

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра експериментальної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____” _____ 20__ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Методика викладання фізики
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)
галузь знань 10 природничі науки
(шифр, назва галузі)

спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(шифр, назва спеціальності)

освітня програма «Прикладна фізика. Біофізика».
спеціалізація біофізика
(шифр, назва)

Вид дисципліни нормативна (обов'язкова)
факультет Радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

“21” 06 2019 року, протокол № 6.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Пойда Володимир Павлович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики.

Програму схвалено на засіданні кафедри експериментальної фізики

Протокол від “06” 06 2019 року № 8.

_____ Завідувач кафедри експериментальної фізики

Пойда В. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією
фізичного факультету

Протокол від “19” 06 2019 року № 6.

Голова методичної комісії фізичного факультету

_____ (підпис)

Макаровський М.О.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методика викладання фізики» укладена відповідно до освітньо-професійної та освітньо-наукової програм «Прикладна фізика. Біофізика» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти (назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня) спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали спеціалізації біофізика

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам, що проходять підготовку за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр», системи теоретичних знань стосовно особливостей організації навчального процесу, методології науково-педагогічної і педагогічної діяльності та методики викладання загальної фізики та фізики, які необхідні фахівцю для ефективного проведення різних видів навчальних занять із загальної фізики у закладах вищої освіти (ЗВО) та з фізики у загальноосвітній школі.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

1. Основне завдання вивчення навчальної дисципліни полягає у тому, щоб сформувані у студентів систему теоретичних знань, умінь і практичних навичок, які необхідні науково-педагогічному працівнику для найбільш ефективного використання сучасних уявлень щодо методики викладання навчальної дисципліни загальна фізика у ЗВО та фізики у загальноосвітній школі.

1.3. Кількість кредитів 3.

1.4. Загальна кількість годин 90.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна (обов'язкова)	
Вид кінцевого контролю: <u>екзамен</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні заняття	
16 год	
Самостійна робота	
42 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

1. Знати та розуміти на базовому рівні наукові основи, структуру і зміст навчальної дисципліни «Методика викладання фізики».
2. Знати, розуміти та застосовувати усталену систему теоретичних знань стосовно загальних особливостей організації та методичного забезпечення навчального процесу, спрямованого на викладання загальної фізики у ЗВО різного профілю.
3. Мати теоретичні знання щодо вимог Стандартів освіти та змісту: навчальних планів, освітньо-професійних (освітньо-наукових) та робочих навчальних програм, базових підручників, що використовуються при вивченні фізики у ЗВО різного профілю. Вміти

здійснювати планування навчальної роботи та підготовку робочих навчальних програм із загальної фізики.

4. Вміти опрацьовувати та застосовувати на практиці нові нормативні документи, які регламентують порядок організації навчального процесу в ЗВО різного профілю взагалі та навчальних занять із курсу загальної фізики зокрема, а також сучасну навчальну та навчально-методичну літературу із загальної фізики.

5. Мати теоретичні знання та практичні навички щодо методики укладання конспектів лекцій, підготовки і проведення лекційних занять із загальної фізики, у тому числі і з використанням мультимедійних технологій, які супроводжуються показом лекційних демонстрацій.

6. Мати теоретичні знання щодо методики показу навчального лекційного демонстраційного експерименту. Уміти використовувати різноманітну наочність на лекціях із загальної фізики і самостійно розробляти її з використанням сучасних мультимедійних технологій.

7. Мати базові теоретичні знання та практичні навички щодо методики підготовки і проведення практичних занять із загальної фізики у ЗВО різного профілю. Уміти самостійно укладати плани проведення практичних занять із загальної фізики.

8. Мати базові теоретичні знання щодо методики розв'язування фізичних задач. Уміти самостійно розв'язувати фізичні задачі різної складності та дохідливо пояснювати студентам методику розв'язування типових фізичних задач із різних розділів загальної фізики.

9. Мати теоретичні знання та практичні навички щодо методики підготовки і проведення лабораторних занять із загальної фізики у ЗВО різного профілю. Уміти самостійно укладати методичні інструкції до виконання лабораторних робіт із загальної фізики.

10. Мати теоретичні знання та практичні навички щодо організації та методичного забезпечення самостійної роботи студентів із вивчення теоретичного матеріалу різних розділів курсу загальної фізики, самостійного розв'язування задач та підготовки до виконання і захисту лабораторних робіт із загальної фізики.

11. Мати теоретичні знання щодо видів поточного, проміжного та підсумкового контролю якості засвоєння знань, а також щодо методик проведення різних видів контрольних занять та критеріїв оцінювання навчальних досягнень студентів із загальної фізики.

12. Мати теоретичні знання щодо методик проведення занять із поточного, проміжного та підсумкового контролю якості засвоєння теоретичних знань і практичних навичок студентів із загальної фізики з використанням тестових технологій.

13. Уміти укладати різноманітні дидактичні засоби для проведення контролю якості засвоєння теоретичних знань і практичних навичок студентів із загальної фізики.

14. Мати теоретичні знання щодо змісту програм різних рівнів (рівня стандарту, академічного рівня, базового рівня) та базових підручників, що використовуються для навчання фізики, а також методики проведення навчальних занять з фізики у в основній (7-9 класи) та у старшій (10-11 класи) загальноосвітній школі.

15. Мати теоретичні знання щодо планування роботи вчителя та підготовки планів-конспектів проведення уроків з фізики.

16. Мати теоретичні знання щодо основних вимог до уроку з фізики. Основи методики проведення уроку з фізики.

17. Мати теоретичні знання щодо методики розв'язування фізичних задач при проведенні уроків із фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

18. Мати теоретичні знання щодо методики показу шкільного навчального демонстраційного і фронтального експерименту, проведення лабораторних занять, занять з шкільного фізичного практикуму, факультативних занять та позакласної роботи з фізики.

19. Мати теоретичні знання щодо видів поточного та підсумкового контролю якості знань та методів проведення різних видів контрольних заходів з контролю якості знань, а також критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів загальноосвітніх шкіл з фізики.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи організації навчання та методики викладання фізики у вищій школі.

Вступ. Методика викладання фізики як педагогічної науки. Предмет і завдання навчальної дисципліни «Методика викладання фізики».

Тема 1. Сучасний стан та проблеми реформування вищої освіти України. Огляд основних положень Закону України «Про освіту», Закону України «Про вищу освіту» та інших нормативних документів, які регламентують організацію навчального процесу з підготовки фахівців у ЗВО. Основні вимоги до порядку організації і методики проведення навчального процесу, спрямованого на вивчення загальної фізики у вищій школі в контексті використання компетентнісного підходу підготовки фахівців та кредитно-трансферної технології навчання.

Тема 2. Місце, роль та принцип побудови курсу загальної фізики у навчальних планах ЗВО, які здійснюють підготовку фахівців за різними спеціальностями.

Тема 3. Науково-методичне забезпечення організації навчального процесу. Основний зміст Стандартів вищої освіти. Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма здобувача вищої освіти.

Тема 4. Планування навчальної роботи. Навчальний план підготовки фахівців. Вимоги до змісту робочої програми з навчальної дисципліни «Загальна фізика».

Тема 5. Лекційне заняття із загального курсу фізики у ЗВО як основна форма викладання теоретичного матеріалу. Завдання і структура лекційного заняття. Підготовка викладача до читання лекцій. Укладання конспекту лекцій. Особливості проведення лекцій з фізики при традиційній формі викладання. Активізація пізнавальної діяльності студентів під час проведення лекцій. Поняття про методику проблемного навчання. Зворотний зв'язок між викладачем і студентами на лекції. Використання наочності на лекціях з фізики. Натурні лекційні демонстрації із загальної фізики. Їх завдання та методики постановки і проведення. Особливості використання традиційних ілюстративних матеріалів, наочних посібників, сучасних технічних та мультимедійних засобів під час читання лекцій із загального курсу фізики. Методика підготовки презентацій лекцій із загальної фізики у редакторі Microsoft Power Point. Використання комп'ютерної анімації при читанні лекцій з курсу загальної фізики. Огляд і порівняльна характеристика змісту деяких основних підручників і навчальних посібників із загальної фізики.

Тема 6. Методика організації і проведення практичних занять з розв'язування задач із загальної фізики у ЗВО. Освітнє, виховне і професійне значення розв'язування фізичних задач. Огляд і порівняльна характеристика збірників задач з фізики та методичних посібників до них. Види фізичних задач. Огляд основних методів розв'язування задач із загальної фізики. Підготовка викладача до проведення практичних занять. Методика укладання плану-конспекту практичного заняття.

Тема 7. Методика проведення лабораторних занять із загальної фізики. Фізичний лабораторний практикум. Його мета і дидактичні завдання. Особливості організації і методика проведення експериментального лабораторного фізичного практикуму в різних ЗВО. Використання віртуальних лабораторних робіт при проведенні лабораторного фізичного практикуму. Підготовка викладача до проведення лабораторних занять. Методика укладання методичних інструкцій до виконання лабораторних робіт.

Тема 8. Види самостійної роботи студентів із вивчення загального курсу фізики. Диференційований підхід під час організації самостійної роботи студентів. Індивідуальні самостійні завдання (розв'язування студентами певної кількості спеціально підібраних фізичних задач, реферат та курсова робота). Методика здійснення та оптимізації

самоконтролю з боку студента за якістю засвоєння ним теоретичних знань та за рівнем оволодіння практичними навичками з розв'язування фізичних задач та підготовки до виконання і захисту лабораторних робіт із загальної фізики. Використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет для здійснення самостійної роботи студентів.

Тема 9. Поняття про тести успішності закритої та відкритої форми. Основні вимоги до тестів успішності з фізики. Використання тестового контролю для оцінювання якості засвоєння теоретичних знань і практичних навичок студентів з фізики. Методика проведення письмового та комп'ютерного тестування. Електронні мультимедійні підручники з тестовими завданнями для самоконтролю.

Тема 10. Види контролю якості засвоєння знань: вхідний, поточний, проміжний та підсумковий семестровий контроль. Методики проведення різних видів контрольних занять для визначення навчальних досягнень студентів із загальної фізики. Критерії оцінювання та облік навчальних результатів студентів при проведенні різних видів контрольних занять із загальної фізики. Методика проведення консультацій та колоквиумів. Методика проведення семестрових іспитів та заліків.

Розділ 2. Основи методики викладання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Вступ. Основні напрямки освітньої реформи із впровадження Нової української школи.

Тема 1. Особливості організації та методичного забезпечення навчального процесу, спрямованого на викладання предмету фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Огляд змісту програм різних рівнів (рівня стандарту, академічного рівня, базового рівня) та базових підручників, що використовуються для навчання фізики, а також основи методики проведення навчальних занять з фізики у в основній (7-9 класи) та у старшій (10-11 класи) загальноосвітній школі.

Тема 2. Планування роботи вчителя та методика підготовки планів-конспектів проведення уроків з фізики. Типи та основні вимоги до уроку з фізики. Основи методики проведення уроку з фізики.

Тема 3. Основи методики розв'язування фізичних задач при проведенні уроків з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.

Тема 4. Основні вимоги до обладнання фізичних кабінетів. Особливості методики показу шкільного навчального демонстраційного і фронтального експерименту, проведення лабораторних занять, занять з шкільного фізичного практикуму, факультативних занять та позакласної роботи з фізики.

Тема 5. Огляд основних видів поточного та підсумкового контролю якості знань та методів проведення різних видів контрольних заходів з контролю якості знань, а також критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів із фізики.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8					
Розділ 1. Основи організації навчання та методики викладання фізики у вищій школі.												
Разом за розділом 1	75	20	8	0	0	30						
Розділ 2. Основи методики викладання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах.												
Разом за розділом 2	25	12	8	0	0	12						

Усього годин	90	32	16	0	0	42						
Разом 90												

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розгляд структури та основного змісту: Стандартів вищої освіти освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми; навчального плану підготовки фахівців.	1
2.	Розгляд основних положень Порядку організації навчального процесу у ЗВО.	1
3.	Розгляд основних складових та основного змісту навчальної робочої програми.	1
4.	Методика укладання конспекту лекції із курсу загальної фізики.	1
5.	Методика підготовки ілюстративного матеріалу до лекції із загальної фізики, виконаного у вигляді комп'ютерної презентації з використанням редактора Microsoft Power Point.	1
6.	Методика розроблення, підготовки та показу натурних лекційних демонстрацій із загальної фізики.	1
7.	Методика укладання плану-конспекту практичного заняття із курсу загальної фізики.	1
8.	Методика укладання інструкцій щодо виконання експериментальної лабораторної роботи із загальної фізики. Рекомендації щодо розроблення і виготовлення найпростішого лабораторного обладнання для фізичного практикуму.	1
10.	Методика розроблення тестів успішності відкритої і закритої форм із курсу загальної фізики.	1
11.	Методика розв'язування задач із курсу загальної фізики.	2
12.	Розгляд змісту навчальних програм різних рівнів (рівня стандарту, академічного рівня, базового рівня), що використовуються для навчання фізики у загальноосвітній школі	2
13.	Методика розв'язування задач із фізики.	1
14.	Методика укладання плану-конспекту уроку з фізики.	1
Разом		16

5. Завдання для самостійної роботи

1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу навчальної дисципліни «Методика викладання фізики» за власними опорними конспектами лекцій, підручниками та навчальними посібниками. Загальна кількість годин: 14.

2. Самостійна робота з підготовки навчально-методичних матеріалів згідно з наведеним нижче Переліком. Загальна кількість годин: 28.

Перелік навчально-методичних матеріалів

№ з/п	Назва навчально-методичного матеріалу	Кількість годин
1.	Конспект лекції із однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики.	4
2.	Ілюстративний матеріал до лекції із загальної фізики, виконаний у вигляді комп'ютерної презентації з використанням редактора Microsoft Power Point.	4
3.	Опис однієї натурної лекційної демонстрації.	4
4.	План-конспект практичного заняття із однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики.	4
5.	Опис однієї експериментальної лабораторної роботи фізичного	4

	практикуму з будь-якого з розділів загальної фізики.	
6.	Тести успішності відкритої і закритої форм із однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики.	4
7	Плану-конспекту уроку із фізики.	4
	Загальна кількість годин:	28

Разом на всі види самостійної роботи студентів за п. 1 і 2 за семестр: 42 год.

5. Методи контролю

Поточний та семестровий підсумковий контроль: екзамен

6. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, екзамен				Сума
Розділ 1	Розділ 2	Самостійна робота (підготовка навчально-методичних матеріалів)	Екзамен	
T1÷T10	T1÷T5			
20	10	10	60	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів із навчальної дисципліни «Методика викладання фізики у вищій школі»

Навчальні досягнення студентів з навчальної дисципліни «Методика викладання фізики» оцінюються в балах, загальна сума яких становить 100. Вона складається із 30 балів, які може отримати студент протягом семестру в результаті проходження поточного контролю, 10 балів, які студент може отримати за самостійно підготовлені дидактичні матеріали та 60 балів, які студент може отримати в результаті проходження підсумкового контролю у вигляді письмового екзамену.

Ступінь засвоєння знань студентами під час лекційних та практичних занять проводиться шляхом усного та письмового опитування у ході поточного контролю. Максимальна кількість балів за вичерпні відповіді на запитання за умови стовідсоткового відвідування лекційних занять складає 20.

Максимальна кількість балів за навчально-методичні матеріали, що були самостійно укладені студентами відповідно до рекомендацій та вимог, які розглядалися в лекційному курсі та на практичних заняттях, складає 10 балів. З них по 2 бали може бути нараховано за «Конспект лекцій із однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики», «План-конспект практичного заняття з однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики» та «План-конспект уроку з фізики», по 1 балу за «Ілюстративний матеріал до лекції із загальної фізики, виконаний у вигляді комп'ютерної презентації з

використанням редактора Microsoft Power Point», «Опис однієї експериментальної лабораторної роботи фізичного практикуму з будь-якого з розділів загальної фізики», «Тести успішності відкритої і закритої форм із однієї з тем будь-якого з розділів курсу загальної фізики», «Опис однієї натурної лекційної демонстрації».

Екзаменаційне завдання складається із 6 тестів відкритого типу, сформульованих у вигляді конкретних вузлових питань за програмою навчальної дисципліни. Вичерпна відповідь на кожне з них повинна бути аргументованою, чітко, логічно та послідовно викладеною. За необхідності висновок повинен підсумовувати або узагальнювати викладене. Правильне виконання кожного з 5 тестів, що входять у екзаменаційне завдання, оцінюється в 12 балів.

7. Рекомендована література

Базова література

1. Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII.
Режим доступу: <http://osvita.ua/legislation/law/2235/>
2. Закон України «Про освіту».
Режим доступу: <http://osvita.ua/legislation/law/2231/>
3. Бушок Г. Ф., Венгер Е. Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе. – К.: Вища школа, 2000. – 415 с.
4. Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна.
Режим доступу: <http://www.univer.kharkov.ua/docs/work/polozhennya-osvit-protsess.rar>
5. Пологрудов В.А. Вопросы методики преподавания физики в вузе. – Кемерово, 1979. – 90 с.
6. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы. – М.: Высшая школа, 1988. – 527 с.
7. Мелешина А.М., Зотова И.О. О преподавании физики в вузе. – Воронеж.: Изд-во ВГУ. – 1989, 160 с.
8. Осадчук Л.Г. Методика преподавания физики в вузе. – К.: Вища школа, 1988. – 255 с.
9. Лекционные демонстрации по физике / М.А. Грабовский, А.Б. Млодзеевский, Р.Р. Телеснин и др. под ред. В.И. Ивероновой. – М.: Наука, 1965. – 572 с.
10. Физический практикум.: В 2-х ч. / Под общ. ред. Дущенко В.П. – К.: Вища школа, 1984. – Ч.2. – 256 с.
11. Самостійна робота студентів з вивчення механіки. Методичні рекомендації / Укладачі В. П. Пойда, О. В. Шеховцов, В. П. Хижковий, В. М. Сухов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 80 с.
12. Лекційні демонстрації з курсу загальної фізики : Оптика. : навч. посіб. : / Р. Г. Гнип, З. А. Хапко, В. В. Вістовський ; за ред. проф. П.М. Якібчука. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 140 с.
13. Гнип Р. Г. Лекційні демонстрації з курсу загальної фізики : Молекулярна фізика і термодинаміка : навч. посібн. / Р. Г. Гнип, З. А. Хапко, В. В. Вістовський ; за ред. проф. П. М. Якібчука. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 32 с.
14. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Васевич и др. / Под редакцией С.Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия». – 2000, 368 с.
15. Разумовский В.Г., Бугаев А.И., Дик Ю.И. Основы методики преподавания физики в средней школе. – М.: Просвещение. – 1984. – 398 с.
16. Современные технологии обучения физики. Учебное пособие. – СПб: Издательство С. Петербургского университета. – 2006. – 324 с.
17. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. – М.: Просвещение. – 1981. – 256 с.

18. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе; В 2-х частях./ Под ред. А.А.Покровского. – М.: Просвещение, 1978. – 335 с.
19. Методика навчання фізики у старшій школі / За ред. проф. Савченка В.Ф. – К.: Академія, 2011. – 294 с.
20. Нагаєв В. М. Методика викладання у вищій школі. Навчальний посібник. – К.: ЧП, 2007. – 211 с.
21. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.

Допоміжна література

1. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навчальний посібник. – Ч.І. / В.В. Куліш, А.М. Соловйов, О.Я. Кузнєцова, В.М. Куліщенко. – К.: НАУ, 2004. – 456 с.
2. Фізика. Тести.7-11 класи. Посібник. / Автор-укладач Татарчук Н.В. - К.: «Академія», 2006. – 438 с.
3. Методичні інструкції щодо виконання експериментальних лабораторних робіт з механіки в умовах кредитно-модульної системи навчання. / Укладачі: В.П. Пойда, В.М. Юнаш, Е.В. Гапон, В.В. Скляр, В.П. Лебедев, В.П. Хижковий. За загальною редакцією В.П. Пойди. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. – 106 с.
4. Пойда В.П., Хижковий В.П. Методичні інструкції щодо виконання віртуальних лабораторних робіт з механіки. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. – 82 с.
5. Шапиро А.И., Бодик В.А. Оригинальные методы решения физических задач. – К.: «Магистр-S», 1996. – 157 с.
6. Методический справочник учителя физики / Сост. М. Ю. Демидова, В.А. Корван. – М.: Мнемозин, 2003. – 39 с.
7. Програми з фізики для загальноосвітньої школи.
Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
8. Нова українська школа: поради для вчителя / Під заг. ред. Бібик Н. М. — К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

8. Інформаційні ресурси

<http://www.mon.gov.ua/>
<http://www.osvita.org.ua/>

Посилання на відеозаписи лекційних демонстрацій із загальної фізики

Механіка

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?view=50&sort=dd&shelf_id=7

Коливання

Молекулярна фізика

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=8

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=8

Хвилі

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=10

Електрика і магнетизм

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=9

Оптика

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=10

Атомна фізика

https://www.youtube.com/user/NRNUMEPH/playlists?flow=grid&view=50&shelf_id=11