**MODEL DE PROIECT DE LUNGĂ DURATĂ**

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

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 (Capitole)** | **Numărul de ore** | **Dintre ele** | | | | |
| **Recapitulare** | **Predare-învățare** | **Evaluare** | **Lucrări de laborator** | **Lucrări practice** |
|  | **Semestrul I** | | | | | |
| **I. Electromagnetism** | **16** | 2 | 12 | 1 | 1 |  |
| **II. Curent electric alternativ** | **15** | 2 | 11 | 1 | 1 |  |
| **III. Oscilaţii şi unde electromagnetice** | **19** | 2 | 15 | 1 | 1 |  |
| **IV. Elemente de teorie a relativităţii restrânse.** | **7** | 2 | 4 | 1 |  |  |
| **V. Elemente de fizică cuantică.** | **3** |  | 3 |  |  |  |
| **Total (semestrul I)** | **60** | **8** | **45** | **4** | **3** | **0** |
|  | **Semestrul II** | | | | | |
| **V. Elemente de fizică cuantică.** | **8** | 2 | 5 | 1 |  |  |
| **VI. Elemente de fizică a atomului.** | **7** | 2 | 4 | 1 |  |  |
| **VII. Elemente de fizică a nucleului atomic. Particule elementare.** | **11** | 2 | 7 | 1 | 1 |  |
| **VIII. Elemente de astronomie** | **21** | 2 | 18 | 1 |  |  |
| **IX. Tabloul ştiinţific al lumii** | **2** |  | 2 |  |  |  |
| **Lucrări practice** | **10** |  |  |  |  | 10 |
| **Recapitulare finală** | **13** | 13 |  |  |  |  |
| **Total (semestrul II)** | **72** | **21** | **36** | **4** | **1** | **10** |
| **Total** | **132** | **29** | **81** | **8** | **4** | **10** |

**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.

4. Lucrările practice pot fi alese și din Lista recomandată de către MEC în Reperele metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina *Fizică*. *Astronomie* sau profesorul poate înlocui o lucrare prin alta similară, în dependenţă de posibilităţile laboratorului de fizică din instituţie.

5. Lucrările practice pot fi realizate cu echipament clasic sau cu *senzorii digitali* disponibili în laboratorul de fizică.

**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  Lucrări practice  **Total:** | | 29  81  8  4  10  **132** |  |  |
|  |  | **I.** | **Electromagnetism** | | **16 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 și autoinducție.  1.4. Aplicarea formulei forței electromagnetice (Ampere), a formulei forței Lorentz, a formulei fluxului câmpului magnetic, a legii inducției electromagnetice, a regulii lui Lenz, a inductanței, a energiei câmpului magnetic la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.  1.5. Identificarea domeniilor de aplicație practică a interacțiunilor magnetice, a inducției electromagnetice și a autoinducției.  1.6. Analiza rezultatelor observărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.  1.7. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă. |  | *Instructaj: Regulile de securitate în laboratorul de fizică. Semnarea fișei de instruire la fiecare clasă.*  Câmpul magnetic al curentului electric | | 1 |  |  |
|  | Inducția magnetică | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
|  | *Lucrare de laborator nr. 1 ”Studiul acţiunii câmpului magnetic asupra curentului electric”* | | 1 |  |  |
|  | Mișcarea purtătorilor de sarcină electrică în câmpul magnetic omogen | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
|  | Aplicații practice. Spectrograful de masă | | 1 |  |  |
|  | Fluxul magnetic | | 1 |  |  |
|  | Inducție electromagnetică. Regula lui Lenz | | 1 |  |  |
|  | Legea lui Faraday. Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
|  | Fenomenul de autoinducție. Inductanța circuitului electric | | 1 |  |  |
|  | Rezolvarea problemelor. Aplicații practice ale inducției electromagnetice | | 1 |  |  |
|  | Energia câmpului magnetic | | 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, spectrograf de masă, inducție electromagnetică, regula Lenz, autoinducție, inductanță. | | | | | | | | | |
|  |  | **II.** | **Curent electric alternativ** | | **15 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, faza, defazajul, valoarea efectivă a tensiunii și a intensității; rezistența activă, reactanța inductivă, reactanța capacitivă, puterea activă, raport/coeficient de transformare. 2.4. Explicarea principiului de funcționare a transformatorului.  2.5. Evaluarea problemelor transportului energiei electrice la distanțe mari.  2.6. Formarea comportamentului conștient la utilizarea curentului alternativ. | 17. | Curentul electric alternativ. Generarea t.e.m. alternative | | 1 |  |  |
| 18. | Mărimi caracteristice | | 1 |  |  |
| 19. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 20. | Circuit ideal de curent electric alternativ cu rezistor. Reprezentarea prin fazori | | 1 |  |  |
| 21. | Circuit ideal de curent electric alternativ cu bobbină. Reprezentarea prin fazori | | 1 |  |  |
| 22. | Circuit ideal de curent electric alternativ cu condensator. Reprezentarea prin fazori | | 1 |  |  |
| 23. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 24. | Puterea activă în circuit de curent alternativ | | 1 |  |  |
| 25. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 26. | Transformatorul | | 1 |  |  |
| 27. | *Lucrare de laborator nr. 2 „Studiul transformatorului”* | | 1 |  |  |
| 28. | Transportul energiei electrice la distanțe mari. Probleme energetice în Republica Moldova | | 1 |  |  |
| 29. | Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor | | 1 |  |  |
| 30. | ***Evaluare sumativă ,,Curent electric alternativ”*** | | 1 |  |  |
| 31. | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* curent alternativ, tensiune alternativă, valori instantanee, valori efective ale tensiunii și ale intensității curentului alternativ, rezistență activă, reactanță inductivă, reactanță capacitivă, defazaj, putere activă, transformator, raport/ coeficient de transformare. | | | | | | | | | |
|  |  | **III.** | **Oscilaţii şi unde electromagnetice** | | **19 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 3.1. Descrierea, din punct de vedere energetic, a oscilațiilor libere în circuitul oscilant.  3.2. Stabilirea analogiei dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice.  3.3. Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic și a propagării undei electromagnetice.  3.4. Aplicarea relațiilor dintre mărimile caracteristice undei electromagnetice la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.  3.5. Identificarea unor domenii de aplicații științifice și tehnice ale undelor electromagnetice.  3.6. Estimarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice și aplicarea unor măsuri de protecție a mediului și a propriei persoane în utilizarea practică a acestora.  3.7. Utilizarea conceptelor și a formulelor ce caracterizează interferența și difracția luminii (unde coerente, drum optic, drum geometric, tablou de interferență, condiția de formare a maximelor și a minimelor de interferență, interfranjă, lățimea spectrului, formula rețelei de difracție) la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.  3.8. Investigarea experimentală a rețelei de difracție.  3.9. Descrierea calitativă a fenomenelor de interferență, difracție și polarizare a luminii întâlnite în natură și în tehnică.  3.10. Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.  3.11. Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut.  3.12. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă. | 32. | Oscilațiile electromagnetice libere și forțate | | 1 |  |  |
| 33. | Circuitul oscilant | | 1 |  |  |
| 34. | Analogia dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice | | 1 |  |  |
| 35. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 36. | Câmpul electromagnetic | | 1 |  |  |
| 37. | Unde electromagnetice | | 1 |  |  |
| 38. | Clasificarea undelor electromagnetice | | 1 |  |  |
| 39. | Aplicații practice. Domenii de aplicații științifice, tehnice, medicale ș.a. ale undelor electromagnetice. Acțiuni biologice ale undelor electromagnetice. Măsuri de protecție | | 1 |  |  |
| 40. | Unde luminoase. Interferența luminii | | 1 |  |  |
| 41. | Dispozitivul Young. Aplicații practice | | 1 |  |  |
| 42. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 43. | Difracția luminii. Rețeaua de difracție | | 1 |  |  |
| 44. | *Lucrare de laborator nr.3*  *”Determinarea lungimii de undă a luminii cu ajutorul reţelei de difracţie”* | | 1 |  |  |
| 45. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 46. | Polarizarea luminii (calitativ) | | 1 |  |  |
| 47. | Împrăștierea luminii. (calitativ). Aplicații practice ale interferenței, difracției și polarizării luminii | | 1 |  |  |
| 48. | Sistematizare și generalizare | | 1 |  |  |
| 49. | ***Evaluare sumativă ,,Oscilaţii şi unde electromagnetice”*** | | 1 |  |  |
| 50. | 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, polarizare, tablou de interferență, maxim/minim de interferență, drum geometric, drum optic, interfranjă, rețea de difracție, spectru de difracție, împrăștierea luminii (calitativ). | | | | | | | | | |
|  |  | **IV.** | **Elemente de teorie a relativităţii restrânse** | | **7 ore** |  | Semestrul I |
| 1.  2.  3.  4. | 4.1. Descrierea mișcării corpului în raport cu diferite sisteme de referință inerțiale pe baza mecanicii clasice.  4.2. Descrierea unor mișcări și a unor interacțiuni cu utilizarea elementelor de dinamică relativistă.  4.3. Aplicarea dependenței masei de viteză, a formulei impulsului relativist și a legăturii dintre masă și energie la rezolvarea problemelor. | 51. | Bazele teoriei relativității restrânse (TRR). Principiul relativității în mecanica clasică. Postulatele lui Einstein ale TRR | | 1 |  |  |
| 52. | Elemente de dinamică relativistă. Principiul fundamental al dinamicii. Relația dintre masă și viteză. Formula impulsului relativist | | 1 |  |  |
| 53. | Relația dintre masă și energie. Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 54. | Rezolvarea problemelor | | 1 |  |  |
| 55. | Sistematizare și generalizare | | 1 |  |  |
| 56. | *Evaluare sumativa ,,Elemente de teorie a relativităţii restrânse”* | | 1 |  |  |
| 57. | 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, polarizare, tablou de interferență, maxim/minim de interferență, drum geometric, drum optic, interfranjă, rețea de difracție, spectru de difracție, împrăștierea luminii (calitativ). | | | | | | | | | |
|  |  | **V.** | | **Elemente de fizică cuantică** | **11 ore** |  | Semestrul I  Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 5.1. Investigarea experimentală în laborator/în laborator virtual a legilor efectului fotoelectric extern.  5.2. Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenței ipotezei lui Planck despre cuanta de energie, a esenței ipotezei lui de Broglie la descrierea interacțiunilor din punct de vedere ondulatoriu-corpuscular.  5.3. Aplicarea formulelor energiei, a masei și a impulsului fotonului, a legilor efectului fotoelectric, a ecuației lui Einstein pentru fotoefect la rezolvarea problemelor.  5.4. Identificarea domeniilor de aplicare a efectului fotoelectric extern.  5.5. Identificarea, în cazul unor situații concrete, a modului de abordare ondulatoriu sau corpuscular a naturii luminii în scopul unei descrieri adecvate. | 58. | | Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric extern | 1 |  |  |
| 59. | | Cuantă de energie. Fotonul | 1 |  |  |
| 60. | | Rezolvarea problemelor. | 1 |  |  |
| 61. | | Ecuația lui Einstein pentru fotoefect. Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 62. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 63. | | Aplicații practice ale efectului fotoelectric extern | 1 |  |  |
| 64. | | Proprietățile ondulatorii ale materiei. Ipoteza lui Broglie. Dualismul undă-corpuscul | 1 |  |  |
| 65. | | Rezolvarea problemelor. | 1 |  |  |
| 66. | | Sistematizare și generalizare. | 1 |  |  |
| 67. | | ***Evaluare sumativă ,,Elemente de fizică cuantică”*** | 1 |  |  |
| 68. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* cuantă de energie, foton, efect fotoelectric, frecvență de prag, tensiune de frânare/stopare, celulă fotoelectrică, ipoteza lui Planck, ipoteza lui de Broglie, dualismul undă-corpuscul. | | | | | | | | | |
|  |  | **VI.** | | **Elemente de fizică a atomului** | **7 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 6.1. Descrierea calitativă a diferitor modele de atomi.  6.2. Modelarea structurii atomului în baza rezultatelor experimentului Rutherford.  6.3. Argumentarea stabilității atomului pe baza postulatelor lui Bohr.  6.4. Interpretarea în cadrul modelului Bohr a spectrelor atomice ale hidrogenului.  6.5. Identificarea spectrelor de emisie/absorbție (spectre continue, de bandă, de linii).  6.6. Descrierea fenomenului de tranziție cuantică, a efectului LASER și identificarea unor domenii de utilizare a laserului.  6.7. Protejarea personală și colectivă în diverse activități cu utilizarea laserului. | 69. | | Experiența lui Rutherford. Modelul planetar al atomului | 1 |  |  |
| 70. | | Postulatele lui Bohr | 1 |  |  |
| 71. | | Modelul cuantic al atomului de hidrogen | 1 |  |  |
| 72. | | Tipuri de spectre. Aplicații. Spectrometrul | 1 |  |  |
| 73. | | Emisia spontană și indusă. Efectul LASER (calitativ). Aplicații în diferite domenii | 1 |  |  |
| 74. | | Sistematizare și generalizare.  ***Evaluare sumativă ,,Elemente de fizică a atomului”*** | 1 |  |  |
| 75. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
|  |  | **VII.** | | **Elemente de fizică a nucleului atomic. Particule elementare** | **11 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 7.1. Caracterizarea nucleelor atomice, utilizând proprietățile generale ale acestora: dimensiuni, masă, sarcină electrică, structură.  7.2. Evidențierea stabilității diferitor nuclee în funcție de structura acestora și energia de legătură pe nucleon.  7.3. Aplicarea formulei de calculare a energiei de legătură a nucleului și a energiei de legătură pe nucleon la rezolvarea problemelor.  7.4. Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ.  7.5. Aplicarea legii dezintegrării radioactive, a legii conservării numărului de sarcină și a legii conservării numărului de masă la rezolvarea problemelor / situațiilor-problemă.  7.6. Descrierea construcției și a principiului de funcționare a reactorului nuclear, estimarea posibilelor efecte ale accidentelor nucleare.  7.7. Identificarea efectelor utilizării armamentului nuclear, a efectelor biologice ale radiațiilor ionizante, a unor dispozitive utilizate pentru detectarea și măsurarea radiațiilor și cunoașterea regulilor de protecție.  7.8. Evaluarea perspectivelor utilizării fuziuniinucleare ca sursă de energie a viitorului. | 76. | | Nucleul atomic. Proprietățile generale, structura nucleului | 1 |  |  |
| 77. | | Energia de legătură. Stabilitatea nucleului | 1 |  |  |
| 78. | | Radioactivitatea. Dezintegrarea radioactivă. Legea dezintegrării radioactive | 1 |  |  |
| 79. | | Reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare (a numărului de sarcină, a numărului de masă) | 1 |  |  |
| 80. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 81. | | Fisiunea nucleelor. Reactorul nuclear. Fuziunea nucleară. Energetica termonucleară | 1 |  |  |
| 82. | | Detectori de radiații ionizante.  Aplicații. | 1 |  |  |
| 83. | | *Lucrare de laborator nr. 4*  *”Studiul urmelor particulelor elementare încărcate”* | 1 |  |  |
| 84. | | Protecția contra radiațiilor | 1 |  |  |
| 85. | | Sistematizare și generalizare.  *Evaluare sumativă ,,Elemente de fizică a nucleului atomic. Particule elementare”* | 1 |  |  |
| 86. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* defect de masă, energie de legătură, energie de legătură pe nucleon, detectori de radiații ionizante. | | | | | | | | |
|  |  | **VIII.** | | **Elemente de astronomie** | **21 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 8.1. Identificarea locului astronomiei în contextul fizicii.  8.2. Observarea cerului înstelat.  8.3. Identificarea constelațiilor pe cer.  8.4. Determinarea cauzelor și a caracterului mișcării aparente a Soarelui, a Lunii, a stelelor pe cer.  8.5. Explicarea fazelor Lunii, a eclipselor de Soare și de Lună.  8.6. Clasificarea corpurilor Sistemului solar.  8.7. Descrierea proprietăților fizice ale Pământului, ale Lunii sau ale altor planete ale Sistemului Solar.  8.8. Descrierea conceptelor moderne despre originea și evoluția Sistemului Solar.  8.9. Aplicarea legilor lui Kepler la descrierea mișcării corpurilor din Sistemul Solar.  8.10. Descrierea structurii și a caracteristicilor Soarelui.  8.11. Expunerea caracteristicilor principale și a etapelor de viață a stelelor.  8.12. Estimarea dimensiunilor și a părților componente ale Galaxiei noastre și a distanțelor până la alte galaxii | 87. | | Astronomia în contextul fizicii | 1 |  |  |
| 88. | | Elemente de astronomie practică. Mişcarea aparentă a aştrilor | 1 |  |  |
| 89. | | Urmărirea cerului înstelat  (activitate practică) | 1 |  |  |
| 90. | | Sfera cerească | 1 |  |  |
| 91. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 92. | | Mişcarea periodică a Pământului şi Lunii | 1 |  |  |
| 93. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 94. | | Timpul şi măsurarea lui. Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 95. | | Sistemul solar. Planetele | 1 |  |  |
| 96. | | Corpurile mici ale sistemului solar | 1 |  |  |
| 97. | | Pământul (structura internă, atmosfera, câmpul magnetic) | 1 |  |  |
| 98. | | Luna. Maree. Originea şi evoluţia sistemului solar | 1 |  |  |
| 99. | | Elemente de mecanică  cerească: Legile lui Kepler | 1 |  |  |
| 100. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 101. | | Soarele. Caracteristici generale ale Soarelui. Structura şi atmosfera solară | 1 |  |  |
| 102. | | Stelele. Caracteristici principale, clasificare, evoluţie | 1 |  |  |
| 103. | | Rezolvarea problemelor | 1 |  |  |
| 104. | | Noţiuni de cosmologie. Galaxia noastră. Alte galaxii. Metagalaxia | 1 |  |  |
| 105. | | Recapitularea și sistematizarea cunoștințelor | 1 |  |  |
| 106. | | ***Evaluare sumativă ,,Elemente de astronomie”*** | 1 |  |  |
| 107. | | Prezentarea și evaluarea produselor de învățare (comunicări, proiecte, analiza evaluărilor sumative ș.a.) | 1 |  |  |
| *Elemente noi de limbaj specific disciplinei:* sferă cerească, coordonate ecuatoriale, ascensie dreaptă, declinație, 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. | | | | | | | | | |
|  |  | **IX.** | | **Tabloul ştiinţific al lumii şi contribuţia fizicii la dezvoltarea societăţii** | **2 ore** |  | Semestrul II |
| 3.  4. | 9.1 Identificarea etapelor de dezvoltare a fizicii şi astronomiei.  9.2 Descrierea concepţiilor contemporane despre tabloul materialist al Universului.  9.3 Argumentarea poziţiilor proprii despre tabloul ştiinţific al lumii.  9.4 Reprezentarea tabloului ştiinţific al lumii in formă de schemă sau tabel. | 108. | | Tabloul contemporan științific al lumii. Evoluția tabloului științific al lumii | 1 |  |  |
| 109. | | Rolul fizicii și astronomiei în progresul tehno-științific și în dezvoltarea societății | 1 |  |  |
|  | **Indicatorii unităților de competențe conform curriculumului** | **X** | | **Lucrări practice** | **10 ore** |  | Semestrul II |
| 1.  2.  3.  4. | 1.1, 1.6, 1.7 | 110 - 111. | | *Lucrare practică nr.1 ,,Studiul acțiunii câmpului magnetic asupra conductorului parcurs de curent”* | 2 |  |  |
| 1.3, 1.6, 1.7 | 112 – 113. | | *Lucrare practica nr. 2 ,,Studiul fenomenului de inducție electromagnetică”* | 2 |  |  |
| 3.8, 3.10, 3.11, 3.12 | 114 – 115. | | *Lucrare practica nr. 3 ,,Studiul difracției luminii cu ajutorul rețelei de difracție (CD)* | 2 |  |  |
| 5.1, 5.2 | 116 – 117. | | *Lucrare practica nr. 4 ,,Studierea efectului fotoelectric și determinarea constantei Plank”* | 2 |  |  |
| 1.6, 1.7, 8.7 | 118 – 119. | | *Lucrare practica nr. 5 ,,Studierea câmpului magnetic al Pământului”* | 2 |  |  |
|  |  |  | | **Recapitulare finală** | **13 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 – 1.6, 2.1 – 2.9, 2.12  3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4 | 120. | | Repetarea noțiunilor de bază ale mecanicii (Cinematica și Dinamica) | 1 |  |  |
| Clasa a X-a: 3.1 – 3.3, 3.7, 3.9 | 121. | | Repetarea noțiunilor de bază ale mecanicii (Impulsul, lucrul și energia mecanică) | 1 |  |  |
| Clasa a X-a: 4.1 – 4.3, 4.8, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.9 | 122. | | Repetarea noțiunilor de bază ale mecanicii (Elemente de statică, Oscilații și unde mecanice) | 1 |  |  |
| Clasa a XI-a: 1.1 – 1.6, 1.9, 1.10, 3.1 – 3.4, 3.10 | 123. | | Repetarea noțiunilor de bază ale fizicii moleculare și termodinamicii (Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal, Transformări de fază) |  |  |  |
| Clasa a XI-a: 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.9, 2.10 | 124. | | Repetarea noțiunilor de bază ale fizicii moleculare și termodinamicii (Bazele termodinamicii) |  |  |  |
| Clasa a XI-a: 4.2 – 4.4, 4.8, 4.10 | 125. | | Repetarea noțiunilor de bază ale electrodinamicii (Electrostatica) |  |  |  |
| Clasa a XI-a: 5.1, 5.6, 5.8 | 126. | | Repetarea noțiunilor de bază ale electoidinamicii (Electrocinetica) |  |  |  |
| Clasa a XII-a: 1.2 – 1.4, 1.7, 2.1 – 2.4, 3.1, 3.3 – 3.5, 3.7, 3.12 | 127. | | Repetarea noțiunilor de bază ale electrodinamicii (Electromagnetism, Curentul electric alternativ, Oscilații și unde electromagnetice) |  |  |  |
| Clasa a XII-a: 4.1 – 4.3, 5.2 – 5.5 | 128. | | Repetarea noțiunilor de bază ale Fizicii Moderne (Elemente de teorie a relativității restrânse și de fizică cuantică) |  |  |  |
| Clasa a XII-a: 6.1 – 6.5, 7.1 – 7.5 | 129. | | Repetarea noțiunilor de bază ale Fizicii Moderne (Elemente de fizică a atomului și a nucleului atomic) |  |  |  |
| Clasa a X-a: 1.1 – 1.6, 2.1 – 2.9, 2.12  3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4, 3.1 – 3.3, 3.7, 3.9, 4.1 – 4.3, 4.8, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.9 | 130. | | Recapitulare integrativă. Rezolvarea testelor |  |  |  |
| Clasa a XI-a: 1.1 – 1.6, 1.9, 1.10, 3.1 – 3.4, 3.10, 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.9, 2.10, 4.2 – 4.4, 4.8, 4.10, 5.1, 5.6, 5.8  Clasa a XII-a: 1.2 – 1.4, 1.7, 2.1 – 2.4, 3.1, 3.3 – 3.5, 3.7, 3.12 | 131. | | Recapitulare integrativă. Rezolvarea testelor | 1 |  |  |
| Clasa a X-a: 1.1 – 1.6, 2.1 – 2.9, 2.12  3.1 – 3.6, 4.1 – 4.2, 5.1, 5.2, 5.4, 3.1 – 3.3, 3.7, 3.9, 4.1 – 4.3, 4.8, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.9;  Clasa a XI-a: 1.1 – 1.6, 1.9, 1.10, 3.1 – 3.4, 3.10, 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.9, 2.10, 4.2 – 4.4, 4.8, 4.10, 5.1, 5.6, 5.8  Clasa a XII-a: 4.1 – 4.3, 5.2 – 5.5, 6.1 – 6.5, 7.1 – 7.5 | 132. | | Lecție de sistematizare și generalizare finală. | 1 |  |  |