**MODEL DE PROIECT DE LUNGĂ DURATĂ**

**LA DISCIPLINA FIZICĂ. ASTRONOMIE, clasa a XII-a, profil umanist**

ATENȚIE! Cadrele didactice vor personaliza proiectele didactice de lungă durată, în funcție de specificul colectivului de elevi și resurselor educaționale disponibile, în conformitate cu prevederile curriculumului la disciplină (ediția 2019).

**Competențe specifice disciplinei:**

1. Identificarea și descrierea fenomenelor fizice și a manifestărilor acestora prin observații directe și analize ale surselor de informații, manifestând curiozitate și atenție.
2. Investigarea fenomenelor fizice prin observare și experimentare, manifestând perseverență și precizie.
3. Analiza și interpretarea datelor și informațiilor privind fenomene, legi, teorii fizice și aplicațiilor tehnice ale acestora, manifestând gândire critică.
4. Gestionarea cunoștințelor și capacităților din domeniul fizicii prin rezolvarea de probleme și situații-problemă cotidiene, manifestând atenție și creativitate.

**Bibliografie**

1. Fizică. Astronomie. Curriculum școlar pentru clasele X-XII. (profil real şi umanist). Chișinău, 2019.
2. Marinciuc M., Rusu S. Fizică. Astronomie, manual pentru clasa a XII-a. Editura „Știința”, Chișinău, 2017.
3. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina Fizică. Astronomie pentru clasele X-XII. Chișinău, 2019.
4. Repere metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina Fizică. Astronomie.

**ADMINISTRAREA DISCIPLINEI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Unități de conținut** | **Numărul de ore** | **Numărul de ore** | | | |
| **Recapitulare** | **Predare-învățare** | **Evaluare** | **Lucrări de laborator** |
| **Semestrul I** | | | | | |
| **I. Electromagnetism** | **9** | 2 | 6 | 1 |  |
| **II. Curent electric alternativ** | **6** | 1 | 3 | 1 | 1 |
| **III. Oscilaţii şi unde electromagnetice** | **9** | 2 | 5 | 1 | 1 |
| **IV. Elemente de fizică cuantică** | **6** | 1 | 4 | 1 |  |
| **Total (semestrul I)** | **30** | **6** | **18** | **4** | **2** |
| **Semestrul II** | | | | | |
| **V. Elemente de fizică a atomului și a nucleului atomic.** | **11** | 2 | 8 | 1 |  |
| **VI. Elemente de astronomie** | **17** | 2 | 14 | 1 |  |
| **VII. Tabloul ştiinţific al lumii** | **2** |  | 2 |  |  |
| **Recapitulare finală** | **6** | 6 |  |  |  |
| **Total (semestrul II)** | **36** | **10** | **24** | **2** | **0** |
| **Total** | **66** | **16** | **42** | **6** | **2** |

**Note:**

1. Orele au fost repartizate pe unități de conținut luând în considerație recomandările privind repartizarea orientativă a orelor pe unități de conținut prezentate în Ghidul de implementare a curriculumului la disciplina Fizică. Astronomie, clasele X – XII, 2019 și în Reperele metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina *Fizică*. *Astronomie.*

2. Orele recomandate la discreția cadrului didactic au fost incluse în cadrul unităților de conținut pentru prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.), fiind considerate împreună cu orele de sistematizare și generalizare ca ore recapitulative.

3. La prima lecție, mai întâi se va realiza un instructaj privind *Regulile de securitate în laboratorul de fizică și semnarea de către elevi a fișei de instruire la fiecare clasă.* Înaintea studierii primei teme se va realiza și o recapitulare succintă a conținuturilor din clasele anterioare, necesar pentru studierea temelor sau conținuturilor noi.

**PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚILOR DE CONȚINUT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indicatorii competen-**  **țelor specifice** | **Unitățile de competențe conform curriculumului** | **Nr. crt.** | **Conținuturi** | | **Nr. de ore** | **Data** | **Observații** |
|  |  |  | Repartizarea generală a orelor:  Recapitulare  Predare-învățare  Evaluare  Lucrări de laborator  **Total:** | | 16  42  6  2  **66** |  |  |
|  |  | **I.** | **Electromagnetism** | | **9 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 1.1. Investigarea experimentală a acțiunii câmpului magnetic asupra conductoarelor parcurse de curent electric.  1.2. Descrierea mișcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic.  1.3. Explicarea fenomenului de inducție electromagnetică.  1.4. Aplicarea formulei forței electromagnetice (Ampere), a formulei forței Lorentz, a formulei fluxului câmpului magnetic, a legii inducției electromagnetice la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.  1.5. Identificarea domeniilor de aplicație practică a interacțiunilor magnetice, a inducției electromagnetice.  1.6. Analiza rezultatelor observărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut. |  | Instructaj: Regulile de securitate în laboratorul de fizică. Semnarea fișei de instruire la fiecare clasă.  Câmpul magnetic al curentului electric. Forța electromagnetică. Inducția magnetică | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
|  | Mișcarea purtătorilor de sarcină electrică în câmpul magnetic omogen | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
|  | Inducția electromagnetică. Fenomenul inducţiei electromagnetice. Fluxul câmpului magnetic. Regula lui Lenz. Legea inducţiei electromagnetice | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor. Aplicații practice ale inducției electromagnetice | | 1 |  |  |
|  | Sistematizarea și generalizarea cunoștințelor | | 1 |  |  |
|  | ***Evaluare sumativă „Electromagnetism”*** | | 1 |  |  |
|  | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* flux magnetic, forța Lorentz, inducție electromagnetică. | | | | | | | |
|  |  | **II.** | **Curent electric alternativ** | | **6 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 2.1. Descrierea modalităților de generare a t. e. m. alternative.  2.2. Compararea mărimilor ce caracterizează curentul alternativ cu mărimile ce caracterizează curentul continuu.  2.3. Rezolvarea problemelor cu aplicarea mărimilor caracteristice curentului alternativ: intensitatea și tensiunea instantanee, valorile efective ale intensității și ale tensiunii alternative, frecvența, perioada, pulsația, valoarea efectivă a tensiunii și a intensității, raport /coeficient de transformare.  2.4. Explicarea principiului de funcționare a transformatorului.  2.5. Identificarea problemelor transportului energiei electrice la distanțe mari.  2.6. Formarea comportamentului conștient la utilizarea curentului alternativ. | 10. | Curentul electric alternativ. Mărimi caracteristice. Valori efective ale intensității și ale tensiunii alternative | | 1 |  |  |
| 11. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 12. | Producerea energiei electrice. Transformatorul. Aplicații practice. | | 1 |  |  |
| 13. | *Lucrare de laborator nr. 1 „Studiul transformatorului”.* | | 1 |  |  |
| 14. | Transportul energiei electrice la distanțe mari. Prezentarea și evaluarea produselor de învățare | | 1 |  |  |
| 15. | Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.  ***Evaluare sumativă ,,Curent electric alternativ”*** | | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* curent alternativ, tensiune alternativă, valori instantanee, valori efective ale tensiunii și ale intensității curentului alternativ, transformator, raport/coeficient de transformare. | | | | | | | |
|  |  | **III.** | **Oscilaţii şi unde electromagnetice** | | **9 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 3.1. Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic și a propagării undei electromagnetice.  3.2. Aplicarea relațiilor dintre mărimile caracteristice undei electromagnetice (lungime de undă, perioadă, frecvență) la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.  3.3. Identificarea domeniilor de aplicații științifice și tehnice ale undelor electromagnetice, ale interferenței și ale difracției luminii.  3.4. Estimarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice și aplicarea unor măsuri de protecție a mediului și a propriei persoane în utilizarea practică a acestora.  3.5. Utilizarea formulei rețelei de difracție la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.  3.6. Investigarea experimentală a rețelei de difracție.  3.7. Descrierea fenomenelor de interferență și difracție a luminii întâlnite în natură și în tehnică.  3.8. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.  3.9. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut. | 16. | Circuitul oscilant | | 1 |  |  |
| 17. | Cîmpul electromagnetic. Unde electromagnetice. Propagarea undelor electromagnetice. | | 1 |  |  |
| 18. | Clasificarea undelor electromagnetice. Aplicații practice | | 1 |  |  |
| 19. | Interferența luminii | | 1 |  |  |
| 20. | Difracția luminii. Rețeaua de difracție | | 1 |  |  |
| 21. | *Lucrare de laborator nr.2*  *”Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul reţelei de difracţie”* | | 1 |  |  |
| 22. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 23. | Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor.  ***Evaluare sumativă ,,Oscilaţii şi unde electromagnetice”*** | | 1 |  |  |
| 24. | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* oscilații electromagnetice, circuit oscilant, interferență, difracție, tablou de interferență, maxim/minim de interferență, drum geometric, drum optic, interfranjă, rețea de difracție. | | | | | | | |
|  |  | **IV.** | **Elemente de fizică cuantică** | | **6 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 4.1. Definirea conceptelor : cuantă de energie, foton, efect fotoelectric, frecvență de prag, tensiune de frânare/stopare.  4.2. Investigarea experimentală în laborator/laborator virtual a legilor efectului fotoelectric extern.  4.3. Aplicarea formulelor energiei, a masei și a impulsului fotonului, a legilor efectului fotoelectric, a ecuației lui Einstein pentru fotoefect la rezolvarea problemelor.  4.4. Identificarea domeniilor de aplicare a efectului fotoelectric.  4.5. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut. | 25. | Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric extern | | 1 |  |  |
| 26. | Cuantă de energie. Fotonul | | 1 |  |  |
| 27. | Ecuația lui Einstein pentru fotoefect | | 1 |  |  |
| 28. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 29. | Aplicații practice ale efectului fotoelectric extern | | 1 |  |  |
| 30. | Sistematizare și generalizare.  ***Evaluare sumativă ,,Elemente de fizică cuantică”*** | | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* cuantă de energie, foton, efect fotoelectric, frecvență de prag, tensiune de frânare/stopare, ipoteza lui Planck. | | | | | | | |
|  |  | **V.** | | **Elemente de fizică a atomului și a nucleului atomic.** | **11 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 5.1. Descrierea calitativă a diferitor modele de atomi.  5.2. Argumentarea stabilității atomului pe baza postulatelor lui Bohr.  5.3. Caracterizarea nucleelor atomice, utilizând proprietățile generale ale acestora: dimensiune, masă, sarcină electrică, structură.  5.4. Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ.  5.5. Aplicarea legii dezintegrării radioactive, a legii conservării numărului de sarcină și a legii conservării numărului de masă la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.  5.6. Estimarea posibilelor efecte ale accidentelor nucleare.  5.7. Identificarea efectelor biologice ale radiațiilor ionizante și cunoașterea regulilor de protecție.  5.8. Identificarea domeniilor de aplicații practice ale fenomenelor nucleare (a izotopilor radioactivi, a reacțiilor de fisiune și fuziune a nucleelor).  5.9. Evaluarea perspectivelor utilizării fuziunii nucleare ca sursă de energie a viitorului. | 31. | | Experiența lui Rutherford. Modelul planetar al atomului | 1 |  |  |
| 32. | | Postulatele lui Bohr | 1 |  |  |
| 33. | | Spectre. Tipuri de spectre | 1 |  |  |
| 34. | | Nucleul atomic. Constituenții nucleului atomic. Izotopi | 1 |  |  |
| 35. | | Radioactivitatea. Dezintegrarea radioactivă | 1 |  |  |
| 36. | | Reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare (a numărului de sarcină, a numărului de masă) | 1 |  |  |
| 37. | | Fisiunea și fuziunea nucleelor. Reactorul nuclear | 1 |  |  |
| 38. | | Aplicații practice ale fenomenelor nucleare (a izotopilor radioactivi, a reacțiilor de fisiune și fuziune a nucleelor). | 1 |  |  |
| 39. | | Sistematizare și generalizare | 1 |  |  |
| 40. | | ***Evaluare sumativă ,,Elemente de fizică a atomului și a nucleului atomic”*** | 1 |  |  |
| 41. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* modelul planetar al atomului, modelul cuantificat al atomului, spectru de emisie/absorbție, spectru continuu/de bandă/de linii, defect de masă, energie de legătură, energie de legătură pe nucleon. | | | | | | | |
|  |  | **VI.** | | **Elemente de astronomie** | **17 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 6.1. Identificarea locului astronomiei în contextul fizicii.  6.2. Observarea cerului înstelat.  6.3. Identificarea constelațiilor pe cer.  6.4. Determinarea cauzelor și a caracterului mișcării aparente a Soarelui, a Lunii, a stelelor pe cer.  6.5. Explicarea fazelor Lunii, a eclipselor de Soare și de Lună.  6.6. Definirea timpului solar mediu.  6.7. Clasificarea corpurilor Sistemului Solar.  6.8. Descrierea proprietăților fizice ale Lunii și ale planetelor din Sistemul Solar  6.9. Descrierea conceptelor moderne despre originea și evoluția Sistemului Solar.  6.10. Descrierea structurii și a caracteristicilor Soarelui.  6.11. Expunerea caracteristicilor principale și a etapelor de viață a stelelor.  6.12. Clasificarea spectrală a stelelor.  6.13. Estimarea dimensiunilor și a părților componente ale Galaxiei noastre și a distanțelor până la alte galaxii. | 42. | | Astronomia în contextul fizicii | 1 |  |  |
| 43. | | Elemente de astronomie practică.  Mişcarea aparentă a aştrilor | 1 |  |  |
| 44. | | Urmărirea cerului înstelat  (activitate practică) | 1 |  |  |
| 45. | | Sfera cerească (calitativ) | 1 |  |  |
| 46. | | Mișcarea periodică a Pământului și a Lunii | 1 |  |  |
| 47. | | Timpul şi măsurarea lui | 1 |  |  |
| 48. | | Sistemul solar. Planetele. | 1 |  |  |
| 49. | | Corpurile mici ale sistemului solar | 1 |  |  |
| 50. | | Pământul şi Luna. Maree | 1 |  |  |
| 51. | | Originea şi evoluţia Sistemului solar | 1 |  |  |
| 52. | | Soarele. Caracteristici generale ale Soarelui. Structura şi atmosfera solară | 1 |  |  |
| 53. | | Stelele. Caracteristici principale, clasificare, evoluţie | 1 |  |  |
| 54. | | Noţiuni de cosmologie. Galaxia noastră. Alte galaxii. | 1 |  |  |
| 55. | | Metagalaxia | 1 |  |  |
| 56. | | Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor. | 1 |  |  |
| 57. | | ***Evaluare sumativă ,,Elemente de astronomie”*** | 1 |  |  |
| 58. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei*: sferă cerească, coordonate ecuatoriale, polul nord/sud al lumii, axa lumii, zenit, nadir, ecliptică, lună siderală, lună sinodică, stele variabile/nestaționare, novă, supernovă, pitice albe/roșii, stea neutronică, gaură neagră, gigantă, supergigantă, stele duble/multiple, fotosferă, cromosferă, protuberanțe, vânt solar, galaxii, roi stelar, nebuloase, sistem heliocentric, metagalaxia, cosmogonie, cosmologie. | | | | | | | |
|  |  | **VII.** | | **Tabloul ştiinţific al lumii şi contribuţia fizicii la dezvoltarea societăţii** | **2 ore** |  | Semestrul II |
| 3.  4. | 7.1. Identificarea etapelor de dezvoltare a fizicii și a astronomiei ca științe.  7.2. Argumentarea rolului fizicii în progresul tehnico-științific și în dezvoltarea societății. | 59. | | Tabloul contemporan științific al lumii. Evoluția tabloului științific al lumii | 1 |  |  |
| 60. | | Rolul fizicii și astronomiei în progresul tehno-științific și în dezvoltarea societății | 1 |  |  |
|  |  |  | | **Recapitulare finală** | **6 ore** |  | Semestrul II |
| *Recapitularea se face în baza unităților de competență din cadrul Programei pentru examenul național de bacalaureat la Fizică. Astronomie* | | | | | | | |
| 1.  2.  3.  4. | Clasa a X-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.6, 3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4 | 61. | | Repetarea noțiunilor de bază ale mecanicii | 1 |  |  |
| Clasa a XI-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.5 | 62. | | Repetarea noțiunilor de bază ale fizicii moleculare și termodinamicii | 1 |  |  |
| Clasa a XI-a: 3.1 – 3.4, 4.1, 4.2 | 63. | | Repetarea noțiunilor de bază ale electridinamicii | 1 |  |  |
| Clasa a X-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.6, 3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4;  Clasa a XI-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.5, 3.1 – 3.4, 4.1, 4.2;  Clasa a XII-a: 1.2 – 1.4, 3.1 – 3.3, 3.5, 4.1, 4.3, 4.4, 5.1, 5.4, 5.5 | 64 - 65. | | Recapitulare integrativă. Rezolvarea testelor (modele Bacalaureat) | 1 |  |  |
| Clasa a X-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.6, 3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4;  Clasa a XI-a: 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.5, 3.1 – 3.4, 4.1, 4.2;  Clasa a XII-a: 1.2 – 1.4, 3.1 – 3.3, 3.5, 4.1, 4.3, 4.4, 5.1, 5.4, 5.5 | 66. | | Lecție de sistematizare și generalizare finală. | 1 |  |  |