



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Рік навчання 1, семестр 1, 2
Форма навчання денна (денна, заочна)
Кількість кредитів ЄКТС 10
Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор дисципліни



Відьмаченко Анатолій Петрович

Контактна інформація лектора (e-mail)

доктор фізико-математичних наук, професор
кафедра фізики
корпус 11, кімната 321
ел. пошта vida@mao.kiev.ua; vidmatchenko@nubip.edu.ua;
avidmachenko@gmail.com

Сторінка дисципліни в eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1281>

Консультації не передбачені

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Фізика» – це фундаментальна наука, визначальна для підготовки майбутнього фахівця. Важливе методологічне та світоглядне значення вивчення фізики визначається тим, що розкривається зміст матерії, форм її руху, простору й часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності окремих видів матерії та рухів, єдності всього матеріального світу. На основі засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту багатьох моделей, законів, принципів формується цілісна сучасна картина світу.

Передумови вивчення курсу. Вивчення курсу передбачає, що Ви знаєте основи фізики та математики в межах курсу середньої школи.

Вивчення дисципліни «Фізика» сприяє тому, що студент може набути (згідно стандарту вищої освіти бакалавра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка») таких компетентностей.

Компетентності ОП:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

3. Здатність спілкуватися іноземною мовою
4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
6. Навички здійснення безпечної діяльності.
7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
8. Здатність працювати в команді.
9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
2. Здатність застосовувати знання з загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації, системи керування та робототехнічні комплекси.
6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
8. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
10. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень.
11. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.
12. Здатність застосовувати спеціальні знання для створення систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів, котрі вміщують біологічну складову на основі сучасних методів управління та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.
3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.
5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
6. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.
7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.
9. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.
10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.
12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для реалізації типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.
13. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
14. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години лекції/ лабораторні/ практичні, самостійно	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
1 семестр				
Модуль 1. Механіка				
Тема 1. Вступ. Кінематика матеріальної точки.	3/2/-/2,5	Знати основні формули кінематики матеріальної точки та розуміти їх; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні лабораторних робіт (ЛР); вміти обчислювати похибки вимірювань; записувати результати вимірювань згідно з діючими стандартами.	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання завдань з теорії похибок.	7

Тема 2. Динаміка матеріальної точки.	3/6/-/4,5	Знати закони динаміки матеріальної точки та розуміти їх; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР; вміти обчислювати похибки вимірювань; записувати результати вимірювань згідно з діючими стандартами	Виконання ЛР «Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника», та ЛР «Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя рідини методом Стокса». Виконання ЛР (в т.ч. в elearn) по даній темі. Контр. робота по похибках	10
Тема 3. Робота, енергія	4/4/-/4	Знати основні визначення та закони по темі робота, енергія, потужність та розуміти їх; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР, використовуючи систему одиниць SI.	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій і літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення модуля Юнга по згину стержня». Виконання ЛР (в т.ч. в elearn).	8
Тема 4. Динаміка обертального руху	4/4/-/14	Знати основні визначення динамічних характеристик твердих тіл при обертальному русі та закони за темою динаміка обертального руху та розуміти їх; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР, використовуючи систему одиниць SI.	Виконання ЛР «Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань». Виконання ЛР «Визначення коефіцієнта Пуассона газу методом адіабатичного розширення». Модульна контр. Робота на 1,5 кредитів	10
За модуль 1	14/16/-/25			35

Модуль 2.

Молекулярна фізика і термодинаміка.

Електростатика і постійний електричний струм.

Тема 5. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.	4/4/-/4	Знати основні закони по темі молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів та розуміти їх; розуміти фізичний зміст поняття внутрішньої енергії тіла; вміти аналізувати та	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР	8
--	----------------	--	---	----------

		застосовувати при виконанні ЛР	«Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини». Виконання ЛР (в т.ч. в elearn).	
Тема 6. Основи термодинаміки	4/4/-10	Знати основні закони по темі та розуміти їх; знати і розуміти перший закон термодинаміки, його запис для різних ізопроцесів, поняття теплоємності та його використання; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення вологості повітря» та ЛР «Дослідження електростатичного поля Виконання ЛР (в т.ч. в elearn). Модульна контр. Робота на 1,5 кредитів	5
Тема 7. Електростатика	4/2/-12	Знати основні закони по темі електростатика та розуміти їх; Знати закон Кулона, розрізняти поняття напруженості, потенціал тощо. Вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення електрорушійної сили методом компенсації». Виконання ЛР (в т.ч. в elearn). Подача і захист реферату	8
Тема 8. Провідники і діелектрики в електростатичному полі. Електроємність.	2/2/-12	Знати основні закони по темах провідники в електростатичному полі, електроємність та електростатичне поле в діелектриках та розуміти їх; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Вивчення залежності опору металів від температури». Виконання ЛР (в т.ч. в elearn).	6
Тема 9. Постійний електричний струм.	2/2/-7	Знати основні закони по темі постійний електричний струм; розуміти означення електричного струму, його сили, густини, означення	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними	8

		електрорушійної сили, джерела струму; формулювання законів Ома, залежність опору від температури.	джерелами. Виконання ЛР (в т.ч. в elearn). Модульна контрольна робота на 1 кредит	
За модуль2	16/14/-/35			35
Всього за семестр	30/30/-/60			
Всього балів за семестр (навчальна робота)				70
Екзамен				30
Всього за семестр				100
2 семестр				
Модуль 3. Магнетизм. Коливання і хвилі				
Тема 10. Магнітне поле	4/4/4/6	Знати основні властивості і характеристики магнітного поля; формули, які описують сили що діють з боку магнітного поля на тіла; закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для прямолінійного і кільцевого струмів; вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона». Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn).	9
Тема 11. Електромагнітна індукція	4/4/4/6	Знати основні закони по темі та розуміти їх; явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца, вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі». Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn).	9
Тема 12. Гармонічні коливання	4/4/4/6	Знати основні закони рівняння і характеристики гармонічних коливань; коливання пружинного і математичного маятників; динаміку механічних гармонічних коливань і коливання в коливальному контурі; вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Вимірювання циркуляції вектора напруженості магнітного поля соленоїда». Здача лабораторної і	9

			самостійної роботи (в т.ч. в elearn).	
Тема 13 Згасаючі та вимушені коливання.	2/2/2/18	Знати рівняння і характеристики згасаючих та вимушених коливань; вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Вивчення магнітного поля тонкої котушки». Здача самостійної роботи в elearn. Модульна контр. Робота на 2 кредити	5
Тема 14. Хвилі	2/2/2/3	Знати основні закони по темі та розуміти їх; рівняння хвилі; властивості електромагнітних хвиль; закони відбивання та заломлення світла; вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення довжини хвилі світла за допомогою кілець Ньютона». Здача лабораторної і самостійної роботи в elearn.	3
За модуль 3	16/16/16/39			35
Модуль 4. Оптика і квантова фізика.				
Тема 15. Заломлення і поляризація світла.	2/2/2/3	Знати основні закони теми: закон заломлення, явище повного відбивання, закон Малюса, поляризацію світла при відбиванні та заломленні, закон Брюстера, явище подвійного променезаломлення, методи одержання плоскополяризованого світла; вміти аналізувати та застосовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР. «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа». Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn). Подача і захист реферату	6
Тема 16. Інтерференція і дифракція і світла	2/2/2/3	Знати і розуміти причини виникнення явищ інтерференції та дифракції світла, умови виникнення інтерференційних	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій,	3

		та дифракційних максимумів та мінімумів, методи спостереження і використання цих явищ у науці та техніці.	літературними джерелами. Виконання ЛР «Вивчення оптичного квантового генератора». Здача лабораторної і самостійної роботи в elearn.	
Тема 17. Теплове випромінювання	2/2/2/18	Знати основні закони по темі та розуміти означення теплового випромінювання і абсолютно чорного тіла; Закон Кірхгофа і розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла; закони Віна і Стефана-Больцмана; використання теплового випромінювання;	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної ґратки». Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn). Модульна контр. Робота на 2 кредити	6
Тема 18. Фотоелектричний ефект	2/2/2/3	Знати основні закони по темі та розуміти визначення фотоелектричного ефекту і його основні закони; теорію Ейнштейна для фотоелектричного ефекту; використання фотоелектричного ефекту.	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення активності радіонукліду». Здача лабораторної і самостійної роботи в elearn).	3
Тема 19. Хвильові властивості речовини	2/2/2/3	Знати і розуміти явища, які експериментально підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм фотонів та мікрочастинок. Мати уявлення про співвідношення невизначеностей та його прояви у мікросвіті.	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Виконання ЛР «Перевірка закону Малюса». Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn).	6
Тема 20. Фізика атома.	2/2/2/3	Знати основні закони по темі та розуміти їх; модель атома за Резерфордом, постулати Бора, вміти аналізувати та	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій,	4

		застосовувати при розв'язанні ПЗ.	літературними джерелами. Виконання ЛР «Визначення коефіцієнту поглинання γ – променів». Здача лабораторної і самостійної роботи (в elearn).	
Тема 21. Фізика атомного ядра.	2/2/2/18	Знати основні закони по темі та розуміти їх; модель атома за Резерфордом, постулати Бора, склад ядра, ядерні сили, явище радіоактивності, закон радіоактивного розпаду, поділ ядер та ядерний синтез; вміти аналізувати та застосовувати при розв'язанні ПЗ та використовувати при виконанні ЛР	Вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, літературними джерелами. Здача лабораторної і самостійної роботи (в т.ч. в elearn). Модульна контр. Робота на 2 кредити	7
За модуль 4	14/14/14/51			35
Всього за 3 семестр (навчальна робота)	30/30/30/90			70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перекладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати, презентаційні матеріали та інша самостійна робота — повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та Інтернет-ресурси.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Література для вивчення курсу

Базова

1. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П., Сукач Г.О. Фізика: навчальний посібник для ВНЗ. Ч. 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика / за ред. В. В. Бойка. Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : Видавничий центр НУБіП України, 2011. - 336 с.
2. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П.; Сукач Г.О. Фізика: Частина II. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра. навчальний посібник для студентів нефізичних спеціальностей ВНЗ / за ред. В. В. Бойка ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : ВЦ "АЗБУКА", 2012. 319 с.
3. Фізика: підручник для вищих навчальних закладів / Бойко В.В., Булах Г.І.; Гуменюк Я.О., Ільїн, П.П. Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : "Ліра-К", 2016, 2019. 468 с.
4. Бойко В.В., Сукач Г.О., Кідалов В.В. Фізика: підручник для вищих навчальних закладів. ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : Профі, 2013, 2014, 2015, 2017. - 572 с.
5. Чолпан П.П. Фізика / П.П. Чолпан – К. : Вища шк., 2005. – 567 с.
6. Фізика / Бланк О.Я., Гречко Л.Г. – Х. : Факт, 2002. – 344 с.

Допоміжна

1. Воловик П. М. Фізика [Текст] : для університетів, повний курс в одному томі. - К. ; Ірпінь : Перун, 2005. - 864 с.
2. Загальний курс фізики. т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006.- 532 с.
3. Загальний курс фізики. т.2. Електрика і магнетизм / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006.- 452 с.
4. Загальний курс фізики. т.3. Оптика. Квантова фізика / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006. - 518 с.
5. Практикум з фізики [Текст] : навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В. В. Бойко [та ін.] ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2017. - 645 с.
6. Фізика. Модулі 1,2,3. 1. Механіка. 2. Молекулярна фізика та термодинаміка. 3. Електрика [Текст] : методичний посібник для студентів технічних спеціальностей / Національний університет біоресурсів і природокористування України; Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. - К. : НУБіП України, 2014. - 167 с.
7. Фізика (кредитно-модульна система) [Текст] : методичний посібник. Модулі 4, 5, 6. 4. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. 5. Оптика. 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. - К. : НУБіП України, 2014. - 163 с.
8. Бойко В.В. Фізика / В.В. Бойко – К.: Арістей, 2007. – 576 с.

Інтернет-джерела

1. Youtube – канал кафедри фізики НУБіП <https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>
2. Галілео: електронна колекція дослідів з курсу фізики <https://www.google.com/search?q=%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BE+%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0&oq=&aqs=chrome.0.69i59i450i8.518807j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
3. Молекулярна фізика і термодинаміка <https://www.youtube.com/watch?v=PKjcgBB2DNg>
4. Оптика https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq_k-yHo
5. Фізика за 5 хвилин: динаміка <https://www.youtube.com/watch?v=6FRonW4oSao>
6. Фізика Вікіпедія. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>