**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ**

**«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

**ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

**Природничо-математичних дисциплін**

**(**циклова комісія)

# ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчальної роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В. Буснюк "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**Фізика і астрономія**

**Розробник**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Яневич В.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Галузі знань\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**12 Інформаційні технології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Спеціальності**\_\_\_\_\_\_\_\_\_126 Інформаційні системи та технології\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Освітня програма**\_\_\_профільної загальної середньої освіти\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Мова навчання**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_українська\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика і астрономія» для здобувачів фахової передвищої освіти 2 курсу денної форми навчання, складена на основі типової освітньої програми профільної загальної середньої освіти. « \_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_р. – 13с.

Розробник: Яневич В.В.

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін

Протокол від \_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ року № \_

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

підпис (прізвище, ініціали)

Схвалено Педагогічною радою ТФК ЛНТУ

Протокол від *\_\_\_* *\_\_\_\_\_\_\_* 20*\_\_\_* року № \_\_\_

**1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
| Тем – 6. | Галузь знань:  12 Інформаційні технології | денна форма навчання | |
| Рік підготовки: | |
| 2-й | |
| Спеціальність:  126 Інформаційні системи та технології | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 101. | ІІІ-й | IV-й |
| Лекції | |
| Для денної форми навчання: аудиторних – 100 год;  індивідуальні заняття – 1год. | Освітньо-професійний ступінь:    фаховий молодший бакалавр | 38 год. | 32 год. |
| Практичні | |
| 6 год. | 8 год. |
| Лабораторні | |
| 4 год. | 12 год. |
| Індивідуальні заняття | |
| - | 1 год. |
| Вид контролю: | |
| Семестрове оцінювання | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Місце дисципліни в освітній програмі: | | | | | Фізика – наука, що вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничонаукової картини світу. Крім наукового вона має важливе соціокультурне значення і є сьогодні невід’ємною складовою культури людської цивілізації, рушійною силою науковотехнічного та соціально-економічного прогресу. Сучасна фізика виступає теоретичною основою сучасної техніки і технологій.  Мета вивчення фізики полягає у формуванні та розвитку предметних і ключових компетентностей студентів, достатніх для засвоєння навчального предмета на рівні вимог державного стандарту.  Програму орієнтовано на розуміння основних закономірностей перебігу фізичних явищ та процесів, загального уявлення про світ природи, його основні теоретичні засади й методи пізнання, усвідомлення ролі фізичних знань у житті людини й суспільному розвитку. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Компетентності загальні або фахові: | | | | | * аналізувати і визначати домінуючі та другорядні фактори і чинники, що мають значення, для перебігу певного процесу та впливають на результат; * вибирати оптимальний спосіб вирішення практичної проблеми; * здатність використовувати фундаментальні поняття і закони фізики у сфері професійної діяльності; * визначати шляхи економії природних, енергетичних та інших ресурсів у процесі навчання, на виробництві та у побуті. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Програмні результати навчання: | | | | | * знання фундаментальних фізичних законів, явищ і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії; * володіння експериментальними і теоретичними методами сучасної фізики; * володіння математичними методами аналізу та опису процесів та систем; * встановлювати взаємозв’язок фізики з іншими науками; * аналізувати вплив теоретичних знань в області фізики на зміни в технологіях виробництва; * знати принципи і прийоми збору, систематизації, узагальнення і використання інформації; підготовка інформаційних матеріалів. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Передумови для вивчення дисципліни: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Для вивчення «Фізики та астрономії» необхідними є знання студентів з навчальних дисциплін «Фізика» та «Природознавство» за базову загальну середню освіту. Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметніі зв’язки з дисциплінами «Математика», «Біологія і екологія», «Хімія», «Географія». | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ФОРМА НАВЧАННЯ** | | Кредити ЄКТС | **ДЕННА (ОЧНА)** | | | | | | | | | **ЗАОЧНА (ДИСТАНЦІЙНА)** | | | | | | | | |
| **ФОРМА КОНТРОЛЮ** | | **Підсумкові оцінки (залік, екзамен)** | | | | | | | | | **Підсумкові оцінки (залік, екзамен)** | | | | | | | | |
| № теми | Назва теми | Кількість годин: | | | | | | | | | Кількість годин: | | | | | | | | |
| Разом | | Самостійна робота | Навчальні заняття: | | | | | | Разом | Самостійна робота | Навчальні заняття: | | | | | | |
| Всього | з них: | | | | | Всього | з них: | | | | | |
| Лекційні заняття | Семінарські  заняття | Практичні з  аняття | Лабораторні  заняття | Індивідуальні  заняття | Лекційні заняття | Семінарські  заняття | Практичні заняття | Лабораторні  заняття | Індивідуальні  заняття | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | |
| 1. | Постійний електричний струм | x | 18 | | 0 | 18 | 14 | 0 | 2 | 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 2. | Електромагнітне поле | x | 16 | | 0 | 16 | 12 | 0 | 2 | 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 3. | Електромаг-  нітні коливання і хвилі | x | 14 | | 0 | 14 | 12 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 4. | Хвильова і квантова оптика | x | 22 | | 0 | 22 | 12 | 0 | 2 | 8 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 5. | Атомна і ядерна фізика | x | 12 | | 0 | 12 | 6 | 0 | 2 | 4 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| 6. | Астрономія | x | 16 | | 0 | 19 | 14 | 0 | 4 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| **Разом з дисципліни:** | | **х** | **98** | | **0** | **101** | **70** | **0** | **14** | **16** | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** | | | |
| **4.1 Теми лекцій** | | | |
| №  з/п | Назва теми навчального заняття | Кількість годин | Рекомендована література |
| ІІІ семестр | | | |
| Тема 1. Постійний електричний струм. | | | |
| 1. | Електричний струм. Електричне коло. Джерела і споживачі електричного струму. | 2 | 2: с. 4-9 |
| 2. | Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. | 2 | 2: с. 18-23 |
| 3. | Робота та потужність електричного струму. | 2 | 2: с. 14-18 |
| 4. | Закони Кірхгофа. Шунти і додаткові опори. | 2 | 2: с. 9-14 |
| 5. | Електричний струм в електролітах, газах та вакуумі. | 2 | 2: с. 28-37 |
| 6. | Електропровідність напівпровідників та її види. Власна і домішкова провідності напівпровідників. | 2 | 2: с. 43-49 |
| 7. | Напівпровідниковий діод. Напівпровідникові прилади та їх застосування. | 2 | 2: с. 23-28 |
| Тема 2. Електромагнітне поле. | | | |
| 8. | Магнітне поле. Сила Ампера. | 2 | 2: с. 56-67 |
| 9. | Сила Лоренца. | 2 | 2: с. 67-71 |
| 10. | Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. | 2 | 2: с. 71-79 |
| 11. | Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля. | 2 | 2: с. 79-84 |
| 12. | Магнітні властивості речовин. Діа-, пара- і феромагнетики. | 2 | 2: с. 84-89 |
| 13. | Електромагнітне поле. | 2 | 2: с. 89-93 |
| Тема 3. Електромагнітні коливання і хвилі. | | | |
| 14. | Коливання. Види коливань. Фізичні величини, що характеризують коливання. Вільні електромагнітні коливання в ідеальному коливальному контурі.  Формула Томсона. | 2 | 2: с. 95-100 |
| 15. | Змінний струм. Генератори змінного струму. Активний, ємнісний та індуктивний опори в колі змінного струму. Трансформатор | 2 | 2: с. 100-107 |
| 16. | Електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль. Досліди Герца. | 2 | 2: с. 107-116 |
| 17. | Принципи радіотелефонного зв’язку. Радіомовлення та телебачення. | 2 | 2: с. 128-134 |
| 18. | Захист навчальних проектів. | 2 | 2: с. 4-134 |
| 19. | Узагальнення та систематизація знань. Підведення підсумків. | 2 | 2: с. 4-134 |
| Всього за ІІІ семестр | | 38 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| IV семестр | | | | |
| Тема 4. Хвильова і квантова оптика. | | | | |
| 20. | | Розвиток уявлень про природу світла. Відбивання світла. Закони відбивання світла. | 2 | 2: с. 140-149 |
| 21. | | Заломлення світла. Закони заломлення світла. Повне відбивання світла. | 2 | 2: с. 149-155 |
| 22. | | Лінзи. Побудова зображень у лінзах. Формула тонкої лінзи. | 2 | 2: с. 155-162 |
| 23. | | Оптичні системи. Кут зору. Дисперсія світла. Спектроскоп. | 2 | 2: с. 162-171 |
| 24. | | Інтерференція світла. Дифракція світла. | 2 | 2: с. 171-183 |
| 25. | | Формула Планка. Світлові кванти. Фотоефект. Закони фотоефекту. | 2 | 2: с. 187-197 |
| Тема 5. Атомна і ядерна фізика. | | | | |
| 26. | | Дослід Резерфорда. Постулати Бора. Енергетичні рівні атома. Види спектрів. Основи спектрального аналізу. | 2 | 2: с. 210-219 |
| 27. | | Квантово-оптичні генератори (лазери). Протоннонейтронна модель атомного ядра. Ядерні сили.  Енергія зв’язку атомних ядер. | 2 | 2: с. 219-230 |
| 28. | | Отримання та застосування радіонуклідів. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.  Ланцюгова ядерна реакція поділу ядер Урану.  Термоядерні реакції. Елементарні частинки. | 2 | 2: с. 230-250 |
| Тема 6. Астрономія. | | | | |
| 29. | | Небесні світила й небесна сфера. Сузір’я. Зоряні величини. Визначення відстаней до небесних тіл.  Небесні координати. | 2 | 4: с. 202-215 |
| 30. | | Астрономія та визначення часу. Типи календарів. Закони Кеплера. Визначення маси і розмірів небесних тіл. | 2 | 4: с. 219-225 |
| 31. | | Випромінювання небесних тіл. Методи астрономічних досліджень (спостережень). Принципи дії і будова оптичного та радіотелескопа, детекторів нейтрино та гравітаційних хвиль. Приймачі випромінювання. Застосування в телескопобудуванні досягнень техніки і технологій. | 2 | 4: с. 265-277 |
| 32. | | Земля і Місяць. Планети земної групи: Меркурій, Венера, Марс і його супутники. Планети-гіганти:  Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун та їхні супутники.  Карликові планети. Пояс Койпера, хмара Оорта | 4 | 4: с. 229-246 |
| 33. | | Фізичні характеристики Сонця. Будова Сонця та джерела його енергії. Реєстрація сонячних нейтрино. Прояви сонячної активності та їх вплив на Землю. | 2 | 4: с. 280-288 |
| 34. | | Узагальнення та систематизація знань. Підведення підсумків. | 2 | 2: с. 4-250; 4: с.  288-299 |
| Всього за IV семестр | | | 32 |  |
| Разом | | | 70 |  |
| **4.2 Теми практичних занять** | | | |  |
| №  з/п | | Назва теми навчального заняття | Кількість годин | Рекомендована література |
| ІІІ семестр | | | |  |
| 1. | | Контрольна робота: «Постійний електричний струм». | 2 | 2: с. 4-50- |
| 2. | | Контрольна робота: «Електромагнітне поле». | 2 | 2: с. 56-93 |
| 3. | | Контрольна робота: «Електромагнітні коливання і хвилі». | 2 | 2: с. 95-134 |
| Всього за IІІ семестр | | | 6 |  |
| IV семестр | | | |  |
| 4. | | Контрольна робота: «Хвильова і квантова оптика». | 2 | 2: с. 140-203 |
| 5. | | Контрольна робота: «Атомна і ядерна фізика». | 2 | 2: с. 210-250 |
| 6. | | Захист навчальних проектів. | 2 | 4: с. 202-299 |
| 7. | | Контрольна робота: «Астрономія». | 2 | 4: с. 202-299 |
| Всього за IV семестр | | | 8 |  |
| Разом | | | 14 |  |
| **4.3 Теми лабораторних занять** | | | |  |
| №  з/п | | Назва теми навчального заняття | Кількість годин | Рекомендована література |
| ІІІ семестр | | | |  |
| 1. | | Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму. | 2 | 2: с. 4-50. |
| 2. | | Дослідження явища електромагнітної індукції. | 2 | 2: с. 56-93. |
| Всього за IІІ семестр | | | 4 |  |
| IV семестр | | | |  |
| 3. | | Визначення показника заломлення світла. | 2 | 2: с. 140-197. |
| 4. | | Вимірювання оптичної сили лінзи та системи лінз. | 2 | 2: с. 140-197. |
| 5. | | Вимірювання довжини світлової хвилі. | 2 | 2: с. 140-197. |
| 6. | | Спостереження інтерференції та дифракції світла. | 2 | 2: с. 140-197. |
| 7. | | Спостереження неперервного та лінійчатого спектрів речовини. | 2 | 2: с. 210-250. |
| 8. | | Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями. | 2 | 2: с. 210-250. |
| Всього за IV семестр | | | 12 |  |
| Разом | | |  |  |
| **4.4 Теми індивідуальних занять** | | | | |
| №  з/п | Зміст навчального заняття | | Кількість годин | Рекомендована література |
| 1 | Всесвіт. Проблеми космології. | | 1 | 5: с. 318-322. |

# ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ,

**ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ**

**ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Використовуються демонстраційний та лабораторний фізичний експеримент, інструктивні картки для лабораторних робіт, картки з індивідуальними завданнями для практичних робіт.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ** | | | |
| **6.1. Порядок оцінювання результатів навчання** | | | |
| Форма контролю | Порядок проведення контролю | | |
| Поточний контроль | Усне опитування, домашні завдання, виступи на семінарських заняттях, лабораторні та письмові роботи оцінюються за дванадцятибальною шкалою | | |
| Тестовий контроль | Тестування знань студентів з певних тем. | | |
| Рубіжний контроль | Оцінка за тему визначається за дванадцятибальною шкалою з врахуванням усіх поточних оцінок та обчислюється як середня арифметична. | | |
| Підсумковий контроль | Семестрова та підсумкова оцінки визначається за дванадцятибальною шкалою на основі тематичних оцінок та обчислюється як середня арифметична. | | |
| **6.2. Критерії оцінювання результатів навчання** | | | |
| Оцінювання за національною шкалою: | | | Критерії та визначення оцінювання |
| рівень  компетентності | | оцінка: |
| 12-бальна |
| **1** | | **2** | **3** |
| Високий (творчий) | | 12 | Студент вiльно володiє програмовим матерiалом, виявляє здiбностi, вмiє самостiйно поставити мету дослiдження, вказує шляхи її реалiзацiї, робить аналiз та висновки. |
| 11 | Студент на високому рiвнi опанував програмовий матерiал, самостiйно, у межах чинної програми оцiнює рiзноманiтнi явища, факти, теорiї, використовує здобутi знання i вмiння у нестандартних ситуацiях, поглиблює набутi знання. |
| 10 | Студент вiльно володiє вивченим матерiалом, умiло послуговується науковою термiнологiєю, вмiє опрацьовувати наукову iнформацiю (знаходити новi факти, явища, iдеї, самостiйно використовувати їх вiдповiдно до поставленої мети тощо). |
| Достатній  (конструктивноваріативний) | | 9 | Студент вiльно володiє вивченим матерiалом у стандартних ситуацiях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на пiдтвердження власних думок. |
| 8 | Студент умiє пояснювати явища, аналiзувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зi сторонньою допомогою (вчителя, однокласникiв тощо) робити висновки. |
| 7 | Студент може пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi, виявляє знання i розумiння основних положень (законiв, понять, формул, теорiй). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Середній (репродуктивний) | | 6 | Студент може зi сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущенi неточностi (власнi, iнших учнiв), виявляє елементарнi знання основних положень (законiв, понять, формул). |
| 5 | Студент описує явища, вiдтворює значну частину навчального матерiалу, знає одиницi вимiрювання окремих фiзичних величин, записує основнi формули, рiвняння i закони. |
| 4 | Студент за допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матерiалi пiдручника, розповiдях учителя тощо. |
| Початковий  (рецептивнопродуктивний) | | 3 | Студент за допомогою вчителя описує явище або його частини у зв’язаному виглядi без пояснень вiдповiдних причин, називає фiзичнi явища, розрiзняє позначення окремих фiзичних величин. |
| 2 | Студент описує природнi явища на основi свого попереднього досвiду, за допомогою вчителя вiдповiдає на запитання, що потребують однослiвної вiдповiдi. |
| 1 | Студент володiє навчальним матерiалом на рiвнi розпiзнавання явищ природи, за допомогою вчителя вiдповiдає на запитання, що потребують вiдповiдi ―так‖ чи ―нi‖. |
| 3 | **7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА** | | |
| №  з/п | Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет) | | |
|  | **7.1. Основна література:** | | |
| 1. | Астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Яцківа Я. С.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед.освіти / М. П. Пришляк. – X.: Вид-во «Ранок», 2019. – 144 с.: іл. | | |
| 2. | Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В. М.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед.освіти / [В. Г. Бар’яхтар, С. О. Дов гий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар’яхтара, С. О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 272 c.: іл. | | |
| 3. | Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти (автори: Головко М.В., Мельник Ю.С, Непорожня Л.В., Сіпій В.В. — Київ: Генеза, 2018. – 256 с.: іл. | | |
| 4. | Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навч. програмою авт.колективу під керівництвом Ляшенка О.І.): підруч.для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2019. – 368 с.: іл. | | |
| 5. | Фізика (рівень стандарту, за навч. програмою авт.колективу під керівництвом Ляшенка О.І.): підруч.для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2018. – 256 с.: іл. | | |
| 6. | Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – К.: УОВЦ «Оріон», 2019. – 272 с.: іл. | | |
| 7. | Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В. М.) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед.освіти / [В. Г. Бар’яхтар, С. О. Дов гий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар’яхтара, С. О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 c.: іл. | | |
|  | **7.2. Допоміжна література:** | | |
| 8. | Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи / А. П. Римкевич. – 12-те видання. – Харків, ББН: 2002. – 208 с. | | |
| 9. | Фізика. 10 кл.: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів:  рівень стандарту/ Л. Е. Генденштейн, І. Ю. Ненашев. – Х.: Гімназія, 2010. – 272с.: іл. | | |
|  | **7.3. Інформаційні ресурси:** | | |
| 10. | http://irbis.kneu.edu.ua/cgi-bin/ecgi64/cgiirbis\_64.exe | | |
| 11. | http://flibusta.is/b/436614 | | |