijski spektri atoma (emisioni i apsorpcioni-spektroskop ili koristiti kompjuter).

Detekcija fona radioaktivnog zračenja u učionici

Detekcija zračenja nekog radioaktivnog izvora

Simulacija radioaktivnog raspada na računaru

Ispravljačko dejstvo poluprovodničke diode

Karakteristike tranzistora

Slike raspodjele vjerovatnoće nalaženja elektrona u raznim kvantnim stanjima

Difrakciona slika X-zraka na kristalu i difrakciona slika elektrona na istom kristalu

Neprekidni spektar Sunčeve svjetlosti

Linijski spektri razrijeđenih gasova

Linijski spektar atoma vodika

Emisioni i apsorpcioni spektri raznih elemenata (pomoću CD-a) na računaru

## **3. LABORATORIJSKI RAD UČENIKA (6 časova-3 vježbe uraditi)**

1.Mjerenje dužine i određivanje zapremine tijela i obrada podataka

2.Određivanje koeficijenta trenja

3.Određivanje koeficijenta krutosti opruge

4.Određivanje *elementarnog naelektrisanja elektrolizom* .

5.Mjerenje *temperature termoelementom*

## **4.DVIJE ŠKOLSKE PISMENE ZADAĆE**

**(4 časa)**

**FIZIKA**  
*IV razred*  
(3 časa sedmično - 90 časova godišnje)

**PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA** **časova**

---

1. Fizika atoma	8
2. Talasi i čestice	6
3. Osnovi kvantne fizike atoma	15
4. Fizika atomskog jezgra	25
5. FIZIKA DIJAGNOSTIKE MAGNETNOM REZONANCIJOM	5
6. FIZIKA RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIKE	6
7. Fizika ultrazvučne dijagnostike	6
8. Svemir	5
9. Laboratorijski rad učenika	6
10. Dvije školske pismene zadaće	8

---

**PROGRAMSKI SADRŽAJI TEMATSKIH CJELINA**

**1. Fizika atoma** **(8 časova)**

---

- 11.1. Vrste spektara
- 11.2. Spektar atoma vodonika. Spektralne serije
- 11.3. Modeli atoma (Thomsonov i Rutherfordov model atoma)
- 11.4. Bohrov model atoma i Bohrovi postulati
- 11.5. Energija jonizacije i nedostaci Bohrove teorije

**2. Talasi i čestice** **(6 časova)**

---

- 12.1. Dvojna priroda čestica. De Brojjeva hipoteza
- 12.2. Elektronski mikroskop
- 12.3. Relacije nedoređenosti

**3. Osnovni kvantne fizike atoma** **(15 časa)**

---

- 1.1. Kvantno-mehanički model atoma
- 1.2. Kvantni brojevi i njihove vrijednosti
- 1.3. Višeelektronski atomi. Paulijev princip
- 1.4. Vezivanje atoma u molekule. Struktura molekula
- 1.5. Kristalno i amorfno stanje supstancije
- 1.6. Vrste veza u kristalima (jonska, atomska, metalna i Van der Walsova veza)
- 1.7. Električne osobine kristala
- 1.8. Pojam o kvantnom elektronskom gasu
- 1.9. Superprovodljivost
- 1.10. Provodnici, poluprovodnici i izolatori,
- 1.11. Magnetna svojstva kristala
- 1.12. Laseri. Osobine laserske svjetlosti. Vrste lasera
- 1.13. Upotreba lasera u medicini

#### **4. Fizika atomskog jezgra (25 časova)**

- 2.1. Građa atomskog jezgra
- 2.2. Nuklearne sile. Energija veze jezgra
- 2.3. Prirodna i vještačka radioaktivnost
- 2.4. Zakon radioaktivnog raspada
- 2.5. Jonizujuće zračenje. Detekcija radioaktivnog zračenja
- 2.6. Djelovanje jonizujućeg zračenja na biološke sisteme
- 2.7. Dozimetrija zračenja
- 2.8. Zaštita od jonizujućeg zračenja
- 2.9. Nuklearne reakcije
- 2.10. Fisija
- 2.11. Fuzija
- 2.12. Nuklearni reaktori
- 2.13. Korištenje nuklearnog zračenja u medicini
- 2.14. Mjerenje radioaktivnosti
- 2.15. Snimanje raspodjele radioaktivnosti
- 2.16. Slojevita snimanja

#### **5. FIZIKA DIJAGNOSTIKE MAGNETNOM REZONANCIJOM (5 časova)**

- 3.1. Magnetna svojstva atomskih jezgri
- 3.2. Oslikavanje pomoću magnetne rezonancije
- 3.3. Primjena NMR (medicini, industriji, hemiji)

#### **6. FIZIKA RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIKE (6 časova)**

- 4.1. Otkriće i nastajanje X zraka
- 4.2. Osobine radiograma
- 4.3. Radiografske metode
- 4.4. CT aparat u medicini

#### **7. Fizika ultrazvučne dijagnostike (6 časova)**

- 5.1. Nastajanje, širenje i detekcija ultrazvuka
- 5.2. Prikazi ultrazvučnih odjeka
- 5.3. Parametri ehograma

#### **8. Svemir (5 časova)**

- 6.1. Astronomija i fizika. Sadržaj svemira
- 6.2. Postanak i širenje svemira
- 6.3. Postanak atoma i vasionkih objekata

#### **9. LABORATORIJSKI RAD UČENIKA (6 časova-3 vježbe uraditi)**

Određivanje Planckove konstante pomoću fotoefekta ili provjeravanje zakona radioaktivnog raspadanja simulacijom na računaru.  
*Određivanje rastojanja između tragova na CD-u pomoću laserske svjetlosti*  
*Određivanje talasne dužine laserske svjetlosti pomoću difrakcione rešetke.*

Demon

#### **10. DVIJE ŠKOLSKE PISMENE ZADAĆE**

(8 časa)